DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

O R I G I N A L E

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA RESIDENZA SANITARIA ASSISTENZIALE SAN REMIGIO IN BUSTO GAROLFO VIA ALFREDO DI DIO. APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO ART. 41 COMMA 8 D.LGS 36/2023.	*Nr. Progr.* **70** *Data* **06/05/2025** *Seduta NR.* **20**

L'anno DUEMILAVENTICINQUE questo giorno SEI del mese di MAGGIO alle ore 16:30 convocata con le prescritte modalità, NELLA SOLITA SALA DELLE ADUNANZE si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

Cognome e Nome	*Carica*	*Presente*
RIGIROLI GIOVANNI	PRESIDENTE	S
MILAN ANDREA	ASSESSORE	S
BIONDI SUSANNA	ASSESSORE	S
RE' VALENTINA	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	S
DIANESE DANIELE	ASSESSORE	S
TOTALE Presenti: ***6***	*TOTALE Assenti:* ***0***	

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, il dott.ssa TERESA LA SCALA.

In qualità di SINDACO, il Sig. RIGIROLI GIOVANNI assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

OGGETTO:
INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA RESIDENZA SANITARIA ASSISTENZIALE SAN REMIGIO IN BUSTO GAROLFO VIA ALFREDO DI DIO. APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO ART. 41 COMMA 8 D.LGS 36/2023.

L'Assessore Susanna Biondi è presente da remoto ai sensi del Regolamento approvato con deliberazione consiliare n. 21 del 29.04.2022.

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione del Sindaco e Assessore ai Lavori Pubblici Giovanni Rigiroli, il quale illustra l'argomento;

PREMESSO CHE:

I Comuni di Busto Garolfo e Canegrate sono comproprietari, rispettivamente per la quota del 75% e del 25%, di un immobile sito in Busto Garolfo in Via A. Di Dio, composto da n. 2 piani fuori terra più un ampio interrato, distinto nel Catasto Edilizio Urbano al foglio n. 19 con il Mappale n. 443, appositamente edificato quale Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani e disabili; finanziata ex lege 67/88;

I Comuni hanno costituito per atto del Notaio P. Sormani di Milano del 23 maggio 2001- repertorio n. 244334, raccolta n. 54045 la Fondazione "Il Cerchio" – O.N.L.U.S., ai sensi degli articoli 12 e seguenti del Codice Civile;

La Fondazione ha per scopo l'offerta dei servizi assistenziali e socio sanitari da erogarsi a favore delle persone che ne abbisognino e prioritariamente residenti nei Comuni di Busto Garolfo e Canegrate in egual misura secondo i criteri stabiliti nell'allegato tecnico. In particolare detta Fondazione, secondo le previsioni statutarie, opera nei settori della beneficenza, assistenza sociale e socio sanitaria ed ha lo scopo di provvedere, con le rendite del proprio patrimonio destinatole dall'atto di fondazione e con quelle che potessero comunque venirle altrimenti, all'offerta di servizi assistenziali e socio sanitari direttamente o indirettamente a favore dei soggetti predetti. La Fondazione suddetta sarà amministrata e svolgerà la propria attività in conformità e sotto l'osservanza delle norme contenute nello Statuto, che i comparenti mi esibiscono per essere qui espressamente richiamato e non accluso per richiesta fattami dalle parti;

Con deliberazione del Consiglio Comunale del Comune di Busto Garolfo n. 9 del 29.01.2001, e con deliberazioni del Consiglio Comunale del Comune di Canegrate n. 53 del 21.12.2000 e n. 15 del 09.04.2001, entrambe esecutive ai sensi di legge, è stato disposto di procedere alla concessione in uso dell'immobile predetto alla Fondazione "Il Cerchio"- O.N.L.U.S., affinché quest'ultima provvedesse alla gestione della R.S.A., approvando contestualmente apposita convenzione disciplinante i rapporti economici e finanziari intercorrenti tra le Amministrazioni Comunali e la Fondazione "Il Cerchio" – O.N.L.U.S.;

Si definisce Residenza Sanitaria Assistenziale (R.S.A.) una struttura residenziale extraospedaliera, gestita da soggetti pubblici o privati, organizzata per nuclei e/o moduli funzionali, con una capacità ricettiva per nucleo che va da un minimo di 10 ad un massimo di 20 posti letto, organizzati per centri di servizio, finalizzata a fornire accoglimento a

persone non autosufficienti, non assistibili a domicilio. Per l'inquadramento tecnico e giuridico della R.S.A. si rimanda alle normative di settore;

Con deliberazione del CC del Comune di Busto Garolfo n° 76 del 6.11.2001 e con deliberazione del CC del Comune di Canegrate n° 55 del 30 ottobre 2001 entrambe esecutive ai sensi di legge, è stata approvata la Convenzione tra la Fondazione il Cerchio e i predetti Comuni, relativa alla Concessione della gestione della RSA;

Con successiva deliberazione del CC del Comune di Busto Garolfo n°8 del 22.02.2005 e con deliberazione del CC del Comune di Canegrate n° 16 del 31 marzo 2005, entrambe esecutive ai sensi di legge, si è provveduto alla modifica dell'art. 3 della stessa Convenzione;

Con deliberazione del Consiglio Comunale del Comune di Busto Garolfo n. 25 del 21.04.2009 e con deliberazione del Consiglio Comunale del Comune di Canegrate n. 25 del 22.04.2009 è stato approvato lo schema della nuova convenzione tra la Fondazione e i predetti Comuni relativa alla concessione della gestione della RSA;

RILEVATO che con le sopraddette deliberazioni è stato definito l'importo del canone di locazione annuale di cui all'art. 4 della presente Convenzione e che, successivamente, l'importo del canone è stato ridotto, con cadenza annuale, previa richiesta della Fondazione e autorizzazione delle due Giunte Comunali, per le motivazioni espresse nei relativi atti deliberativi;

DATO ATTO che con deliberazione del CC del Comune di Canegrate n° 6 del 03.03.2025 e deliberazione del CC del Comune di Busto Garolfo n° 21 del 31.03.2025, entrambe esecutive ai sensi di legge, è stata approvata la "Convenzione tra la Fondazione "Il Cerchio" – O.N.L.U.S. ed i Comuni di Busto Garolfo e Canegrate relativa alla concessione in uso di immobile per la gestione della R.S.A. per anziani "San Remigio", con cui le parti - valutata la necessità di modificare la convenzione vigente alla luce del previsto intervento straordinario di efficientamento energetico e per consentire alla Fondazione di effettuare direttamente il predetto intervento e sostenerne la metà della spesa, in cambio di una proroga della durata della concessione e di una rideterminazione del canone;

RICHIAMATO l'articolo 41 comma 5 del Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 che stabilisce: "*La stazione appaltante o l'ente concedente, in funzione della specifica tipologia e dimensione dell'intervento, indica le caratteristiche, i requisiti e gli elaborati progettuali necessari per la definizione di ogni fase della relativa progettazione. Per gli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria può essere omesso il primo livello di progettazione a condizione che il progetto esecutivo contenga tutti gli elementi previsti per il livello omesso"*;

VISTO l'allegato progetto esecutivo delle opere di riqualificazione energetica della Residenza Sanitaria Assistenziale "San Remigio" in via Alfredo Di Dio in Busto Garolfo, redatto da Struttura Energia S.r.l. e sottoscritto dal Dott. Ing. Amintore Fusco, pervenuto in data 23/04/2025 agli atti prot. n. 6175 che prevede la sostituzione dell'UTA, la sostituzione della caldaia di riscaldamento con impianto ibrido per riscaldamento e raffreddamento ed il rifacimento degli impianti accessori, composto dagli elaborati tecnici di seguito elencati:

1. Computo metrico estimativo;
2. Elenco prezzi;
3. Incidenza manodopera;

4. Analisi prezzi;
5. Cronoprogramma;
6. Layout di cantiere;
7. Relazione PSC;
8. Relazione generale e quadro economico;
9. Relazione fotografica;
10. Relazione tecnica e impianto meccanico;
11. Relazione energetica ex Legge 10;
12. Schede tecniche Vani SDP;
13. Schema impianto ibrido;
14. Ingombro macchine;
15. Capitolato impianti meccanici;
16. Capitolato speciale d'appalto;
17. Fascicolo dell'opera;
18. Piano di manutenzione meccanico.

Comportante il seguente quadro economico:

Voce	Imponibile	IVA	Totale
IMPORTO LAVORI	€ 283.189,00	€ 52.158,00	€ 335.347,00
SPESE TECNICHE diagnosi energetica	€ 13.728,00	€ 3.020,00	€ 16.748,00
PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI	€ 37.440,00	€ 8.237,00	€ 45.677,00
APE post intervento	€ 1.529,00	€ 336,00	€ 1.866,00
TOTALE GENERALE	**€ 335.886,00**	**€ 63.751,00**	**€ 399.638,00**

DATO ATTO che, sulla base degli impegni assunti con la stipula della Convenzione, tra la Fondazione "Il Cerchio" – O.N.L.U.S. ed i Comuni di Busto Garolfo e Canegrate, relativa alla concessione in uso di immobile per la gestione della R.S.A. per anziani "San Remigio", ed a seguito degli accordi intercorsi tra le parti nell'incontro avvenuto in data 22/04/2025 presso il Comune di Busto Garolfo, le quote di ripartizione della spesa sono le seguenti:

- Fondazione "Il Cerchio" 50% del valore complessivo pari ad €. 199.819,00;
- Comune di Busto Garolfo 75% della metà del valore complessivo: €. 149.864,25;
- **Comune di Canegrate il 25% della metà del valore complessivo: €. 49.954,75 (somma da corrispondere al Comune di Busto Garolfo quale contributo agli investimenti);**

RITENUTO di approvare, in linea tecnica, il progetto esecutivo delle opere di riqualificazione energetica della Residenza Sanitaria Assistenziale "San Remigio" in via Alfredo Di Dio in Busto Garolfo, redatto da Struttura Energia S.r.l. e sottoscritto dal Dott. Ing. Amintore Fusco per un quadro economico complessivo pari ad € 399.638,00 comprensivi di IVA e composto dagli elaborati tecnici sopra riportati;

DI DARE ATTO che con successivo atto di Determinazione si provvederà all'assunzione dell'impegno di spesa per la copertura finanziaria dell'importo di € 199.819,00 di

competenza dei Comuni di Busto Garolfo e Canegrate proprietari dell'immobile prevedendo l'introito della quota del 25% pari a € 49.954,75 a copertura della spesa;

ATTESA la propria competenza ai sensi dell'articolo 48 del TUEL approvato con D. Lgs. n. 267/2000.

Tutto ciò premesso e considerato, visti:

l'art. 15 della legge 241/1990;

l'art. n. 48 del D. Lgs. 267/2000, in merito alle competenze della Giunta Comunale;

Visto il Decreto Legislativo 36/2023;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n. 267 del 18.08.2000;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 81 del 20.12.2024 di approvazione aggiornamento del DUP 2025/2027;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 82 del 20.12.2024 di Approvazione del Bilancio di previsione 2025/2027;

Vista la deliberazione di Giunta Comunale n. 1 del 07.01.2025 di approvazione del PEG 2025;

Visto il parere favorevole dal punto di vista tecnico, espresso dal Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

DELIBERA

1. **DI DARE ATTO** che le premesse formano presupposto, condizione essenziale e parte integrante e sostanziale del presente atto;

2. **DI APPROVARE**, in linea tecnica l'allegato progetto esecutivo delle opere di riqualificazione energetica della Residenza Sanitaria Assistenziale "San Remigio" in via Alfredo Di Dio in Busto Garolfo, redatto da Struttura Energia S.r.l. e sottoscritto dal Dott. Ing. Amintore Fusco, pervenuto in data 17/04/2025 agli atti prot. n. 5821 che prevede la sostituzione dell'UTA, la sostituzione della caldaia di riscaldamento con impianto ibrido per riscaldamento e raffreddamento ed il rifacimento degli impianti accessori, composto dagli elaborati tecnici di seguito elencati:
   1. Computo metrico estimativo;
   2. Elenco prezzi;
   3. Incidenza manodopera;
   4. Analisi prezzi;
   5. Cronoprogramma;
   6. Layout di cantiere;
   7. Relazione PSC;
   8. Relazione generale e quadro economico;
   9. Relazione fotografica;

10. Relazione tecnica e impianto meccanico;
11. Relazione energetica ex Legge 10;
12. Schede tecniche Vani SDP;
13. Schema impianto ibrido;
14. Ingombro macchine;
15. Capitolato impianti meccanici;
16. Capitolato speciale d'appalto;
17. Fascicolo dell'opera;
18. Piano di manutenzione meccanico.

Con il seguente quadro economico:

Voce	Imponibile	IVA	Totale
IMPORTO LAVORI	€ 283.189,00	€ 52.158,00	€ 335.347,00
SPESE TECNICHE diagnosi energetica	€ 13.728,00	€ 3.020,00	€ 16.748,00
PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI	€ 37.440,00	€ 8.237,00	€ 45.677,00
APE post intervento	€ 1.529,00	€ 336,00	€ 1.866,00
TOTALE GENERALE	**€ 335.886,00**	**€ 63.751,00**	**€ 399.638,00**

3. **DI DARE ATTO** che, sulla base degli impegni assunti con la stipula della Convenzione, tra la Fondazione "Il Cerchio" – O.N.L.U.S. ed i Comuni di Busto Garolfo e Canegrate, relativa alla concessione in uso di immobile per la gestione della R.S.A. per anziani "San Remigio", ed a seguito degli accordi intercorsi tra le parti nell'incontro avvenuto in data 22/04/2025 presso il Comune di Busto Garolfo, le quote di ripartizione della spesa sono le seguenti:
   - Fondazione "Il Cerchio" 50% del valore complessivo pari ad €. 199.819,00;
   - Comune di Busto Garolfo 75% della metà del valore complessivo: €. 149.864,25;
   - **Comune di Canegrate il 25% della metà del valore complessivo: €. 49.954,75 (somma da corrispondere al Comune di Busto Garolfo quale contributo agli investimenti);**

4. **DI DARE ATTO** che con successivo atto di Determinazione si provvederà all'assunzione dell'impegno di spesa per la copertura finanziaria dell'importo di € 199.819,00 di competenza dei Comuni di Busto Garolfo e Canegrate proprietari dell'immobile prevedendo l'introito della quota del 25% pari a € 49.954,75 a copertura della spesa come previsto dalla sopra citata Convenzione, quale contributo, per le opere di riqualificazione energetica della Residenza Sanitaria Assistenziale "San Remigio" in via Alfredo Di Dio in Busto Garolfo;

5. **DI DICHIARARE**, con apposita votazione unanime e palese, stante l'urgenza di provvedere ai successivi adempimenti, la presente Deliberazione immediatamente eseguibile, ai sensi dell'art. 134, comma 4°, del D. Lgs. 267/2000.

Allegati:
- *Progetto esecutivo composto dai seguenti documenti:*

1. Computo metrico estimativo;
2. Elenco prezzi;
3. Incidenza manodopera;
4. Analisi prezzi;
5. Cronoprogramma;
6. Layout di cantiere;
7. Relazione PSC;
8. Relazione generale e quadro economico;
9. Relazione fotografica;
10. Relazione tecnica e impianto meccanico;
11. Relazione energetica ex Legge 10;
12. Schede tecniche Vani SDP;
13. Schema impianto ibrido;
14. Ingombro macchine;
15. Capitolato impianti meccanici;
16. Capitolato speciale d’appalto;
17. Fascicolo dell’opera;
18. Piano di manutenzione meccanico.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 70 DEL 06/05/2025

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
GIOVANNI RIGIROLI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT.SSA TERESA LA SCALA

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

O R I G I N A L E

Numero Delibera **70** del **06/05/2025**

OGGETTO

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA RESIDENZA SANITARIA ASSISTENZIALE SAN REMIGIO IN BUSTO GAROLFO VIA ALFREDO DI DIO. APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO ART. 41 COMMA 8 D.LGS 36/2023.

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL TUEL - D. LGS. 267/2000

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 06/05/2025

IL RESPONSABILE DI AREA

ANDREA FOGAGNOLO

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

STRUTTURE ENERGIA

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Diagramma di GANTT

Cronoprogramma dei lavori
(Allegato XV e art. 100 del D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Diagramma di GANTT	ES	DL	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	GT	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

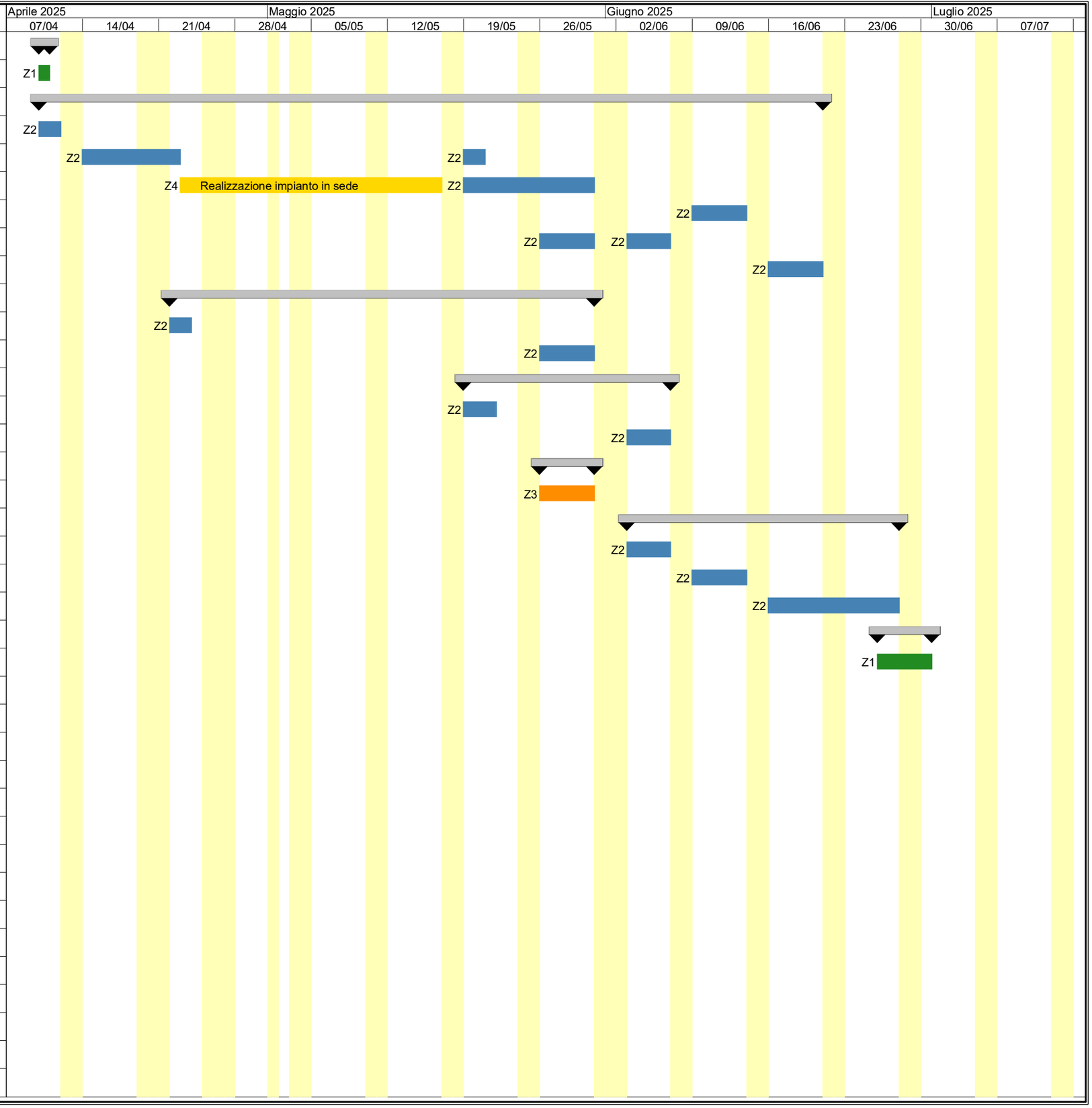
R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE
ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Nome attività	Durata
Apprestamenti di cantiere	1 g
Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimen	1 g
Impianti Meccanici	48 g
Rimozione di caldaia a basamento	2 g
Rimozione di impianti	8 g
Installazione della centrale termica per impianto termico	26 g
Sostituzione del Ciller	5 g
Collegamento idraulico di generatore di calore	9 g
Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico	5 g
Impianto Elettrico	27 g
Rimozione di impianti elettrici	2 g
Realizzazione di impianto elettrico	5 g
Impianto Trattamento Aria	14 g
Installazione di U.T.A.	3 g
Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione	4 g
Opere Murarie	5 g
Impermeabilizzazione di coperture	5 g
Telegestione Centrale Termica	19 g
Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore	4 g
Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua c	5 g
Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione	10 g
Smobilizzo di cantiere	3 g
Smobilizzo delle aree di cantiere e di tutti gli apprestamenti	3 g
LEGENDA Zona:	
Z1 = Apprestamenti cantiere	
Z2 = Impianti	
Z3 = Opere Murarie	
Z4 = Impianti in sede	



STRUTTURE ENERGIA
Ing. Amintore FUSCO, Ph.D.
Via N.Sauro, 40, 24069 Trescore Balneario (BG)
tel. 035 5291719, info@strutture-energia.it

Progetto:
RSA San Remigio
Sostituzione centrale termica

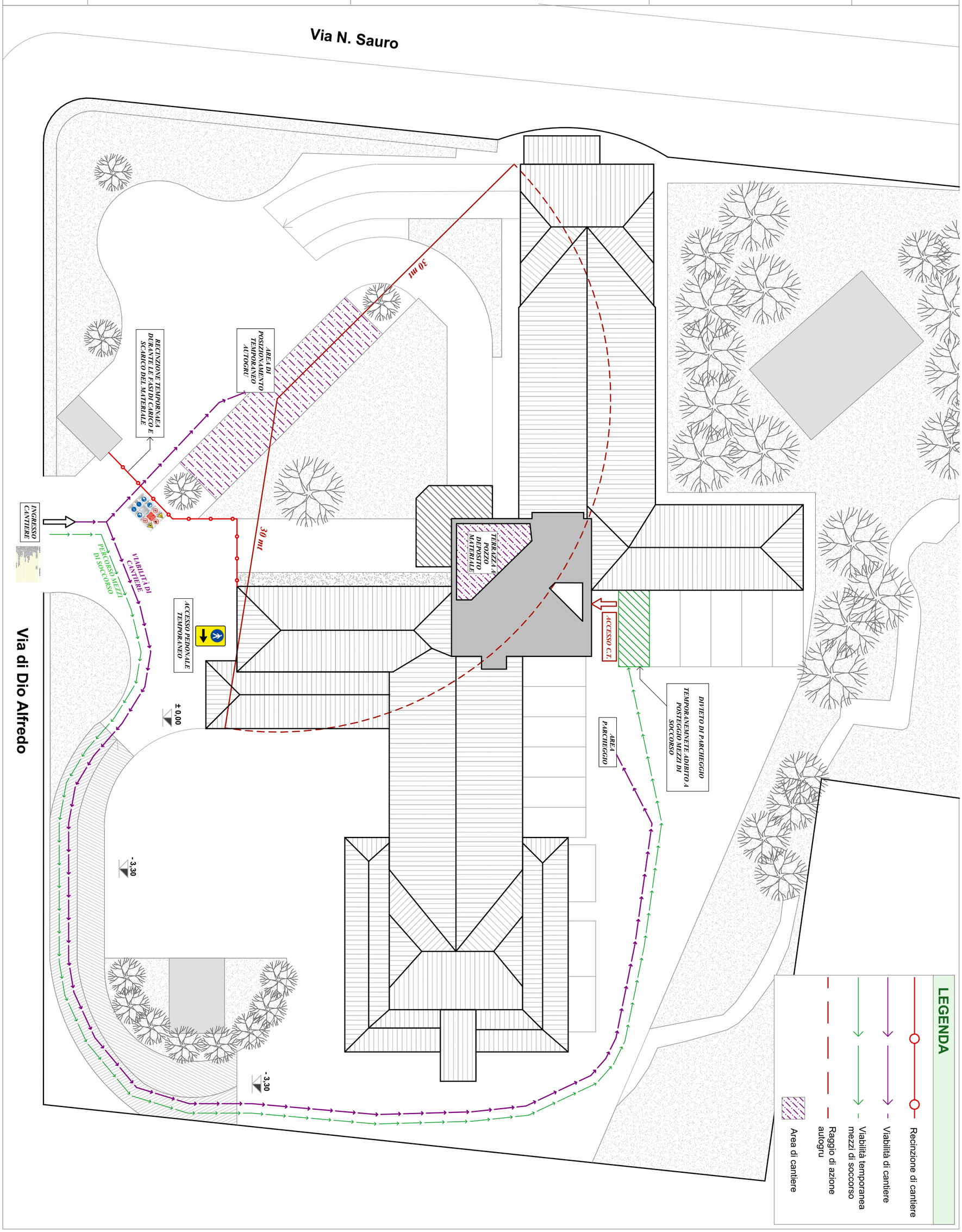
Committente:
RSA San Remigio
Via di Dio Alfredo, 14, Busto Garolfo (MI)

data
22/04/2025

tavola
A.01

scala
1:300

Elaborato:
Layout di cantiere



Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Piano di sicurezza e coordinamento

PSC

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	PSC	ES	DL	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	GT	AA		AA

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it
R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	**Riqualificazione energetica**
OGGETTO:	**Intervento di riqualificazione impianto termico con sostituzione dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento della RSA San Remigio - Busto Garolfo (MI)**
Importo presunto dei Lavori:	**248´078,69 euro**
Numero imprese in cantiere:	**1 (previsto)**
Entità presunta del lavoro:	**781 uomini/giorno**
Data inizio lavori:	**22/04/2025**
Data fine lavori (presunta):	**30/06/2025**
Durata in giorni (presunta):	**70**

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	**Via di Dio Alfredo, 14**
CAP:	**20038**
Città:	**Busto Garolfo (MI)**

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	**Fondazione "Il Cerchio - Onlus" (13480520157)**
Indirizzo:	**Via di Dio Alfredo, 14**
CAP:	**20038**
Città:	**Busto Garolfo (MI)**
Telefono / Fax:	**0331536944**

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome:	**Ing. Amintore Fusco**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Via Donatelli 7**
CAP:	**24069**
Città:	**Trescore Balneario (BG)**
Telefono / Fax:	**035 5291719**
Indirizzo e-mail:	**direzione.lavori@strutture-energia.it**
Codice Fiscale:	**FSCMTR54A29Z3360**
Partita IVA:	**02128010168**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome:	**Ing. Amintore Fusco**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Via Donatelli 7**
CAP:	**24069**
Città:	**Trescore Balneario (BG)**
Telefono / Fax:	**035 5291719**
Indirizzo e-mail:	**direzione.lavori@strutture-energia.it**
Codice Fiscale:	**FSCMTR54A29Z3360**
Partita IVA:	**02128010168**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

Nome e Cognome:	**Ing. Amintore Fusco**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Via Donatelli 7**
CAP:	**24069**
Città:	**Trescore Balneario (BG)**
Telefono / Fax:	**035 5291719**
Indirizzo e-mail:	**direzione.lavori@strutture-energia.it**
Codice Fiscale:	**FSCMTR54A29Z3360**
Partita IVA:	**02128010168**

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome:	**Ing. Amintore Fusco**
Qualifica:	**Ingegnere**
Indirizzo:	**Via Donatelli 7**
CAP:	**24069**
Città:	**Trescore Balneario (BG)**
Telefono / Fax:	**035 5291719**
Indirizzo e-mail:	**direzione.lavori@strutture-energia.it**
Codice Fiscale:	**FSCMTR54A29Z3360**
Partita IVA:	**02128010168**

IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

DATI IMPRESA:

Impresa:	**Impresa affidataria ed esecutrice**
Ragione sociale:	**Gruppo Novagas Srl**
Indirizzo	**Via Zanica 17 E/F**
CAP:	**24010**
Città:	**Grassobbio (BG)**
Telefono / Fax:	**035/300996**
Indirizzo e-mail:	**info@grupponovagas.it**
Codice Fiscale:	**03706810169**
Partita IVA:	**03706810169**
Tipologia Lavori:	**Impianto termico**
Importo Lavori da eseguire:	**248´078,69 euro**
Data inizio lavori:	**22/04/2025**
Data fine lavori:	**30/06/2025**
Durata dei lavori:	**70 giorno/i**

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE

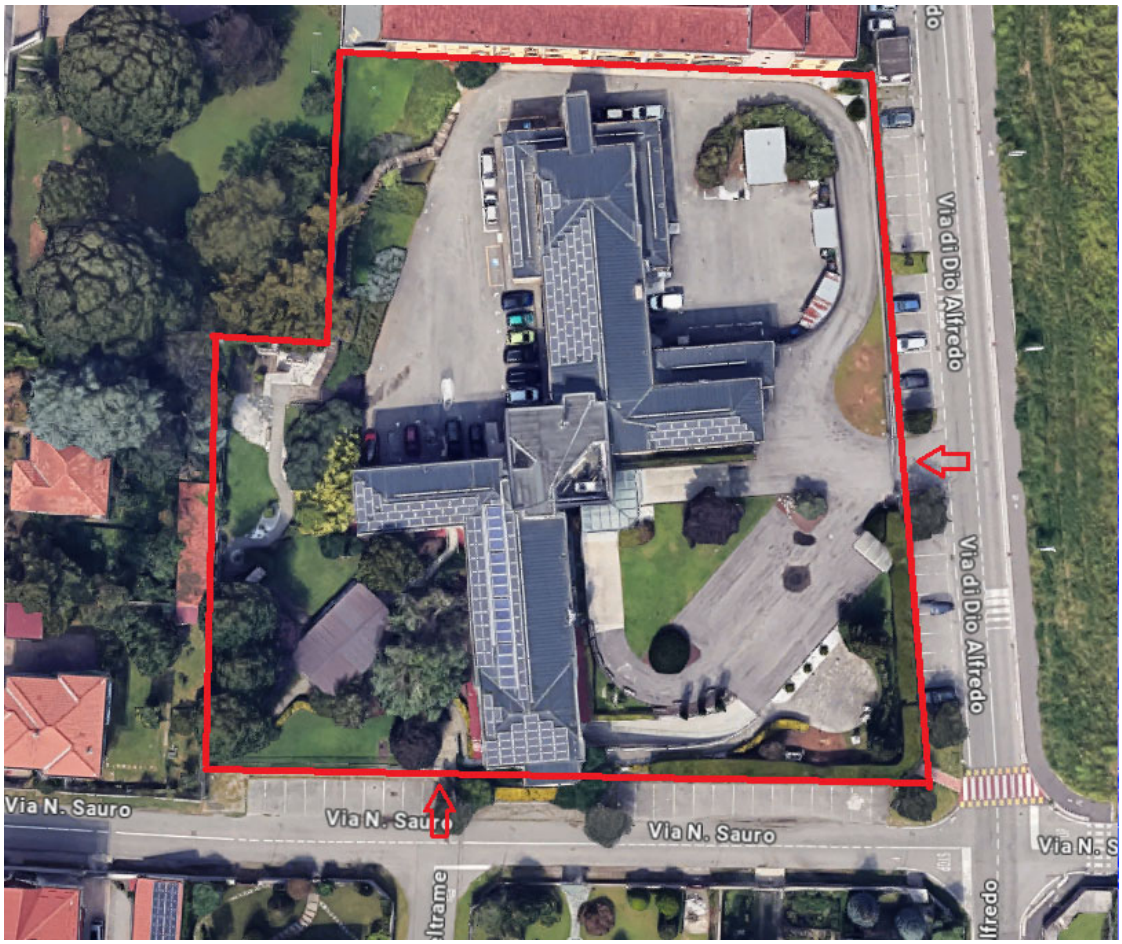
DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Il complesso si trova nell'area urbanizzata del comune di Busto Garolfo, in una zona a prevalente destinazione residenziale.
L'area di cantiere sarà allestita all'interno della proprietà della Casa di Cura e suddivisa secondo le indicazioni riportate nel relativo layout di cantiere.

L'area presenta due ingressi principali: uno pedonale e uno carrabile affacciati su via Alfredo Di Dio, lato Nord/Est, e un secondo ingresso pedonale su via Nazario Sauro. L'accesso carrabile sarà utilizzato nelle diverse fasi operative del cantiere.

All'interno della proprietà sono presenti diverse aree comuni esterne, che non saranno interessate dalle attività di cantiere, ad eccezione delle fasi di carico e scarico materiali. Durante tali operazioni verrà impiegata un'autogru, posizionata temporaneamente nell'area parcheggio situata di fronte all'ingresso principale. In tali momenti, l'area sarà interdetta al transito e le attività saranno costantemente supervisionate da un moviere.
L'accesso pedonale e carrabile alla struttura sarà comunque garantito attraverso ingressi secondari, opportunamente segnalati con cartellonistica dedicata, come indicato nel layout di cantiere.



DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'intervento di riqualificazione prevede:

- La dismissione dell'impianto esistente;
- La fornitura di un nuovo sistema ibrido composto da n. 1 pompa di calore e n. 1 caldaia ad altissima efficienza, predisposta per l'utilizzo con una miscela contenente fino al 20% di idrogeno;
- L'installazione di un sistema di monitoraggio energetico, attraverso il quale sarà possibile gestire la configurazione impiantistica al fine di garantirne la massima efficienza.

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area di cantiere sarà localizzata quasi interamente all'interno della Centrale Termica e nei terrazzi a pozzo ad essa collegati.

Non sono previste aree di stoccaggio o deposito materiali: tutto il materiale di risulta derivante dalla dismissione del vecchio impianto verrà temporaneamente accatastato all'interno del terrazzo a pozzo situato al secondo piano.
Per consentire il trasporto dei materiali, in giornate prestabilite sarà posizionata un'autogru nei parcheggi antistanti l'ingresso principale. L'autogru accederà tramite il passaggio carrabile, raggiungendo l'area designata.
In tali giornate, l'accesso principale all'RSA sarà interdetto al fine di garantire la sicurezza di pedoni e mezzi durante le operazioni di movimentazione. L'accesso pedonale e carrabile alla struttura sarà comunque assicurato attraverso ingressi secondari, opportunamente segnalati con apposita cartellonistica, come riportato nel layout di cantiere.

Le lavorazioni si svolgeranno esclusivamente all'interno dei locali della Centrale Termica, ubicata al secondo piano dell'edificio. Il personale incaricato accederà all'area di intervento attraverso la porta del vano scale posta al piano seminterrato, così da evitare interferenze con le normali attività dell'RSA e la presenza degli ospiti.

Tutti gli allestimenti e i percorsi sono riportati nel layout di cantiere.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area di cantiere ricade in area privata all'interno dei locali tecnici che verranno interdetti ai non addetti ai lavori per tutta la durata del cantiere.

Alberi

All'interno della proprietà è presente diversa vegetazione, che non interferisce con le lavorazioni previste. Eventuali interferenze potranno essere valutate in corrispondenza dell'utilizzo dell'autogru per le operazioni di carico e scarico del materiale.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Alberi: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Opere provvisionali e di protezione. Per i lavori in prossimità di alberi, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisionali e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

RISCHI SPECIFICI:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisionali, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

2) Investimento, ribaltamento;
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

3) Urti, colpi, impatti, compressioni;
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Al fine di evitare interferenze con i pedoni che circolano all'interno della struttura, tutte le aree di cantiere saranno opportunamente recintate e segnalate mediante apposita cartellonistica.

La presenza dell'autogru sarà programmata e comunicata con adeguato anticipo tramite avvisi affissi all'ingresso della struttura, in modo da informare tempestivamente utenti e personale sui possibili disagi e prevenire ogni situazione di pericolo.
Durante tali operazioni sarà interdetto l'accesso principale alla struttura, al fine di garantire la massima sicurezza. L'ingresso pedonale sarà comunque assicurato attraverso la porta di emergenza situata nella zona uffici, debitamente segnalata con apposita cartellonistica.
In caso di emergenza, i mezzi di soccorso saranno indirizzati verso l'accesso al vano scale posto al piano seminterrato, servito dai montacarichi necessari per lo spostamento dei pazienti.
Durante le operazioni di carico e scarico, l'operatore a terra dovrà prestare particolare attenzione all'area circostante, soprattutto durante la movimentazione verticale e orizzontale dei carichi.

Dovranno inoltre essere rigorosamente rispettati gli orari di inizio e fine lavori, secondo quanto concordato con la Direzione della struttura. In particolare, le lavorazioni potenzialmente rumorose non potranno avere inizio prima delle ore 8:00. Nelle ore pomeridiane comprese tra le 13:00 e le 15:00 dovranno essere evitati rumori eccessivi o continuativi, al fine di non arrecare disturbo agli ospiti.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Dislocazione delle zone di carico e scarico

Le aree di carico e scarico del materiale saranno organizzate come segue:

- L'autocarro e l'autogru accederanno dall'ingresso carrabile raggiungendo l'area designata, situata nei parcheggi di fronte all'ingresso principale.
- Gli automezzi utilizzati dagli operatori potranno accedere anch'essi dall'ingresso carrabile e raggiungere la zona di accesso al cantiere, collocata al piano seminterrato, seguendo il percorso normalmente utilizzato per accedere al parcheggio situato sul retro dell'edificio.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Dislocazione delle zone di carico e scarico: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Dislocazione delle zone di carico e scarico. Le zone di carico e scarico andranno posizionate: **a)** nelle aree periferiche

del cantiere, per non essere d'intralcio con le lavorazioni presenti; **b)** in prossimità degli accessi carrabili, per ridurre le interferenze dei mezzi di trasporto con le lavorazioni; **c)** in prossimità delle zone di stoccaggio, per ridurre i tempi di movimentazione dei carichi con la gru e il passaggio degli stessi su postazioni di lavoro fisse.

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento, ribaltamento;
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisionali, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

SEGNALETICA:

Stoccaggio materiali

Zona carico scarico

Gabinetti

Per l'intera durata delle lavorazioni, il personale esterno farà uso dei servizi igienici messi a disposizione dalla struttura, situati al piano seminterrato in prossimità dell'accesso al vano scale.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Gabinetti: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Caratteristiche di sicurezza. I locali che ospitano i lavabi devono essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi. I servizi igienici devono essere costruiti in modo da salvaguardare la decenza e mantenuti puliti. I lavabi devono essere in numero minimo di uno ogni 5 lavoratori e 1 gabinetto ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere.
Bagni mobili chimici. Quando per particolari esigenze vengono utilizzati bagni mobili chimici, questi devono presentare caratteristiche tali da minimizzare il rischio sanitario per gli utenti.
Convenzione con strutture ricettive. In condizioni lavorative con mancanza di spazi sufficienti per l'allestimento dei servizi di cantiere, e in prossimità di strutture idonee aperte al pubblico, è consentito attivare delle convenzioni con tali strutture al fine di supplire all'eventuale carenza di servizi in cantiere: copia di tali convenzioni deve essere tenuta in cantiere ed essere portata a conoscenza dei lavoratori.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 13, Parte 2, Punto 3.

Attrezzature per il primo soccorso

La dotazione di primo soccorso è a cura di ogni azienda che dovrà dare disponibilità di almeno una cassetta per il cantiere in oggetto.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

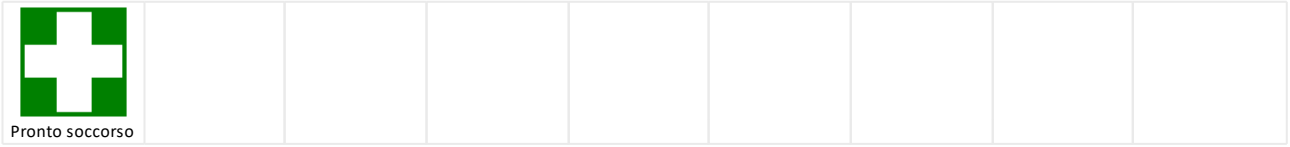
PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Contenuto del pacchetto di medicazione. Il pacchetto di medicazione, deve contenere almeno: **1)** due paia di guanti sterili monouso; **2)** un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml ; **3)** un flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml; **4)** una compressa di garza sterile 18 x 40 in busta singola; **5)** tre compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** una pinzetta da medicazione sterile monouso; **7)** una confezione di cotone idrofilo; **8)** una confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso; **9)** un rotolo di cerotto alto 2,5 cm; **10)** un rotolo di benda orlata alta 10 cm; **11)** un paio di forbici; **12)** un laccio emostatico; **13)** una confezione di ghiaccio pronto uso; **14)** un sacchetto monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **15)** istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

2) Servizi sanitari: contenuto cassetta di pronto soccorso;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Contenuto cassetta di pronto soccorso. La cassetta di pronto soccorso, deve contenere almeno: **1)** cinque paia di guanti sterili monouso; **2)** una visiera paraschizzi; **3)** un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro; **4)** tre flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 500 ml; **5)** dieci compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** due compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole; **7)** due teli sterili monouso; **8)** due pinzette da medicazione sterile monouso; **9)** una confezione di rete elastica di misura media; **10)** una confezione di cotone idrofilo; **11)** due confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso; **12)** due rotoli di cerotto alto 2,5 cm; **13)** un paio di forbici; **14)** tre lacci emostatici; **15)** due confezioni di ghiaccio pronto uso; **16)** due sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **17)** un termometro; **18)** un apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

SEGNALETICA:



Zone di deposito attrezzature e materiali

Il deposito delle attrezzature sarà allestito all'interno della Centrale Termica.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Zone di deposito attrezzature. Le zone di deposito delle attrezzature di lavoro andranno differenziate per attrezzi e mezzi d'opera, posizionate in prossimità degli accessi dei lavoratori e comunque in maniera tale da non interferire con le lavorazioni presenti.

2) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

RISCHI SPECIFICI:

1) Investimento, ribaltamento;

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisionali, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza e le prescrizioni relative ai dispositivi di protezione individuale (DPI) dovranno essere posizionate all'interno dell'area di cantiere insime alla cartellonistica di cantier, che sarà collocata all'ingresso della struttura.

Il cartello generale di cantiere, con i soggetti coinvolti e la notifica preliminare ASL protocollata, dovrà essere affisso sulla recinzione della struttura, poiché l'area di cantiere non sarà visibile dalla strada.

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Segnaletica di sicurezza: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Segnaletica di sicurezza. Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, allo scopo di: **a)** avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte; **b)** vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo; **c)** prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza; **d)** fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio; **e)** fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

SEGNALETICA:

Divieto di accesso alle persone non autorizzate

Carichi sospesi

Calzature di sicurezza obbligatorie

Casco di protezione obbligatoria

Guanti di protezione obbligatoria

Cartello

Obbligo di protezione

Cooperazione e coordinamento delle attività

Coordinamento mediante riunioni di cantiere (Prima dell'inizio dei lavori ed ogni qualvolta si ritenga necessario), controllo rispetto del cronoprogramma e del corretto svoglimento delle fasi lavorative e interferenze tra soggetti presenti in cantiere, in particolare per l'utilizzo di impianti (elettrico e idraulico) e spazi comuni, zone di carico/scarico e aree di lavorazione promiscue.

Qui si seguito sono indicate le azioni di coordinamento in funzione dei soggetti responsabili per l'attuazione delle stesse:

Il **Coordinatore per l'esecuzione** dei lavori dovrà:
• Illustrare le scelte organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive previste nel PSC in riferimento all'area di cantiere, durante una riunione di coordinamento, alla presenza di tutte le parti interessate, da eseguire prima dell'inizio dei lavori;
• Individuare l'impresa esecutrice incaricata all'allestimento del cantiere ed alla manutenzione in efficienza dello stesso;
• Provvedere all'aggiornamento del PSC in occasione di circostanze che modifichino sostanzialmente il contenuto del piano;

Le **Imprese** dovranno:
• Redigere il POS;
• Verificare la congruenza dei POS delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima di inviarlo al CSE;
• Trasmettere i POS delle imprese esecutrici al CSE;
• Indicare al committente il nominativo del preposto alla verifica delle idoneità tecnico professionali delle imprese esecutrici;
• Verificare il rispetto della normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
• Verificare il rispetto della normativa in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro da parte delle imprese esecutrici cui ha affidato i lavori;
• Corrispondere alle imprese esecutrici gli oneri della sicurezza "non ribassati" in relazione ai lavori affidati in subappalto;
• Formare il proprio personale in funzione delle mansioni di sicurezza assegnate.

• Nominare un preposto per i lavori assegnati, al quale il CSE farà riferimento per ogni comunicazione;
• Realizzare l'impostazione di cantiere in conformità al PSC o proporre modifiche al CSE che avrà l'onere di approvarle o richiedere modifiche e integrazioni;
• Mantenere in efficienza gli apprestamenti per tutta la durata dei lavori.

I **Lavoratori e i lavoratori autonomi** presenti cantiere, dovranno:
• Essere muniti ed esporre di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, del datore di lavoro;

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Cooperazione e coordinamento delle attività. Prima dell'inizio dei lavori ed ogni qualvolta si ritenga necessario, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione può riunire i Datori di Lavoro delle imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi per illustrare i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento, con particolare riferimento agli aspetti necessari a garantire il coordinamento e la cooperazione, nelle interferenze, nelle incompatibilità, nell'uso comune di attrezzature e servizi.

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

APPRESTAMENTI DI CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimento di cantiere

Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimento di cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.
Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.
Posizionamento del quadro elettrico di cantiere e della cartellonistica di cantiere.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	M.M.C. (sollevamento e trasporto) **[P1 x E1]= BASSO**		Caduta di materiale dall'alto o a livello **[P2 x E3]= MEDIO**		

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Furgone;
2) Attrezzi manuali;
3) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

IMPIANTI MECCANICI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Rimozione di caldaia a basamento
Rimozione di impianti
Installazione della centrale termica per impianto termico

Sostituzione del Ciller
Collegamento idraulico di generatore di calore
Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico

Rimozione di caldaia a basamento (fase)

Rimozione di caldaia a basamento.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di caldaia a basamento

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di caldaia a basamento;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello **[P2 x E3]= MEDIO**

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Autocarro con gru;
2) Attrezzi manuali.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Rimozione di impianti (fase)

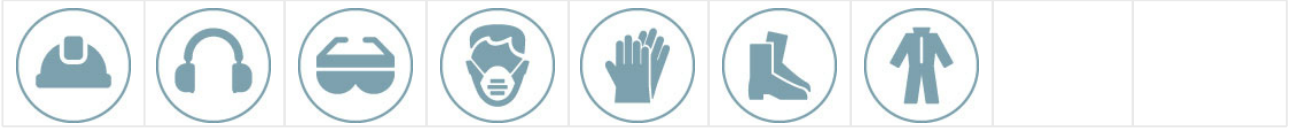
Rimozione di impianti. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di impianti

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di impianti;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E3]= RILEVANTE**

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Furgone;
2) Attrezzi manuali;
3) Martello demolitore elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Installazione della centrale termica per impianto termico (fase)

Installazione della centrale termica per impianto termico

LAVORATORI:

Addetto all'installazione della centrale termica per impianto termico (centralizzato)

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'installazione della centrale termica per impianto termico (centralizzato);

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello **[P2 x E3]= MEDIO**		R.O.A. (operazioni di saldatura) **[P4 x E4]= ALTO**		Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**
	Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**				

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Autocarro con gru;
2) Attrezzi manuali;
3) Avvitatore elettrico;
4) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
5) Scala doppia;
6) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Sostituzione del Ciller (fase)

Sostituzione del Ciller esistente posizionato nel terrazzo a pozzo presente al secondo piano con accesso diretto dalla Centrale Termica.

LAVORATORI:

Addetto alla posa della macchina di condizionamento

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa della macchina di condizionamento;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto **[P3 x E4]= ALTO**		Caduta di materiale dall'alto o a livello **[P2 x E3]= MEDIO**

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Autocarro con gru;
2) Attrezzi manuali;
3) Avvitatore elettrico;
4) Scala doppia;
5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Collegamento idraulico di generatore di calore (fase)

Collegamento idraulico di generatore di calore, tramite un sistema di tubazioni di raccordo, valvole d'intercettazione ecc.

LAVORATORI:

Addetto al collegamento idraulico di generatore di calore

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI:addetto al collegamento idraulico di generatore di calore;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	R.O.A. (operazioni di saldatura) **[P4 x E4]= ALTO**		Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Avvitatore elettrico;
3) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
4) Scala doppia;
5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico (fase)

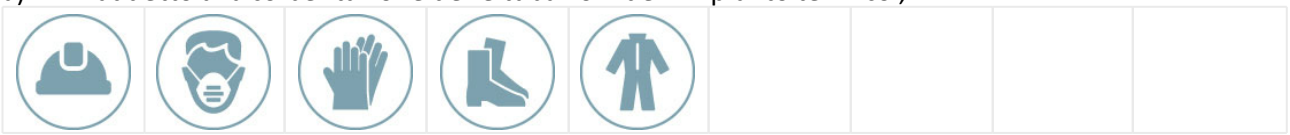
Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico tramite prodotti specifici (pannelli rigidi, coppelle o gusci stampati) in materiali isolanti (gomma sintetica, schiuma poliuretanica o lana minerale) con la predisposizione di pezzi isolanti speciali in corrispondenza di curve o derivazioni a T e di tratti isolanti facilmente rimovibili e ripristinabili in corrispondenza di apparecchiature soggette a manutenzione.

LAVORATORI:

Addetto alla coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico ;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**		

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Avvitatore elettrico;
3) Scala doppia;
4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

IMPIANTO ELETTRICO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Rimozione di impianti elettrici
Realizzazione di impianto elettrico

Rimozione di impianti elettrici (fase)

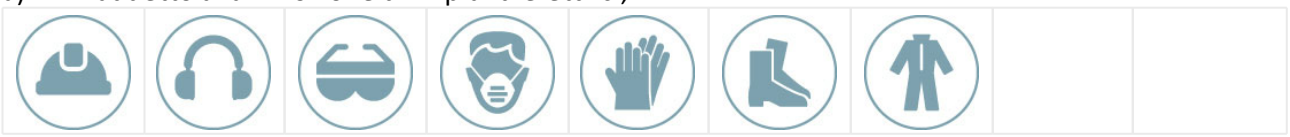
Rimozione di impianti elettrici. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

LAVORATORI:

Addetto alla rimozione di impianti elettrici

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla rimozione di impianti elettrici;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E3]= RILEVANTE**		

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Furgone;
2) Attrezzi manuali;
3) Martello demolitore elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto elettrico (fase)

Realizzazione di impianto elettrico mediante la posa di tubi corrugati protettivi, il posizionamento del quadro elettrico e delle cassette da incasso, l'infilaggio cavi, il collegamento apparecchi e il cablaggio del quadro elettrico e delle cassette di derivazione.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di impianto elettrico

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**		

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Avvitatore elettrico;
3) Scala doppia;
4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

IMPIANTO TRATTAMENTO ARIA

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Installazione di U.T.A.
Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione

Installazione di U.T.A. (fase)

Installazione di U.T.A. (Unità di Trattamento Aria per il riscaldamento, raffreddamento, umidificazione e/o deumidificazione di ambienti) in sostituzione di quella già prsente, con fissaggio a soffitto o a pavimento (soluzioni interne), o posa in copertura.

LAVORATORI:

Addetto all'installazione di U.T.A.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'installazione di U.T.A.;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto **[P3 x E4]= ALTO**		Caduta di materiale dall'alto o a livello **[P2 x E3]= MEDIO**		Urti, colpi, impatti, compressioni **[P1 x E1]= BASSO**

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Autocarro con gru;
2) Attrezzi manuali;
3) Avvitatore elettrico;
4) Scala doppia;
5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione (fase)

Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione, composte da condotte, raccordi e pezzi speciali, fissate a parete o a soffitto, per convogliare i flussi d'aria, previa apposite perforazioni di pareti e solai.

LAVORATORI:

Addetto alla posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta di materiale dall'alto o a livello **[P1 x E1]= BASSO**		Urti, colpi, impatti, compressioni **[P1 x E1]= BASSO**		Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**
	Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**				

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Avvitatore elettrico;
3) Ponteggio mobile o trabattello;
4) Scala doppia;
5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

OPERE MURARIE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Impermeabilizzazione di coperture

Impermeabilizzazione di coperture (fase)

Realizzazione di impermeabilizzazione di coperture eseguita con guaina bituminosa posata a caldo.

LAVORATORI:

Addetto all'impermeabilizzazione di coperture

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'impermeabilizzazione di coperture;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Caduta dall'alto **[P3 x E4]= ALTO**		Caduta di materiale dall'alto o a livello **[P2 x E3]= MEDIO**		Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Cannello a gas.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Rumore.

TELEGESTIONE CENTRALE TERMICA

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore
Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria
Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione

Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore (fase)

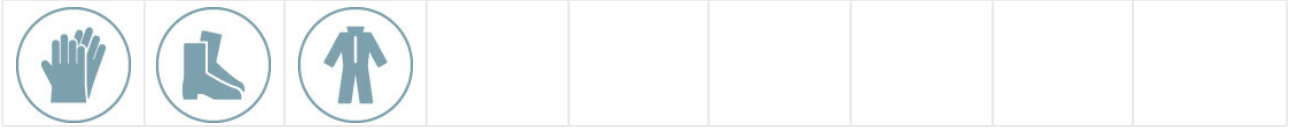
Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore in impianti centralizzati di riscaldamento e raffrescamento (costituiti da misuratore di portata d'acqua, misuratore della differenza di temperatura, totalizzatore meccanico dei kWh termici e trasmissione digitale dei dati a distanza).

LAVORATORI:

Addetto alla installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	R.O.A. (operazioni di saldatura) **[P4 x E4]= ALTO**		Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Avvitatore elettrico;
3) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
4) Scala doppia;
5) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria (fase)

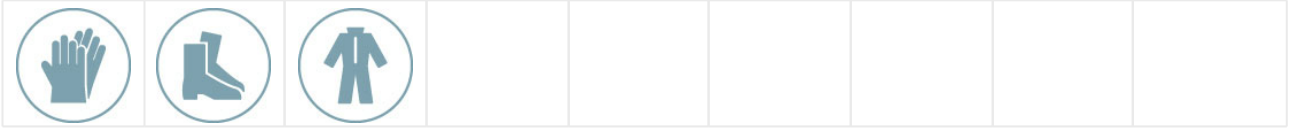
Installazione di contatore volumetrico per impianti centralizzati di produzione di acqua calda sanitaria, con posa all'interno dell'unità immobiliare e predisposizione per la lettura wireless dei consumi.

LAVORATORI:

Addetto all'installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**		

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Avvitatore elettrico;
3) Scala doppia;
4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione (fase)

Realizzazione di un sistema di termoregolazione e telegestione della climatizzazione tramite l'installazione di attuatori, sensori, comandi, ecc. dotati di circuiti elettronici collegati tra loro mediante conduttori BUS e/o controllati in radiofrequenza.

LAVORATORI:

Addetto alla realizzazione di sistema domotico di climatizzazione

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI:addetto alla realizzazione di sistema domotico di climatizzazione;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

	Rumore **[P3 x E3]= RILEVANTE**		Vibrazioni **[P3 x E2]= MEDIO**		

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Attrezzi manuali;
2) Avvitatore elettrico;
3) Scala doppia;
4) Trapano elettrico.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

SMOBILIZZO DI CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Smobilizzo delle aree di cantiere e di tutti gli apprestamenti

Smobilizzo delle aree di cantiere e di tutti gli apprestamenti (fase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisionali e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

LAVORATORI:

Addetto allo smobilizzo del cantiere

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

RIFERIMENTI NORMATIVI:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

Caduta di materiale dall'alto o a livello

[P2 x E3]= MEDIO

MACCHINE E ATTREZZI:

1) Furgone;
2) Attrezzi manuali;
3) Scala doppia.

Rischi generati dall'uso di macchine e attrezzi:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Caduta dall'alto	Caduta di materiale dall'alto o a livello	Cesoiamenti, stritolamenti	Elettrocuzione	Getti, schizzi
Inalazione fumi, gas, vapori	Inalazione polveri, fibre	Incendi, esplosioni	Investimento, ribaltamento	M.M.C. (sollevamento e trasporto)
Movimentazione manuale dei carichi	Punture, tagli, abrasioni	R.O.A. (operazioni di saldatura)	Radiazioni non ionizzanti	Rumore
Rumore	Urti, colpi, impatti, compressioni	Vibrazioni	Vibrazioni	

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

Descrizione del Rischio:
Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Sostituzione del Ciller ; Installazione di U.T.A.;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:
Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in quota, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

b) Nelle lavorazioni: Impermeabilizzazione di coperture;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Resistenza della copertura. Prima di procedere alla esecuzione di lavori su tetti, lucernari, coperture simili, deve essere accertato che questi abbiano resistenza sufficiente per sostenere il peso degli operai e dei materiali di impiego. Nel caso in cui sia dubbia tale resistenza, devono essere adottati i necessari apprestamenti atti a garantire la incolumità delle persone addette, disponendo a seconda dei casi, tavole sopra le orditure, sottopalchi e facendo uso di cinture di sicurezza.

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:
Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in copertura, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.
Protezione perimetrale. Prima dell'inizio dei lavori in copertura è necessario verificare la presenza o approntare una protezione perimetrale lungo tutto il contorno libero della superficie interessata.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

Descrizione del Rischio:
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisionali, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimento di cantiere; Rimozione di caldaia a basamento; Installazione della centrale termica per impianto termico; Sostituzione del Ciller ; Installazione di U.T.A.; Impermeabilizzazione di coperture; Smobilizzo delle aree di cantiere e di tutti gli apprestamenti;

PRESCRIZIONI ESECUTIVE:
Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

RISCHIO: "Cesoiamenti, stritolamenti"

Descrizione del Rischio:
Lesioni per cesoiamenti o stritolamenti di parti del corpo tra organi mobili di macchine e elementi fissi delle stesse o per collisione di detti organi con altri lavoratori in operanti in prossimità.

RISCHIO: "Elettrocuzione"

Descrizione del Rischio:
Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

RISCHIO: "Getti, schizzi"

Descrizione del Rischio:
Lesioni riguardanti qualsiasi parte del corpo durante i lavori, a freddo o a caldo, eseguiti a mano o con utensili, con materiali, sostanze, prodotti, attrezzature che possono dare luogo a getti e/o schizzi pericolosi per la salute o alla proiezione di schegge.

RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

Descrizione del Rischio:
Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione a materiali, sostanze o prodotti che possono dar luogo, da soli o in combinazione, a sviluppo di fumi, gas, vapori e simili.

RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

Descrizione del Rischio:
Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione per l'impiego diretto di materiali in grana minuta, in polvere o in fibrosi e/o derivanti da lavorazioni o operazioni che ne comportano l'emissione.

RISCHIO: "Incendi, esplosioni"

Descrizione del Rischio:
Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni a seguito di lavorazioni in presenza o in prossimità di materiali, sostanze o prodotti infiammabili.

RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

Descrizione del Rischio:
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

Descrizione del Rischio:
Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimento di cantiere;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:
Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: "Movimentazione manuale dei carichi"

RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

Descrizione del Rischio:
Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

Descrizione del Rischio:
Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Installazione della centrale termica per impianto termico; Collegamento idraulico di generatore di calore; Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore;

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:
Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo

possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:
Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

RISCHIO: "Radiazioni non ionizzanti"

RISCHIO: "Rumore"

Descrizione del Rischio:
Danni all'apparato uditivo, causati da prolungata esposizione al rumore prodotto da fonti presenti nell'area di insediamento del cantiere.

RISCHIO: Rumore

Descrizione del Rischio:
Danni all'apparato uditivo causati da prolungata esposizione al rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di impianti; Installazione della centrale termica per impianto termico; Collegamento idraulico di generatore di calore; Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico; Rimozione di impianti elettrici; Realizzazione di impianto elettrico; Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione; Impermeabilizzazione di coperture; Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore; Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria; Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:
Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità

dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:
Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

b) Nelle macchine: Autocarro con gru;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:
Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

RISCHIO: "Urti, colpi, impatti, compressioni"

Descrizione del Rischio:
Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

RISCHIO: "Vibrazioni"

RISCHIO: Vibrazioni

Descrizione del Rischio:
Danni all'apparato scheletrico e muscolare causate dalle vibrazioni trasmesse al lavoratore da macchine o attrezzature. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Rimozione di impianti; Installazione della centrale termica per impianto termico; Collegamento idraulico di generatore di calore; Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico; Rimozione di impianti elettrici; Realizzazione di impianto elettrico; Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione; Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore; Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria; Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:
Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE:
Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) **Nelle macchine:** Autocarro con gru;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

MISURE TECNICHE E ORGANIZZATIVE:
Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Attrezzi manuali	Avvitatore elettrico	Cannello a gas	Cannello per saldatura ossiacetilenica	Martello demolitore elettrico
Ponteggio mobile o trabattello	Scala doppia	Trapano elettrico		

ATTREZZI MANUALI

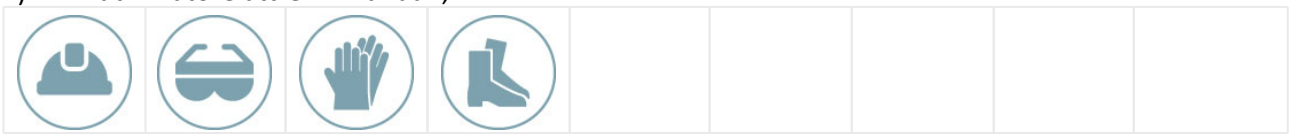
Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Punture, tagli, abrasioni;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

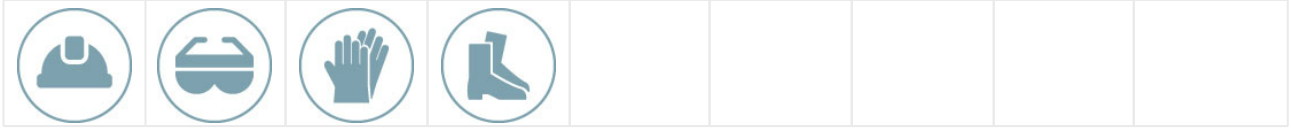
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

AVVITATORE ELETTRICO

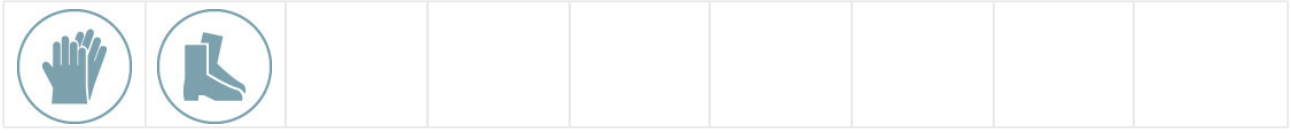
L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

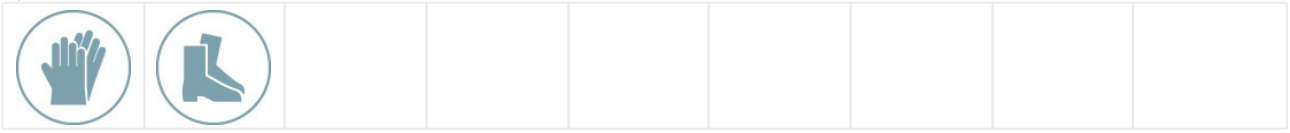
Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

CANNELLO A GAS

Il cannello a gas, usato essenzialmente per la posa di membrane bituminose, è alimentato da gas propano.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Inalazione fumi, gas, vapori;
2) Incendi, esplosioni;
3) Rumore;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore cannello a gas;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

CANNELLO PER SALDATURA OSSIACETILENICA

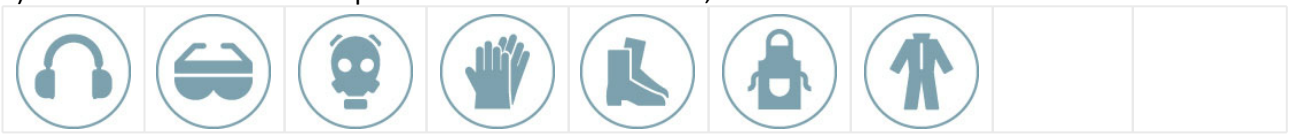
Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Inalazione fumi, gas, vapori;
2) Incendi, esplosioni;
3) Radiazioni non ionizzanti;
4) Rumore;
5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

MARTELLO DEMOLITORE ELETTRICO

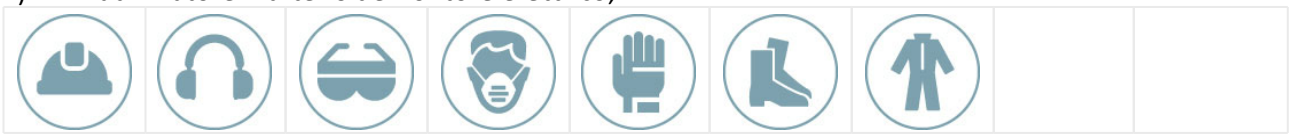
Il martello demolitore è un'attrezzatura la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Rumore;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore martello demolitore elettrico;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

PONTEGGIO MOBILE O TRABATTELLO

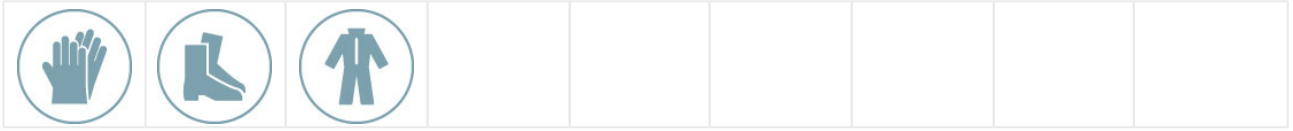
Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisionale utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

SCALA DOPPIA

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

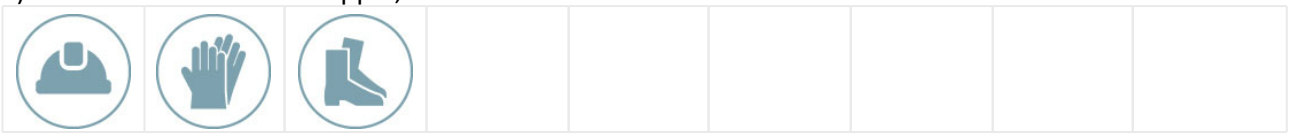
1) Caduta dall'alto;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;

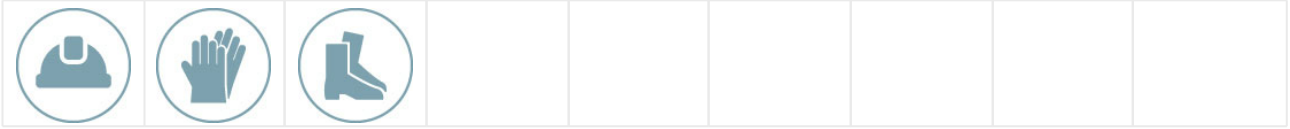


PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

3) Scala doppia: misure preventive e protettive;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

4) DPI: utilizzatore scala doppia;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

TRAPANO ELETTRICO

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Autocarro con gru	Furgone	Furgone		

AUTOCARRO CON GRU

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro con gru;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

FURGONE

Il furgone è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro;

PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

FURGONE

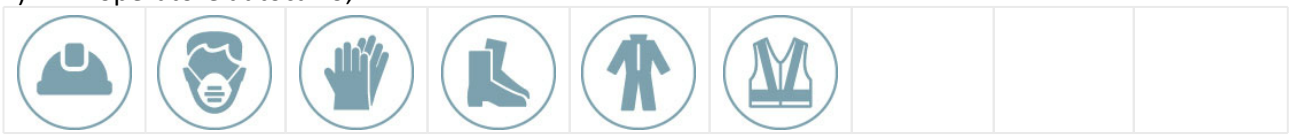
Il furgone è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

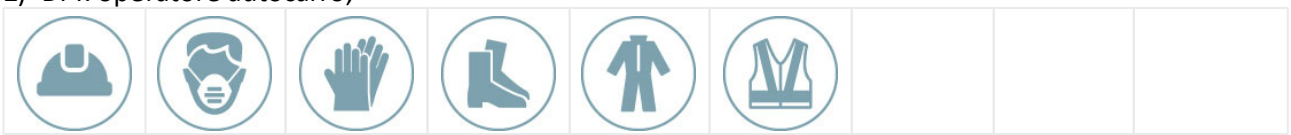
Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

2) DPI: operatore autocarro;



PRESCRIZIONI ORGANIZZATIVE:
Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Installazione della centrale termica per impianto termico; Sostituzione del Ciller ; Collegamento idraulico di generatore di calore; Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico; Realizzazione di impianto elettrico; Installazione di U.T.A.; Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione; Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore; Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria; Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Martello demolitore elettrico	Rimozione di impianti; Rimozione di impianti elettrici.	113.0	967-(IEC-36)-RPO-01

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimento di cantiere; Installazione della centrale termica per impianto termico; Sostituzione del Ciller ; Collegamento idraulico di generatore di calore; Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico; Realizzazione di impianto elettrico; Installazione di U.T.A.; Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione; Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore; Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria; Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autocarro con gru	Rimozione di caldaia a basamento; Installazione della centrale termica per impianto termico; Sostituzione del Ciller ; Installazione di U.T.A..	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Furgone	Smobilizzo delle aree di cantiere e di tutti gli apprestamenti.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Furgone	Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimento di cantiere; Rimozione di impianti; Rimozione di impianti elettrici.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

☑ Riunione di coordinamento

Descrizione:

Il D.L. 81/08 all. XV stabilisce i contenuti minimi del PSC in riferimento a tale argomento, in materia di interferenze tra le lavorazioni e coordinamento simultaneo di più imprese. Il coordinatore per la progettazione effettua l'analisi delle interferenze tra le lavorazioni anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice o in presenza di lavoratori autonomi e predispone il cronoprogramma lavori. Il coordinatore per l'esecuzione, in cantiere, integra il PSC con i nominativi delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi e indica la relativa cronologia di attuazione e verifica. In generale le imprese che eseguono lavorazioni nei medesimi ambienti dovranno accordarsi sulle modalità esecutive delle operazioni congiunte; le fasi critiche sono quelle delle demolizioni in concomitanza con le dismissioni degli impianti. In questo caso e in tutta la durata del cantiere, le imprese dovranno accordarsi per evitare sovrapposizioni e si cercherà di lavorare in ambienti separati per non intralciare le lavorazioni di alcuno.

Sarà cura del CSE e delle imprese stabilire le modalità e le tempistiche delle riunioni.

E’ obbligatorio avvertire il responsabile dei lavori, la Direzione Lavori e il Coordinatore della Sicurezza per nuovi ingressi anche solo per lavorazioni di concetto.

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Pronto soccorso:

☑ gestione separata tra le imprese

In cantiere devono essere tenuti i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. Inoltre, i luoghi di lavoro dovrebbero essere vicini a strade di collegamento con strutture di pronto soccorso ed ospedaliere.

In generale in cantiere deve esserci un regime di cooperazione e coordinamento delle attività tra i datori di lavoro nonchè la loro reciproca informazione come dettato dalle direttive del presente piano.

1. Situazione Di Emergenza: PRIMO SOCCORSO

Se si presenta la necessitˆ di prestare soccorso ad una persona infortunata ricordare di:

• agire con prudenza, non impulsivamente, nŽ sconsideratamente;
• valutare immediatamente se la situazione necessita di altro aiuto oltre al proprio;
• se attorno all'infortunato sussistono situazioni di pericolo (rischi elettrici, chimici,ecc.), prima di intervenire adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie. Eliminare, se possibile, il fattore che ha causato l'infortunio;
• spostare l'infortunato dal luogo dell'incidente solo se necessario o se sussistono situazioni di pericolo imminente ocontinuato ed evitare di esporsi agli stessi rischi che hanno causato l'incidente;
• accertarsi del danno subito dall'infortunato: tipo di danno (grave, superficiale, ecc.), regione corporea colpita, probabiliconseguenze immediate (svenimento, insufficienza cardiorespiratoria, ecc.);
• accertarsi delle cause: causa singola o multipla (caduta, folgorazione e caduta,ecc.); agente fisico o chimico (scheggia,intossicazione, ecc.);
• posizionare l'infortunato nella posizione pi opportuna (di sopravvivenza) ed apprestate le prime cure;
• rassicurare l'infortunato e spiegargli cosa sta succedendo cercando di instaurare un clima di reciproca fiducia;
• conservare stabilitˆ emotiva per superare gli aspetti spiacevoli della situazione di urgenza e Controllare le sensazioni di
sconforto e/o disagio che possono derivarne;
• non sottoporre l'infortunato a movimenti inutili;
• non muovere assolutamente i traumatizzati al cranio o alla colonna vertebrale e i sospetti di frattura;
• non premere e/o massaggiare quando l'infortunio pu˜ avere causato lesioni profonde; • non somministrare bevande oaltre sostanze;
• slacciare gli indumenti che possono costituire ostacolo alla respirazione;
• se l'infortunato non respira, chi in grado pu˜ effettuare la respirazione artificiale;
• attivarsi ai fini dell'intervento di persone e/o mezzi per le prestazioni pi urgenti e per il trasporto dell'infortunato al pivicino posto di pronto soccorso.

2. Situazione Di Emergenza: RISCHIO DA AGENTE CHIMICO O BIOLOGICO

Al verificarsi di situazioni di allergie, intossicazioni e affezioni riconducibili all'utilizzo di agenti chimici quali disarmati, leganti, additivi, ecc., necessario condurre l'interessato al pi vicino centro

di Pronto Soccorso. Nel caso di contatto con agenti biologici dannosi o pericolosi, quali liquami o altro, condurre l'interessato al pi vicino Pronto Soccorso con la scheda tecnica e di sicurezza del prodotto chimico utilizzato.

3. Situazione Di Emergenza: RISCHIO DI INCENDIO E DI ESPLOSIONE

In caso di ustione e bruciature ricorrere immediatamente al pi vicino Pronto Soccorso; nell'attesa si deve scoprire la parte ustionata tagliando i vestiti, purchŽ non siano rimasti attaccati alla pelle, e versare acqua pulita sull'ustione. Avvolgere successivamente le ustioni con teli o garze pulite evitando di bucare le bolle e d" utilizzare oli. Coprire successivamente l'infortunato sdraiato in posizione antishock.

4. Situazione Di Emergenza: RISCHIO ELETTRICO

Il corpo umano al passaggio della corrente si riscalda fortemente: ne risultano scottature esterne o interne, talvolta gravi o addirittura mortali. L'elettricit altres" produce frequentemente altri effetti sul cuore (fibrillazioni); sui muscoli (crampi la cui intensitˆ puœ essere tanto elevata da provocare slogature di articolazioni e rotture di ossa); sul sistema nervoso (paralisi). Gli effetti sono diversi a seconda della qualitˆ e della quantitˆ dell' energia elettrica trasmessa nel caso in cui l'infortunato resti in contatto con un conduttore a bassa tensione non disattivabile. é necessario che l'infortunato venga allontanato dalla parte in tensione con un supporto in materiale isolante (non con le mani!), ad esempio con una tavola di legno ben asciutta, eseguendo un movimento rapido e preciso. Se il suolo bagnato occorre che il soccorritore si isoli anche da terra ad es. mettendo sotto i piedi una tavola di legno asciutta.

Numeri di telefono delle emergenze:

Comando Vvf chiamate per soccorso: tel. 112

Pronto Soccorso tel. 112

CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:
1. Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);
2. Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
si allegano, altresì:
3. Tavole esplicative di progetto;
4. Costi Sicurezza

1. Apertura cantiere - Consegna delle (aree) di lavoro

L'inizio di ogni lavoro è fissato con la Consegna delle aree di lavoro con la quale l'impresa esecutrice viene ammessa nell'area o nell'immobile, (che devono essere liberi da persone e cose ed almeno in parte nella effettiva disponibilità dell'amministrazione), dove devono eseguirsi i lavori e con il quale viene stabilita la decorrenza del termine o dei termini entro cui dovrà avere esecuzione il contratto.
Alla consegna dei lavori partecipano:
- la Committenza, nella figura del Responsabile dei Lavori (RL);
- il Direttore dei Lavori (DL) ;
- l'Impresa appaltatrice (titolare o delegato) con il proprio Direttore Tecnico (DT);
- l'Impresa Esecutrice(IE);
- il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione (CSE);
- l'ispettore di cantiere.

La consegna dei lavori consiste tra l'altro in:
- accurata ricognizione dell'area oggetto di intervento e controllo della corrispondenza con le planimetrie di progetto;
- esame dei disegni sulla base dei quali il DL darà disposizioni per l'effettivo inizio dei lavori;
- illustrazione di tutte le lavorazioni da eseguirsi;
- illustrazione delle diverse fasi dei lavori previste;
- verifica della archiviazione nel DataBase del cantiere da parte dell'Impresa appaltatrice della c.d. *"documentazione minima di legge"* di cui al successivo paragrafo.

In tale occasione, i soggetti convengono sul luogo e redigono gli appositi verbali su formati prestabiliti dalla DL.
Pertanto, il Direttore dei Lavori, d'intesa con l'Impresa appaltatrice e i soggetti coinvolti, decreta l'*apertura dei lavori* e redige specifico *verbale di consegna lavori e verbale di istituzione dell'ufficio DL*.
Tali verbali devono essere datati e sottoscritti da tutti i soggetti coinvolti così da fissare con certezza la data di inizio lavori dalla quale verrà conteggiato il tempo assegnato all'impresa per l'ultimazione delle opere.

Nel ***verbale di inizio lavori*** vengono definiti i seguenti punti:
- oggetto dell'intervento;
- Committenza e Responsabile dei Lavori;
- Impresa appaltatrice ed esecutrice (contratto di appalto e subappalto);
- Direttore Lavori e Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione;
- titolo edilizio abilitativo;
- compiti e responsabilità del Direttore dei Lavori;

• compiti e responsabilità dell'impresa appaltatrice, del suo Direttore Tecnico e dell'impresa esecutrice;
• consegna delle aree di cantiere all'Impresa esecutrice.

Nel ***verbale di istituzione ufficio di Direzione Lavori*** vengono definiti i seguenti punti:
• citazione data della nomina del Direttore dei Lavori da parte della Committenza;
• nomina dell'Ispettore di cantiere per la verifica dei lavori;
• nomina del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

Tutti i verbali devono essere allegati al *giornale dei lavori*.

2. Ingresso nuova azienda in cantiere

Per ogni nuovo ingresso (sia persona fisica che azienda) che ha luogo successivamente all'apertura del cantiere è necessario effettuare l'archiviazione sul portale della sicurezza di tutta la documentazione di cantiere e di idoneità professionale. Tale documentazione deve essere convalidata dal Coordinatore della Sicurezza.
Sarà onere del direttore tecnico dell'impresa assicurarsi che tutta la documentazione necessaria venga caricata sul portale e aggiornarla alla scadenza della loro validità.
Il Coordinatore della Sicurezza provvederà a visionare tutta la documentazione e a validare la stessa tramite spunta verde ad ogni documento sul portale medesimo.

L'impresa (o in caso di sua inadempienza, il suo appaltatore) carica sul portale messo a disposizione tutta la documentazione a questa richiesta.
La stessa sarà visionata e controllata dal CSE che, a meno di eventuali richieste di integrazioni, autorizzerà l'ingresso al cantiere dell'impresa e procederà con l'aggiornamento dl PSC.
Dopo aver autorizzato l'impresa all'ingresso in cantiere sarà onere del CSE avvisare la DL che procederà con la redazione della Notifica Preliminare.
Successivamente il CSE procederà con la verifica ciclica dello scadenziario, richiedere eventualmente aggiornamenti della documentazione scaduta all'impresa e, se necessario, aggiornare il PSC.

Ulteriore strumento che le figure coinvolte nel cantiere dovranno usare, compilare e tenere aggiornato con note giornaliere e fotografie dello stato di avanzamento dei lavori è il giornale di cantiere tramite il portale usBIM.gdl.
Le credenziali di accesso ai portali verranno fornite dal Direttore dei Lavori prima dell'apertura del cantiere.

3. La documentazione minima richiesta per l'accesso in cantiere

Ai sensi del D.Lgs. 81/08, "Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro", le imprese appaltatrici, devono produrre, aggiornare e custodire tutta la documentazione elencata qui di seguito.
Negli appalti privati parte di tale documentazione deve essere obbligatoriamente presente, anche in forma cartacea, presso i propri uffici di cantiere, Paragrafo successivo. La restante parte può essere custodita anche solo presso gli uffici aziendali della Impresa appaltatrice purché immediatamente consultabili su richiesta.
Negli appalti pubblici, a partire dal D.Lgs. 50/2016, si è avviato un processo di informatizzazione obbligatoria di tutta la documentazione di cantiere. Questo produce l'evidente vantaggio di :

• condivisione delle stesse informazioni fra tutti coloro che ricoprono ruoli di responsabilità operativa nel cantiere (vedi RL, CSE, DL e DT).
• agevole controllo della completezza della documentazione e del suo costante aggiornamento nel caso di validità soggetta a scadenze temporali.
• agevole accesso a tutta la documentazione sia da cantiere che da remoto, attraverso la rete internet.

Da qui la richiesta da parte di Strutture Energia dell'uso obbligatorio di una piattaforma digitale.
Come già evidenziato **la completa e corretta archiviazione di tutta questa documentazione minima di legge è ritenuta dalla DL condizione necessaria per la consegna all'impresa esecutrice dell'area di lavoro.**

3.1 Documentazione obbligatoriamente presente in cantiere

1. Notifica preliminare (inviata all' Azienda Sanitaria Locale (ASL) e alla Direzione Provinciale del Lavoro (DPL) dal Committente o dal Responsabile dei Lavori (RL) e consegnata all'impresa esecutrice con l'obbligo di affissione in cantiere).
2. Piano di Sicurezza e di Coordinamento.
3. Titolo abilitativo all'esecuzione dei lavori, la c.d. Pratica Edilizia.
4. Verbali delle ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (ASL, Ispettorato del Lavoro, ISPESL, Vigili del Fuoco, etc.).
Ciascuna impresa esecutrice operante in cantiere, deve produrre e custodire presso gli uffici di cantiere:
5. Piano Operativo di Sicurezza ed eventuali relativi aggiornamenti.
6. Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato.
7. Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).
8. Certificato di iscrizione alla Cassa Edile.
9.Copia del Libro Unico del Lavoro.
10.Registro delle visite mediche periodiche e di idoneità alla mansione. Per ogni lavoratore operante in cantiere, deve essere prodotto e conservato sempre presso gli uffici di cantiere.
11.Tesserino di identificazione personale.

3.2 Documentazione comunque disponibile

A. Contratto di Appalto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice.
B. Autorizzazione/nulla osta laddove necessarie, rilasciate dagli enti preposti per:
• Occupazione di suolo pubblico.
• Lavori stradali.
• Eseguire l'opera a progetto su edifici sottoposti a vincoli (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, etc.).
C. Impianti elettrici:
• Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
• Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore.
• Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore.
• Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio.
• Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche effettuata dalla ditta abilitata.
• Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462).

• Comunicazione agli organi di vigilanza della dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

D. Attrezzature:

- Dichiarazione conformità CE macchine e attrezzature.
- Libretto d'uso e manutenzione.
- Registro di controllo.
- Certificazione funi CE.

INDICE

Lavoro pag. 2
Committenti pag. 3
Responsabili pag. 4
Imprese pag. 5
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere pag. 6
Descrizione sintetica dell'opera pag. 7
Area del cantiere pag. 8
Caratteristiche area del cantiere pag. 9
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante pag. 10
Organizzazione del cantiere pag. 10
Lavorazioni e loro interferenze pag. 15
- Apprestamenti di cantiere pag. 15
- Realizzazione della recinzione, degli accessi e dell'allestimento di cantiere (fase) pag. 15
- Impianti meccanici pag. 15
- Rimozione di caldaia a basamento (fase) pag. 16
- Rimozione di impianti (fase) pag. 16
- Installazione della centrale termica per impianto termico (fase) pag. 17
- Sostituzione del ciller (fase) pag. 17
- Collegamento idraulico di generatore di calore (fase) pag. 18
- Coibentazione delle tubazioni dell'impianto termico (fase) pag. 19
- Impianto elettrico pag. 19
- Rimozione di impianti elettrici (fase) pag. 19
- Realizzazione di impianto elettrico (fase) pag. 20
- Impianto trattamento aria pag. 21
- Installazione di u.t.a. (fase) pag. 21
- Posa di canalizzazioni per impianto di ventilazione (fase) pag. 21
- Opere murarie pag. 22
- Impermeabilizzazione di coperture (fase) pag. 22
- Telegestione centrale termica pag. 23
- Installazione di dispositivi per la contabilizzazione del calore (fase) pag. 23
- Installazione di contatori per la contabilizzazione dell'acqua calda sanitaria (fase) pag. 23
- Realizzazione di sistema di termoregolazione e telegestione (fase) pag. 24
- Smobilizzo di cantiere pag. 24
- Smobilizzo delle aree di cantiere e di tutti gli apprestamenti (fase) pag. 24

Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive. pag. 26
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni pag. 33
Macchine utilizzate nelle lavorazioni pag. 38
Potenza sonora attrezzature e macchine pag. 40
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi pag. 42
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori pag. 43
Conclusioni generali pag. 45

TRESCORE BALNEARIO (BG), 22/04/2025

Firma

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Computo metrico estimativo

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Computo metrico estimativo	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	BG	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A MISURA							
	ICC_1 - Impianto climatizzazione (SpCat 1) **ICC_1.3 - Impianto Ibrido (Cat 1)** **ICC_1.3.1 - Smontaggio e dismissione dell'impianto esistente (SbCat 1)**							
1 / 1 115023c	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 203 ÷ 290,5 kW	3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	154,57	463,71
2 / 2 115020a	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di impianto idrico	1,00			50,000	50,00		
	SOMMANO m					50,00	3,46	173,00
3 / 3 115021b	Rimozione di rubinetterie, saracinesche, apparecchi di intercettazione vari, compreso opere murarie: gruppo di rubinetti sino al Ø 3/4"	1,00			20,000	20,00		
	SOMMANO cad					20,00	6,33	126,60
4 / 4 205004b	Rimozione di condotti elettrici all'interno o all'esterno di fabbricati realizzati con tubi a vista, compreso lo sfilaggio dei conduttori, lo smontaggio di tutti gli accessori, quali raccordi, curve e fissaggi, il trasporto e il deposito dei materiali nel luogo indicato nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata e relativi oneri di smaltimento: per tubazioni in pvc Ø nominale: fino a 32 mm	1,00			30,000	30,00		
	SOMMANO m					30,00	2,47	74,10
5 / 5 205010a	Rimozione di apparecchiature elettriche all'interno o all'esterno di fabbricati, per impianti "tipo civile" a vista o incassati, compresi tutti gli accessori quali supporti, placche etc., la cernita dell'eventuale materiale di recupero, l'avvicinamento al luogo di deposito indicato nell'ambito del cantiere, per gruppo di dispositivi alloggiati in scatola: da 1-3 posti	1,00			5,000	5,00		
	A R I P O R T A R E					5,00		837,41

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					5,00		837,41
	SOMMANO cad					5,00	3,58	17,90
6 / 6 205012c	Rimozione di armadi, contenitori e cassette in materiale isolante, installati a giorno o ad incasso, inclusi, portelli, porte, accessori per montaggio apparecchiature e quant'altro con esclusione dello smontaggio dei dispositivi elettrici e dei cablaggi interni, superficie frontale: fino a 1000 x 800 mm	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	16,66	16,66
7 / 7 205011a	Rimozione di apparecchiature elettriche modulari (interruttori, portafusbili, contattori, relè, etc.) installati all'interno di quadri e centralini, compresi tutti gli accessori di cablaggio e relativi conduttori posti all'interno del quadro o centralino: unipolari portata fino a 32 A	1,00			20,000	20,00		
	SOMMANO cad					20,00	4,00	80,00
8 / 8 115039	Scofanatura a spalla d'uomo o insacchettatura di materiali di qualsiasi natura e consistenza, provenienti da demolizioni, su percorsi non carriolabili, fino al luogo di deposito, in attesa del trasporto allo scarico, compreso oneri di superamento dislivelli	1,00	1,00	1,000	4,000	4,00		
	SOMMANO mc					4,00	77,25	309,00
9 / 9 115037b	Tiro in alto o calo in basso di materiali di risulta a mezzo di elevatore meccanico compreso l'onere di carico e scarico dei materiali: valutazione a volume	1,00	1,00	1,000	4,000	4,00		
	SOMMANO mc					4,00	35,75	143,00
10 / 10 115036	Movimentazione di materiali di risulta nell'area di cantiere, provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisiorio, in attesa del trasporto allo scarico	1,00	1,00	1,000	4,000	4,00		
	SOMMANO mc					4,00	23,74	94,96
11 / 11 NP_IM_05	Operazioni di svuotamento, preparazione e ricarico impianto per installazione di valvole termostatiche	1,00			1,000	1,00		
	A R I P O R T A R E					1,00		1´498,93

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		1´498,93
	SOMMANO cadauno					1,00	146,00	146,00
12 / 12 NP_IM_08	Fornitura e posa in opera di prodotto chimico per la pulizia dei circuiti termici vecchi da risanare ed serimento di prodotto protettivo, anticorrosivo, antincrostante.	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	2´029,24	2´029,24
	A R I P O R T A R E							3´674,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							3´674,17
	ICC_1.3.2 - Fornitura e posa in opera nuovo impianto termico (SbCat 2)							
13 / 13 NP_IM_17	Pompa di calore modllo Vitocal 100-A PRO CA-SS 139-R410, marca Viessmann. Aria-acqua ad alta efficienza energetica per applicazioni di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria. L'apparecchio si caratterizza per la tecnologia avanzata, il basso impatto ambientale e l'elevata affidabilità, rendendolo adatto all'uso in edifici residenziali e commerciali di medie dimensioni. L'unità è dotata di: Tecnologia Inverter, Scambiatore di Calore a Piastre, Compressore Scroll, Regolazione Climatica Integrata, Installazione Flessibile. Refrigerante: R410A. Prestazioni in raffreddamento: potenza 139,5 kW; Prestazioni in riscaldamento potenza: 162,5 kW; alimentazione 400V, 3, 50Hz. Compresa di: sistema Hybrid PRO, antivibranti in gomma x SS 139, Collaudo Vitocal PRO da 50 a 200 kW, Serbatoio inerziale 139, Resistenza antigelo serbatoio 139, Regolatore di temperatura, Guaina ad immersione G1/2" X 100 mm.	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	52´898,66	52´898,66
14 / 14 025011b	Generatore a basamento a condensazione compatto, funzionante a metano, scambiatore primario a basso contenuto d'acqua in lega d'allumino-silicio-magnesio a basse emissioni di NOx, a temperatura scorrevole, pannello comandi laterale o frontale, elettronica a bordo caldaia per la gestione in cascata tramite cavo collegamento BUS, con sonda esterna, clapet reflusso fumi, strumentazione per la gestione del circolatore primario e di cascata, circolatore secondario, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, in opera esclusi i collegamenti elettrici, il collegamento alla canna fumaria e gli accessori per il trattamento acque, delle seguenti potenzialità: 390 kW	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	24´561,45	24´561,45
15 / 15 025268e	Condotto fumario in acciaio inox a doppia parete coibentata con lana di roccia per impianti centralizzati di riscaldamento di piccola e media potenzialità funzionanti con qualsiasi tipo di combustibile, idonea per installazioni all'esterno, data in opera completa dei pezzi speciali ed accessori necessari al montaggio, con esclusione del comignolo, del tratto orizzontale di collegamento alla caldaia, delle opere murarie di							
	A R I P O R T A R E							81´134,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							81´134,28
	complemento e delle opere provvisionali: Ø interno 250 mm, Ø esterno 310 mm	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	322,84	3´228,40
16 / 16 NP_IM_09	Verifica video ispettiva di canne fumarie compreso ogni onere e la realizzazione della situazione riscontrata. Per canna con un solo utilizzo	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	164,38	164,38
17 / 17 NP_IM_10	Esecuzione di prova in pressione di canna fumaria eseguita da operatore specializzato secondo UNI 7129 per sistema intubato.	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	131,51	131,51
	A R I P O R T A R E							84´658,57

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							84´658,57
	ICC_1.3.3 - Linee di scarico condensa (SbCat 3)							
18 / 18 015011c	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri: Ø 50 mm							
	scarico condensa per ogni PdC	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	17,53	175,30
19 / 19 015011c	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri: Ø 50 mm							
	scarico condensa per ogni Caldaia	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	17,53	175,30
20 / 20 NP_IM_11	Neutralizzatore condensa	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	146,00	146,00
	A R I P O R T A R E							85´155,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							85´155,17
	ICC_1.3.4 - Linea GAS (SbCat 4)							
21 / 21 025087h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,38 kg/m							
	linea gas al gruppo caldaie	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	57,88	578,80
22 / 22 015216i	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: Ø 3''							
		1,00			5,000	5,00		
	SOMMANO cad					5,00	4,01	20,05
23 / 23 025087f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2", spessore 3,6 mm, peso 5,05 kg/m							
	linea gas per collegamento caldaia	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO m					2,00	40,39	80,78
24 / 24 015216g	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: Ø 2''							
		1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	2,94	5,88
25 / 25 025149i	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 3"							
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	181,99	181,99
26 / 26 025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø							
	A R I P O R T A R E							86´022,67

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							86´022,67
	2"	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	57,49	114,98
27 / 27 025045h	Regolatore di pressione per gas a doppia membrana (di regolazione e sicurezza) con due prese di pressione secondo norma UNI 8978, con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø nominale 80, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´151,89	1´151,89
28 / 28 025047a	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 1/4", campo di misura 0 ÷ 60 bar, Ø 60 mm	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	95,81	95,81
29 / 29 023051f	Giunto antivibrante per tubazione gas di compensazione: Ø 2", attacco filettato	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	60,00	120,00
30 / 30 025069b	Valvola di intercettazione del combustibile, certificata e tarata INAIL, flangiata con corpo in bronzo, molla in acciaio inox AISI 304, pressione massima d'esercizio del gas 5000 mm c.a., completa di pozzetto e sonda tarata a 98 °C, per impianti ad acqua calda con temperatura < 100 °C: Ø nominale 80 mm	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	2´053,21	2´053,21

	A R I P O R T A R E							89´558,56

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							89´558,56
	ICC_1.3.5 - KIT Inail (SbCat 5)							
31 / 31 025074	Bitermostato di regolazione e di blocco, di sicurezza con ripristino manuale, taratura 100 ÷ 110 °C (+0 °C -6 °C), campo di lavoro 0 ÷ 90-100 °C, grado di protezione IP 40, omologato INAIL, in opera escluso il collegamento elettrico	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	86,19	86,19
32 / 32 025070	Pressostato di sicurezza a riarmo manuale, attacco 1/4" F, dispositivo qualificato INAIL e conforme alla direttiva 97/23/CE	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	51,24	102,48
33 / 33 025079a	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2": lunghezza 45 mm	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	19,11	19,11
34 / 34 025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	31,15	31,15
35 / 35 025077a	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: Ø 50 mm, attacco 1/4"							
	N°1 per caldaia, N°1 per PdC	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	41,93	83,86
36 / 36 025079a	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2": lunghezza 45 mm	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	19,11	19,11
37 / 37	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø							
	A RIPORTARE							89´900,46

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							89´900,46
025066b	3/4"	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	59,63	59,63
38 / 38 025064a	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 1/2" x 3/4"	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	158,44	158,44
	A R I P O R T A R E							90´118,53

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							90´118,53
	ICC_1.3.6 - Circuito primario (SbCat 6)							
39 / 39 025087g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,44 kg/m							
	circuito primario	1,00			90,000	90,00		
	SOMMANO m					90,00	47,37	4´263,30
40 / 40 025168d	Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: Ø 65 mm							
	PdC	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	213,49	426,98
41 / 41 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l							
	PdC	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	127,64	127,64
42 / 42 025257k	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 280 mm, Ø attacchi 50 mm, portata 0 ÷ 24 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 9 m							
	PdC	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3´273,05	3´273,05
43 / 43 025066b	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 3/4"							
	A R I P O R T A R E							98´209,50

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							98´209,50
	PdC	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	59,63	59,63
44 / 44 025064a	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 1/2" x 3/4"							
	PdC	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	158,44	158,44
45 / 45 025168d	Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: Ø 65 mm							
	caldaia	2,00			1,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	213,49	426,98
46 / 46 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l							
	caldaia	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	127,64	127,64
47 / 47 025257k	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 280 mm, Ø attacchi 50 mm, portata 0 ÷ 24 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 9 m							
	circolatore principale del circuito primario	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3´273,05	3´273,05
48 / 48 025146c	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 65 mm							
	per collegamenti del circuito primario	2,00			6,000	12,00		
	A R I P O R T A R E					12,00		102´255,24

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					12,00		102´255,24
	SOMMANO cad					12,00	295,19	3´542,28
49 / 49 025146b	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 50 mm							
	per collegamenti del circuito primario	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	268,17	1´072,68
50 / 50 025134g	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 65 mm							
	per collegamenti del circuito prmario	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	130,30	521,20
51 / 51 025134f	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 50 mm							
	per collegamenti del circuito prmario	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	86,08	86,08
52 / 52 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"							
	per collegamenti del circuito primario	2,00			2,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	39,18	156,72
53 / 53 025151g	Filtro raccoglitore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm							
	su linea principale di ritorno c. primario	1,00			1,000	1,00		
	A R I P O R T A R E					1,00		107´634,20

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		107´634,20
	SOMMANO cad					1,00	286,79	286,79
54 / 54 025154c	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 80 mm							
	su linea principale di ritorno c. primario	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´848,63	1´848,63
55 / 55 025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm							
	linee generatori	2,00			2,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	31,15	124,60
56 / 56 025149b	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1/2"							
	voce utilizzata per contabilizzare i rubinetti di scarico	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	13,47	53,88
57 / 57 035165d	Serbatoio inerziale per acqua tecnica fredda, in acciaio al carbonio zincato a caldo, per temperatura minima -10 °C e massima 60 °C, pressione massima di 6 bar, per condizionamento e riscaldamento, con copertura esterna in pvc ed isolamento termico in schiuma poliuretanica, dato in opera compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti ed il trasporto, con esclusione delle opere murarie, dell'onere per la realizzazione della linea di alimentazione elettrica e di messa a terra: verticale, della capacità di: 500 l							
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´403,01	1´403,01
58 / 58 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"							
	A R I P O R T A R E							111´351,11

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							111´351,11
	per serbatoio inerziale	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	39,18	39,18
59 / 59 025146c	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 65 mm							
	per serbatoio inerziale	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	295,19	1´180,76
60 / 60 045019h	Valvola a 3 vie di regolazione equipercentuale a sfera, attacchi flangiati PN6, trafilamento assente, funzione di intercettazione compresa, bypass bilanciato con perdita di carico doppia, corpo in ottone cromato resistente fino a 2.760 kPa, parti interne acciaio inox, guarnizioni di tenuta in tecnopolimero antibloccaggio, corsa 90°, temperatura fluido +5 ÷ 110 °C, pressione differenziale di esercizio 200 kPa, pressione differenziale di chiusura di sicurezza 600 kPa: corpo valvola con servomotore modulante tramite segnale 0 ÷ 10 V c.c., alimentazione 24 V: Ø nominale 2" o 50 mm, kVs 25 mc/h							
	per serbatoio inerziale estate-inverno	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	855,29	3´421,16

	A R I P O R T A R E							115´992,21

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							115´992,21
	ICC_1.3.7 - Isolamento tubi circuito primario (SbCat 7)							
61 / 61 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm	1,00			90,000	90,00		
	SOMMANO m					90,00	34,02	3´061,80
	A R I P O R T A R E							119´054,01

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							119´054,01
	ICC_1.3.8 - Circuito secondario (SbCat 8)							
62 / 62 025087h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,38 kg/m							
	circuito secondario	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	57,88	578,80
63 / 63 025058e	Scambiatore a piastre con elementi in acciaio inox AISI 316 S, guarnizioni in EPDM, per temperature sino a 130 °C, pressione di esercizio sino a PN 16, completi di telaio verniciato in epossidico, attacchi filettati o flangiati, idoneo per la produzione rapida di acqua calda sanitaria, in opera comprese le valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, sonda termostatica, con esclusione dei rivestimenti delle tubazione, elettropompa di circolazione e strumenti di regolazione: con guarnizioni in EPDM: attacchi DN 32, n° 21 piastre, 755 mm x 200 mm (H x L)							
		2,00			1,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	4´647,53	9´295,06
64 / 64 025146d	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 80 mm							
	per collegamenti del circuito secondario	2,00			4,000	8,00		
	SOMMANO cad					8,00	366,32	2´930,56
65 / 65 025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"							
	per collegamenti del circuito secondario	2,00			4,000	8,00		
	SOMMANO cad					8,00	57,49	459,92
66 / 66 025154c	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi							
	A R I P O R T A R E							132´318,35

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							132´318,35
	flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 80 mm							
	circuito bassa temperatura	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´848,63	1´848,63
67 / 67 025154a	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 50 mm							
	circuito alta temperatura	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´348,64	1´348,64
68 / 68 025062g	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 250 l							
	circuito bassa temperatura	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	547,55	547,55
69 / 69 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l							
	circuito alta temperatura	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	127,64	127,64
70 / 70 025066b	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 3/4"							
	per circuito alta e bassa temperatura	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	59,63	119,26
71 / 71 025064a	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 1/2" x 3/4"							
	per circuito alta e bassa temperatura	1,00			2,000	2,00		
	A R I P O R T A R E					2,00		136´310,07

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					2,00		136´310,07
	SOMMANO cad					2,00	158,44	316,88
72 / 72 025087j	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 5", spessore 5,0 mm, peso 16,64 kg/m							
	fabbricazione di collettore CT	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO m					4,00	94,29	377,16
73 / 73 025087h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,38 kg/m							
	fabbricazione di collettore CT	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO m					4,00	57,88	231,52
74 / 74 025077a	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: Ø 50 mm, attacco 1/4"							
	per circuito alta e bassa temperatura	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	41,93	83,86
75 / 75 025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"							
	by-pass collettori	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	57,49	229,96
76 / 76 025149b	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1/2"							
	A R I P O R T A R E							137´549,45

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							137´549,45
	voce utilizzata per contabilizzare i rubinetti di scarico	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	13,47	26,94
	A R I P O R T A R E							137´576,39

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							137´576,39
	ICC_1.3.9 - Isolamento tubi circuito secondario (SbCat 9)							
77 / 77 025109c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 89 mm	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	36,73	367,30
78 / 78 025109e	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 114 mm	1,00			8,000	8,00		
	SOMMANO m					8,00	42,40	339,20
	A R I P O R T A R E							138´282,89

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							138´282,89
	ICC_1.3.10 - Distribuzione riscaldamento (SbCat 10)							
79 / 79 025087h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,38 kg/m							
	circuito pavimento radiante	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	57,88	578,80
80 / 80 025087f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2", spessore 3,6 mm, peso 5,05 kg/m							
	circuito batterie UTA	1,00			30,000	30,00		
	SOMMANO m					30,00	40,39	1´211,70
81 / 81 025087e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1"1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,58 kg/m							
	circuito batterie UTA	1,00			30,000	30,00		
	SOMMANO m					30,00	29,99	899,70
82 / 82 025146c	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 65 mm							
	circuito pavimento radiante	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	295,19	1´180,76
	A R I P O R T A R E							142´153,85

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							142´153,85
83 / 83 025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"							
	circuito batterie UTA	1,00			6,000	6,00		
	SOMMANO cad					6,00	57,49	344,94
84 / 84 025149f	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1"1/2							
	circuito batterie UTA	1,00			8,000	8,00		
	SOMMANO cad					8,00	40,36	322,88
85 / 85 025134h	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 80 mm							
	circuito pavimento radiante	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	218,64	218,64
86 / 86 025134f	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 50 mm							
	circuito batterie UTA	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	86,08	86,08
87 / 87 025134e	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 40 mm							
	circuito batterie UTA	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	70,53	70,53
88 / 88 025257d	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore							
	A R I P O R T A R E							143´196,92

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							143´196,92
	bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 180 mm, Ø attacchi 30 mm, portata 0 ÷ 8 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 10 m							
	circuito batterie UTA	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	1´351,97	2´703,94
89 / 89 025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm							
	circuiti di distribuzione	3,00			2,000	6,00		
	SOMMANO cad					6,00	31,15	186,90
90 / 90 045019f	Valvola a 3 vie di regolazione equipercentuale a sfera, attacchi flangiati PN6, trafilamento assente, funzione di intercettazione compresa, bypass bilanciato con perdita di carico doppia, corpo in ottone cromato resistente fino a 2.760 kPa, parti interne acciaio inox, guarnizioni di tenuta in tecnopolimero antibloccaggio, corsa 90°, temperatura fluido +5 ÷ 110 °C, pressione differenziale di esercizio 200 kPa, pressione differenziale di chiusura di sicurezza 600 kPa: corpo valvola con servomotore modulante tramite segnale 0 ÷ 10 V c.c., alimentazione 24 V: Ø nominale 1"1/4 o 32 mm, kVs 16 mc/h							
	per circuiti riscaldamento pavimento e UTA	3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	760,31	2´280,93
91 / 91 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"							
	circuiti di distribuzione	3,00			2,000	6,00		
	SOMMANO cad					6,00	39,18	235,08
92 / 92 025141f	Sistema di regolazione a pressione differenziale costante, completo valvola di regolazione, valvola							
	A RIPORTARE							148´603,77

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							148´603,77
	di preregolazione, capillare di collegamento in rame tra le due valvole, posta in opera mediante filettatura, esclusa l'eventuale assistenza muraria, campo di taratura 250 ÷ 600 mbar o 50 ÷ 300 mbar: Ø 2"							
	per circuiti di riscaldamento a pavimento e UTA	3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	615,49	1´846,47
	A R I P O R T A R E							150´450,24

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							150´450,24
	ICC_1.3.11 - Isolamento tubi distribuzione riscaldamento (SbCat 11)							
93 / 93 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	34,02	340,20
94 / 94 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm	1,00			30,000	30,00		
	SOMMANO m					30,00	34,02	1´020,60
95 / 95 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm	1,00			30,000	30,00		
	SOMMANO m					30,00	34,02	1´020,60
	A R I P O R T A R E							152´831,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							152´831,64
	ICC_1.3.12 - Bollitore ACS (SbCat 12)							
96 / 96 025087e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1"1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,58 kg/m							
	circuito da collettore a bollitore ACS	1,00			15,000	15,00		
	SOMMANO m					15,00	29,99	449,85
97 / 97 025108b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 40 mm: Ø interno 48 mm							
	circuito da collettore a bollitore ACS	1,00			15,000	15,00		
	SOMMANO m					15,00	23,33	349,95
98 / 98 025149f	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1"1/2							
	circuito da collettore a bollitore ACS	1,00			6,000	6,00		
	SOMMANO cad					6,00	40,36	242,16
99 / 99 025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm							
	circuito da collettore a bollitore ACS	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	31,15	62,30
100 / 100 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"							
	A R I P O R T A R E							153´935,90

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							153´935,90
	circuito da collettore a bollitore ACS	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	39,18	78,36
	A R I P O R T A R E							154´014,26

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							154´014,26
	ICC_1.3.13 - Distribuzione ACS (SbCat 13)							
101 / 101 025087f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2", spessore 3,6 mm, peso 5,05 kg/m							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	40,39	403,90
102 / 102 025109a	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 60 mm							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	30,73	307,30
103 / 103 025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			5,000	5,00		
	SOMMANO cad					5,00	57,49	287,45
104 / 104 025134f	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 50 mm							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			3,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	86,08	258,24
105 / 105 025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm							
	A R I P O R T A R E							155´271,15

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							155´271,15
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			3,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	31,15	93,45
106 / 106 015069f	Miscelatore termostatico regolabile con corpo in ottone cromato con cartuccia intercambiabile, campo di regolazione 30 ÷ 60 °C, attacchi filettati dei seguenti diametri: 2", kVs 19 mc/h							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´735,83	1´735,83
107 / 107 025062d	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 105 l							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	269,02	269,02
108 / 108 025173e	Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsi, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni, temperatura massima 50 °C: Ø 1"1/2, portata nominale 16 mc/h							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	576,18	576,18
109 / 109 025066b	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 3/4"							
	per linea di acqua fredda e ACS	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	59,63	59,63
110 / 110 025064a	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 1/2" x 3/4"							
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	158,44	158,44

	A R I P O R T A R E							158´163,70

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							158´163,70
	ICC_1.3.14 - Ricircolo ACS (SbCat 14)							
111 / 111 025087c	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1", spessore 3,2 mm, peso 2,42 kg/m							
	per linea di ricircolo	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	22,30	223,00
112 / 112 025102c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 40 mm: Ø interno 35 mm							
	per linea di ricircolo	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	18,67	186,70
113 / 113 025149d	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1"							
	per linea di ricircolo	1,00			5,000	5,00		
	SOMMANO cad					5,00	22,87	114,35
114 / 114 025134c	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 25 mm							
	per linea di ricircolo	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	44,93	89,86
115 / 115 025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm							
	per linea di ricircolo	1,00			1,000	1,00		
	A R I P O R T A R E					1,00		158´777,61

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		158´777,61
	SOMMANO cad					1,00	31,15	31,15
116 / 116 025257a	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 180 mm, Ø attacchi 25 mm, portata 0 ÷ 7 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 7 m							
	per linea di ricircolo	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´138,99	1´138,99
	A R I P O R T A R E							159´947,75

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							159´947,75
	ICC_1.3.15 - Carico impianto (SbCat 15)							
117 / 117 025087a	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1/2", spessore 2,6 mm, peso 1,22 kg/m							
	per linea di carico impianto	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	16,84	168,40
118 / 118 025250b	Gruppo di riempimento completo di valvola di ritegno, filtro in acciaio inox, vite di spurgo e due valvole d'intercettazione: calotta in ottone con manometro a quadrante attacco radiale da 0-4 bar							
	per linea di carico impianto	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	114,97	114,97
119 / 119 015029a	Disconnettore di zona a pressione ridotta controllabile, per acqua potabile in ottone filettato con bocchettone, a norma UNI EN 12729, PN 10, posto in opera completo di: prese di pressione a valle ed a monte per temperature sino a 60 °C, filtro obliquo in bronzo con maglia in acciaio inox e valvole a sfera d'intercettazione, con esclusione delle tubazioni d'adduzione idrica e delle tubazioni di scarico, dei seguenti diametri: Ø nominale attacchi 1/2"							
	per linea di carico impianto	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	585,41	585,41
120 / 120 025173a	Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsi, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni, temperatura massima 50 °C: Ø 1/2", portata nominale 2,5 mc/h							
	per linea di carico impianto, da interfacciare con BMS	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	248,21	248,21
	A R I P O R T A R E							161´064,74

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							161´064,74
121 / 121 025149b	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1/2"							
	per linea di carico impianto	1,00			7,000	7,00		
	SOMMANO cad					7,00	13,47	94,29
122 / 122 025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm							
	per linea di carico impianto	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	28,34	113,36
	A R I P O R T A R E							161´272,39

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							161´272,39
	ICC_1.3.16 - Trattamento acqua (SbCat 16)							
123 / 123 015041e	Filtro autopulente filettato, conforme al Decreto del Ministero della Salute N° 25 del 2 Febbraio 2012, con testa in ottone cromato, tazza trasparente con attacchi filettati da 3/4", elemento filtrante in acciaio inox pieghettato, grado di filtrazione 50 ÷ 90 micron, completo di manometro per il controllo delle perdite di carico e rubinetto manuale per la pulizia in controlavaggio, pressione d'esercizio 2 ÷ 10 bar: portata massima 22,6 mc/h, attacchi Ø 2"							
	per linea di trattamento acqua	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	606,02	606,02
124 / 124 025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"							
	per linea di trattamento acqua	1,00			3,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	57,49	172,47
125 / 125 025149f	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1"1/2							
	per linea di trattamento acqua	1,00			5,000	5,00		
	SOMMANO cad					5,00	40,36	201,80
126 / 126 025134e	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 40 mm							
	per linea di trattamento acqua	1,00			3,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	70,53	211,59
127 / 127 015058d	Addolcitore automatico per uso domestico, carenatura in polipropilene ad alta densità, completo di valvola automatica di rigenerazione a tempo, miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola, alimentazione elettrica 230 V-50 Hz, escluse le tubazioni necessarie al collegamento idraulico, dei collegamenti elettrici ed equipotenziali, cabinato, con attacco da: 1'',							
	A R I P O R T A R E							162´464,27

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							162´464,27
	portata 3000 l/h, ciclica 215	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	1´917,00	1´917,00
128 / 128 NP_IM_18	Sistema di dosaggio elettrochimico di polifosfati per il trattamento dell'acqua sanitaria, composto da una pompa dosatrice elettronica a membrana con comando proporzionale da contatore emettitore di impulsi o da segnale in corrente 0/4 ÷ 20 mA, completa di filtro di fondo, tubi di aspirazione e mandata, raccordo di iniezione, con portata di 5 l/h e contropressione massima di 10 bar; protettivo per circuiti di acqua calda sanitaria costituito da una miscela di polifosfati liquidi, fornito in confezioni da 25 kg; e un contatore volumetrico per il collegamento alla pompa dosatrice, con testa lancia-impulsi, completo di cassa in ghisa, cavo con spina DIN per il collegamento, quadrante asciutto, emissione di 4 impulsi/l, con portata massima di 15 mc/h e attacchi da 2". per linea di trattamento acqua, comprende sistema antilegionella	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	2´177,38	2´177,38
	A R I P O R T A R E							166´558,65

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							166´558,65
	ICC_1.3.17 - Contabilizzazione (SbCat 17)							
129 / 129 025172b	Sistema di contabilizzazione dell'energia termica costituito da un contabilizzatore d'energia completo di coppia di sonde da 1,5 m collegate tramite pozzetto alle tubazioni, un contatore volumetrico a lettura diretta, coppia di pozzetti per le sonde, integratore elettronico per la registrazione delle calorie e delle frigorie dotato di display a lettura diretta collegato alle sonde e al contaore, compresa la predisposizione per trasmissione M-Bus, alimentazione 24 V, installato in centrale termica con esclusione del collegamento all'eventuale rete dati: con contatore volumetrico a mulinello, con attacco flangiato del seguente Ø: 80 mm							
	generatori	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO cad					2,00	4´002,60	8´005,20
130 / 130 035082c	Misuratore di energia per la visualizzazione locale dell'energia attiva, dell'energia reattiva, di potenze, correnti e tensioni di sistema, comunicanti via Modbus su porta seriale RS485, per installazione su guida DIN, conforme CEI 62053-21/23, CEI 61010, corredato di omologazione e certificazione MID: per impianti trifase, con TA da 100 A							
	PdC	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	491,51	491,51
131 / 131 045065	Collegamento elettrico degli elementi in campo di regolazione e di controllo, comprensivo di cavi, tubazioni, e cablaggio ai quadri di regolazione, è esclusa l'assistenza muraria, valutato per ogni punto di regolazione e controllo collegato							
		3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	83,58	250,74

	A R I P O R T A R E							175´306,10

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							175´306,10
	ICC_1.3.18 - Impianto elettrico (SbCat 18)							
132 / 132 035351b	Quadro componibile da pavimento in lamiera di acciaio, spessore 10/10 mm, verniciata alle resine epossidiche, corrente nominale fino a 630 A, equipaggiato con guide DIN 35, compresi accessori per fissaggio apparecchi scatolati o modulari, zoccolo ispezionabile, grado di protezione IP 43: con porta cieca in lamiera completa di serratura a chiave, delle dimensioni esterne (h x l x p): 1.800 x 600 x 300 mm							
	sostituisce quello esistente	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	2´226,50	2´226,50
133 / 133 035355b	Accessori per casseta a rottura di vetro in policarbonato: martello con catena e supporto a parete							
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	30,52	30,52
134 / 134 035052x	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 125 A							
	quadro generale	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	436,29	436,29
135 / 135 033329c	Scaricatore di sovratensione in classe II del tipo estraibile, corrente nominale impulsiva di scarica (curva 8/20 micron sec) 10 kA, corrente massima di scarica 70 kA, tensione nominale 400 V, livello di protezione <2 kV; indicazione di difetto, involucro IP 20 in materiale termoplastico tipo modulare per installazione su guida DIN35: tetrapolare							
	quedro generale	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	453,19	453,19
136 / 136 035001l	Interruttore di manovra sezionatore in scatola isolante, con maniglia blocco porta, tensione d'esercizio 400 V c.a.: corrente di breve durata per 1 sec pari a 5 kA: tetrapolare, portata 100 A							
	quedro generale	1,00			1,000	1,00		
	A R I P O R T A R E					1,00		178´452,60

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		178´452,60
	SOMMANO cad					1,00	120,24	120,24
137 / 137 035053s	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "D" o "K" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 80 A							
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	318,15	318,15
138 / 138 035060g	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,3 A o 0,5 A, tipo «AC»: tetrapolare, per magnetotermici con portata 80 ÷ 125 A							
	PdC	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	242,34	242,34
139 / 139 015107h	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: bipolare 10 ÷ 32 A							
	UTA	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	88,19	88,19
140 / 140 015108a	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A							
	UTA	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	122,47	122,47
141 / 141 015107g	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: bipolare 6 A							
	caldaia e circolatori	1,00			8,000	8,00		
	SOMMANO cad					8,00	90,82	726,56
142 / 142 015108a	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A							
	A R I P O R T A R E							180´070,55

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							180´070,55
	caldaia e circolatori	1,00			8,000	8,00		
	SOMMANO cad					8,00	122,47	979,76
143 / 143 025151c	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 25 mm	1,00			30,000	30,00		
	SOMMANO m					30,00	6,07	182,10
144 / 144 025151d	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 32 mm	1,00			30,000	30,00		
	SOMMANO m					30,00	7,40	222,00
145 / 145 025151e	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 40 mm	1,00			20,000	20,00		
	SOMMANO m					20,00	8,80	176,00
146 / 146 025020a	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011-Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : tripolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 1,5 mmq							
	accessori e carichi bassi	1,00			100,000	100,00		
	SOMMANO m					100,00	3,30	330,00
147 / 147 025020b	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della							
	A R I P O R T A R E							181´960,41

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							181´960,41
	Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : tripolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq							
	caldaie e circolatori	1,00			150,000	150,00		
	SOMMANO m					150,00	4,11	616,50
148 / 148 025022c	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 4 mmq							
	UTA	1,00			40,000	40,00		
	SOMMANO m					40,00	7,65	306,00
149 / 149 025022g	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq							
	PdC	1,00			40,000	40,00		
	SOMMANO m					40,00	34,40	1´376,00
150 / 150 045165c	Plafoniera led con sistema ottico realizzato tramite diffusore in policarbonato trasparente od opale stabilizzato ai raggi UV, corpo in policarbonato autoestinguente; grado di protezione IP 66, grado di resistenza alle sollecitazioni meccaniche IK08, resistenza al filo incandescente 850 °C, sistema di fissaggio regolabile idoneo anche per retrofit apparecchi fluorescenti mono e bi-lampada, installata a parete o soffitto, completa di sorgente luminosa led mid power non sostituibile con indice di resa cromatica 80, vita utile L70B50 pari a 80.000 ore, potenza di sistema: 20 W, lunghezza 1200 mm							
	locali tecnici	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	108,93	435,72
	A R I P O R T A R E							184´694,63

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							184´694,63
151 / 151 025166d	Cassetta di derivazione da incasso, in materiale plastico autoestinguente, dotata di coperchio e viti di fissaggio, inclusi gli accessori per la giunzione dei cavi, dimensioni in mm: 150 x 100 x 70	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO cad					10,00	23,59	235,90
152 / 152 035034a	Scatola da parete, in tecnopolimero, per inserimento delle prese da incasso del tipo con custodia in tecnopolimero resistenza al «filo incandescente» 650 °C, grado di protezione per 16 ÷ 32 A: IP 44; per 63 A: IP 67: per prese da 16 A, uscita diritta o inclinata							
	per locale caldaia	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	12,19	12,19
153 / 153 035036a	Presa CEE da quadro inclinata, con interruttore di blocco, frutto semi-incassato, coperchietto di protezione a ghiera, custodia in tecnopolimero autoestinguente: resistenza al «filo incandescente» 650 °C, grado di protezione frontale IP 44: 2p + T, 16 A-220 ÷ 250 V							
	per locale caldaia	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	46,78	46,78
	A R I P O R T A R E							184´989,50

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							184´989,50
	ICC_1.3.19 - UTA (SbCat 19)							
154 / 154 NP_IM_19	Unità di trattamento aria serie D-AHU Professional mod. ADK05F, per la portata di 7200m3/h costituita da un involucro di pannelli da 42mm di spessore in lamiera zincata preverniciata, isolamento interno di poliuretano, completa di: serranda di mandata in acciaio zincato; filtro di mandata classe ISO Coarse 70% (G4) classe D in materiale sintetico e filtro ePMI1 50% (F7) classe A; recuperatore di calore rotativo eficienza a secco 74.4%, classe energetica D 72% potenza recuperata in inverno 60,5kW, potenza recuperata in estate 9,4kW; batteria di riscaldamento di mandata da 20,8kW, batteria di raffredamento da 35,5kW; batteria di post riscaldamento da 22,5 kW; ventilatore di mandata tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 2,44kW; filtro di ripresa classe ePM10 50% (M5); ventilatore di ripresa tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 1,66kW; pannello di controllo e serranda di ripresa. sono comprese i sistemi di regolazione e controllo come: servocomandi per le serrande di mandata e ripresa, valvole di regolazione a 3 vie per le N°3 batterie, N°3 sensori di temperatura e N°1 sensore di umidità.							
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	29´538,81	29´538,81
155 / 155 035190c	Condotta ultra leggera ad elevato coefficiente di resistenza meccanico (350.000 ÷ 900.000 N/mm) realizzata con pannello sandwich in schiuma rigida di Pir/Pur eapanso a celle chiuse >95% ad alta densità (48 kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3, d0 / B-s2, d0, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistente ai raggi UV, completa di staffaggio mediante pendinatura, angolari, barre filettate, profili e baionette, posta ad un'altezza massima dal piano di calpestio di 4 metri: pannello spessore 30 ÷ 31 mm, spessore alluminio interno 80 micron ed esterno 200 micron							
	per collegamento a impianto esistente	1,00			80,000	80,00		
	SOMMANO mq					80,00	90,39	7´231,20
156 / 156 035190e	Condotta ultra leggera ad elevato coefficiente di resistenza meccanico (350.000 ÷ 900.000 N/mm) realizzata con pannello sandwich in schiuma rigida di Pir/Pur eapanso a celle chiuse >95% ad alta							
	A R I P O R T A R E							221´759,51

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							221´759,51
	densità (48 kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3, d0 / B-s2, d0, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistente ai raggi UV, completa di staffaggio mediante pendinatura, angolari, barre filettate, profili e baionette, posta ad un'altezza massima dal piano di calpestio di 4 metri: sovrapprezzo per realizzazioni di pezzi speciali (curve, pezzi dinamici/statici, derivazioni e braghe), da conteggiare sui mq effettivi degli stessi (Percentuale 10 %)							
	per collegamento a impianto esistente Vedi voce n° 155 [mq 80.00]	90,39				7´231,20		
	SOMMANO mq					7´231,20	0,10	723,12
157 / 157 035180b	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al mq: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm							
	per tratti esterni della PAE e/o espulsione	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO mq					10,00	63,46	634,60
158 / 158 035182b	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al mq: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm							
	per tratti esterni della PAE e/o espulsione	1,00			5,000	5,00		
	SOMMANO mq					5,00	174,97	874,85
159 / 159 035212b	Assistenza tecnica comprensiva di rilievi in cantiere per la redazione dei disegni e l'esecuzione della progettazione costruttiva delle condotte riferite al circuito misurato al mq di superficie interna secondo EN 14239 e guida AICARR: dimensioni lato maggiore o Ø da 310 a 750 mm							
		1,00			90,000	90,00		
	A R I P O R T A R E					90,00		223´992,08

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					90,00		223´992,08
	SOMMANO mq					90,00	17,20	1´548,00
160 / 160 035186	Giunti antivibranti per il collegamento tra condotte e unità motorizzate, realizzati con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a quelle dell'isolamento termico utilizzato, e bordi laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi; misurati al metro lineare di perimetro							
	per collegamento UTA	1,00			10,000	10,00		
	SOMMANO m					10,00	40,43	404,30
161 / 161 035278f	Serranda tagliafuoco rettangolare a pala unica, munita di marcatura CE conforme alla norma EN 15650:2010, certificata secondo EN 1366-2, classificata secondo EN 13501-3, classificata EI 120 S, cassa lunghezza 510 mm e flangia da 35 mm, completa di fusibile tarato a 72 °C e disgiuntore, otturatore in cartongesso e comando manuale, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie e del collegamento equipotenziale, delle dimensioni di: altezza 300 mm: base 700 mm							
	compartimentazione antincendio	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	468,19	1´872,76
162 / 162 035296e	Serranda di taratura rettangolare, classe 2 secondo EN 1751, con telaio e pale in alluminio estruso con profilo alato, passo alette 100 mm, spessore cassa 120 mm, con leveraggi interni, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie e del collegamento equipotenziale, delle dimensioni di: altezza 310 mm: base 800 mm							
	da inserire nei montanti	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	321,33	1´285,32
163 / 163 035303c	Silenziatore rettangolare da canale per nuovi impianti di trasporto aria, sezione rettangolare con setti fonoassorbenti, realizzato in lamiera, spessore minimo 1 mm, materiale fonoassorbente in lana minerale con densità non inferiore a 60 kg/ mc, setti regolarmente spaziati inseriti all'interno di un telaio in lamiera zincata, posto in opera completo di flange di collegamento: spessore setti 200 mm, lunghezza 900 mm, passaggio aria 100 mm, per le seguenti dimensioni del canale: 900 x 300 mm							
	A R I P O R T A R E							229´102,46

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							229´102,46
	da inserire nei montanti	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	665,14	2´660,56
164 / 164 035222a	Portine d'ispezione e accesso complete di guarnizioni di tenuta e complete di meccanismo di apertura senza l'ausilio di attrezzatura specifica; dimensionamento e posizionamento in conformità alle specifiche della norma UNI EN 12097: per condotte rettangolari con isolamento delle seguenti dimensioni: 300 x 100 mm							
	da inserire nei montanti	1,00			4,000	4,00		
	SOMMANO cad					4,00	111,48	445,92
165 / 165 035215b	Primo sopralluogo tendente ad accertare lo stato igienico del circuito aeraulico, comprendente: - Valutazione delle problematiche igieniche ed epidemiologiche legate alla struttura in oggetto - Censimento degli impianti presenti e degli apparati che li compongono - Consultazione e verifica di tutta la documentazione inerente gli impianti presenti - Valutazione delle criticità di natura igienico sanitaria degli impianti presenti - Valutazione delle problematiche tecniche degli impianti presenti - Valutazione delle problematiche di sicurezza relative all'eventuale cantiere - Analisi funzionale degli impianti: da 2.000 a 12.000 mc/h							
	intera rete aeraulica	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	463,00	463,00
166 / 166 035226b	Bonifica del circuito delle condotte eseguita attraverso la pulizia meccanica secondo le seguenti procedure (le condotte flessibili sono escluse perché oggetto di sostituzione con altrettante di uguali caratteristiche e nuove): sezionamento del tratto di circuito interessato dall'intervento, mediante l'ausilio di palloni gonfiabili in gomma da introdurre all'interno delle condotte; pulizia delle condotte attraverso l'impiego di idonea attrezzatura per la pulizia meccanica e la rimozione del particolato, scelta in funzione delle caratteristiche del circuito; aspirazione delle polveri e dei residui rimossi mediante l'utilizzo di unità aspirante munita di adeguata filtrazione, con ultimo stadio costituito da filtri HEPA se l'aria estratta dal circuito viene immessa negli ambienti occupati, (nel prezzo è compresa la pulizia delle attrezzature eseguita a fine lavoro): da 2.000 a 12.000 mc/h							
	A R I P O R T A R E							232´671,94

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							232´671,94
	intera rete aeraulica	1,00			300,000	300,00		
	SOMMANO m					300,00	26,00	7´800,00
167 / 167 035227b	Disinfezione delle superfici interne delle condotte eseguita lungo il circuito, sempre dopo la pulizia meccanica, secondo le seguenti procedure (le condotte flessibili sono sono escluse perché oggetto di sostituzione con altrettante di uguali caratteristiche e nuove): scelta del prodotto disinfettante adatto al circuito oggetto dell'intervento, sezionamento del tratto di circuito interessato dall'intervento, mediante l'ausilio di palloni gonfiabili in gomma da introdurre all'interno delle condotte; disinfezione attraverso l'impiego di idonea attrezzatura per l'applicazione di disinfettante, scelta in funzione delle caratteristiche del circuito: da 2.000 a 12.000 mc/h							
	intera rete aeraulica	1,00			300,000	300,00		
	SOMMANO m					300,00	14,00	4´200,00
	A R I P O R T A R E							244´671,94

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							244´671,94
	ICC_1.3.20 - Opere complementari (SbCat 20)							
168 / 168 B25021a	Piano di posa di manti impermeabili preparato mediante una mano di primer bituminoso: al solvente							
	per area PdC					20,00		
	SOMMANO mq					20,00	2,59	51,80
169 / 169 B25024b	Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero elastomerica con rivestimento superiore in ardesia, flessibilità a freddo -25°C applicata a fiamma su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso escluso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata in poliestere da filo continuocomposito stabilizzato, spessore 4 mm esclusa ardesia							
	per area PdC					20,00		
	SOMMANO mq					20,00	28,54	570,80
	A R I P O R T A R E							245´294,54

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							245´294,54
	ICC_1.3.21 - Telegestione e contabilizzazione del calore (SbCat 21)							
170 / 190 045064c	Sistema di regolazione e telegestione per impianti di riscaldamento costituito da una postazione centrale di controllo del PC, stampante, modem per l'invio e la ricezione dei dati e da un apposito software di gestione. Ogni postazione remota costituita da uno o più regolatori a microprocessore stand-alone con display a quattro tasti operativi, da un modem periferico e dalle sonde; il tutto alloggiato in apposito quadro realizzato secondo le vigenti normative posto nei pressi del Q.E. principale. Il regolatore contenente in memoria tutti i programmi di regolazione e controllo delle apparecchiature è in grado di essere interrogato e programmato direttamente dalla centrale. Tutti i dati richiesti dall'operatore, dopo accesso mediante password, sono visualizzati su display a cristalli liquidi. In caso di interruzione della comunicazione tra la postazione principale e quella remota il terminale d'interfaccia conserva in memoria i dati di programmazione e continua a funzionare. Il sistema di regolazione sopra esposto comprende tutti i cavidotti ed i corrugati necessari al passaggio dei cavi delle sonde, quota parte della linea telefonica, e l'alimentazione elettrica. Sono esclusi il PC e la stampante della postazione principale, i quadri di potenza, i collegamenti sulla regolazione meccanica, le valvole ed i servomotori, contabilizzatori di calore ed il costo del software, ecc.: per tre caldaie					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	7´835,59	7´835,59
171 / 191 045065	Collegamento elettrico degli elementi in campo di regolazione e di controllo, comprensivo di cavi, tubazioni, e cablaggio ai quadri di regolazione, è esclusa l'assistenza muraria, valutato per ogni punto di regolazione e controllo collegato					74,00		
	SOMMANO cad					74,00	83,58	6´184,92
172 / 192 045062	Cronotermostato ambiente digitale settimanale con comando in radiofrequenza, conforme alla direttiva 2004/108/CE, composto da un trasmettitore con frequenza segnale 30 minuti, tre regimi di temperatura, alimentazione a batterie, e da un ricevitore da fissare a muro, con portata contatti relè 6A/250 V, tensione di alimentazione 230 V-1-50 Hz, distanza massima tra i due apparati 50 m, grado di protezione IP 30							
	A R I P O R T A R E							259´315,05

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							259´315,05
						74,00		
	SOMMANO cad					74,00	273,71	20´254,54

	A R I P O R T A R E							279´569,59

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							279´569,59
	SOC_1 - Sicurezza di cantiere (SpCat 2) **SOC_1.1 - Costi della sicurezza (Cat 2)** **SOC_1.1.2 - Autogru e mezzi di sollevamento (SbCat 23)**							
173 / 170 N04008a	Autocarro a cassone fisso: con gru da 8.500 kg: a caldo	1,00			8,000	8,00		
	SOMMANO ora					8,00	89,54	716,32
174 / 171 115034	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica	1,00	1,00	1,000	4,000	4,00		
	SOMMANO mc					4,00	49,84	199,36
175 / 172 115038b	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010)	1,00			2,000	2,00		
	SOMMANO t					2,00	100,00	200,00
176 / 173 N04150a	Autogrù da: 20.000 kg: a caldo Dismissione impianto esistente Carico al piano nuovo impianto	1,00 1,00			16,000 8,000	16,00 8,00		
	SOMMANO ora					24,00	69,52	1´668,48
	---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ---------- ----------							
	A R I P O R T A R E							282´353,75

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							282´353,75
	SOC_1.2.1 - Costi sicurezza e oneri (SbCat 24)							
177 / 174 SR5028h	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm							
	segnaletica divieto	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,78	3,78
178 / 175 SR5020	Recinzione eseguita con rete metallica, maglia 50 x 50 mm, in filo di ferro zincato, Ø 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T, sez. 50 mm, compreso noleggio del materiale per tutta la durata dei lavori, legature, controventature, blocchetto di fondazione in magrone di calcestruzzo e doppio ordine di filo spinato							
	delimitazione zona carico scarico	1,00	30,00			30,00		
	SOMMANO mq					30,00	17,40	522,00
179 / 186 SR5029c	Cartelli di obbligo (colore blu), conformi al Dlgs 81/08 e UNI ISO 7010, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente con pittogrammi e scritte; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm							
	segnaletica obbligo	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,67	3,67
180 / 187 SR5027d	Cartelli di pericolo (colore giallo), conformi al DLgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile triangolare, lato 350 mm							
	segnaletica pericolo	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	0,37	0,37
181 / 188 SR5035f	Cartelli riportanti indicazioni associate di avvertimento, divieto e prescrizione, conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 500 x 700 mm							
	segnaletica sicurezza	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,78	3,78
182 / 189 SR5043a	Segnalamento di cantieri temporanei costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scatolatura perimetrale di rinforzo e attacchi							
	A R I P O R T A R E							282´887,35

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							282´887,35
	universali saldati sul retro: cartello di forma triangolare, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig.II 383 ÷ 390, 404), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: lato 60 cm, rifrangenza classe I							
	cartello generico rettangolare	1,00			1,000	1,00		
	cartello generico quadrato	1,00			1,000	1,00		
	segnaletica d'obbligo	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					3,00	1,68	5,04
	SOC_1.2 - Oneri per la sicurezza (Cat 3)							
183 / 176 SR5197b	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/7/ 2003 integrate con il DLgs 493/96; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm							
	cassetta di primo soccorso	1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	3,88	3,88
184 / 177 SR5099b	Elmetto in polietilene HD con bardatura tessile rimovibile a 4 cardini, spugna parasudore, visiera e bordo gocciolatoio, conforme alla normativa EN397, costo di utilizzo mensile: con fori di ventilazione laterali richiudibili							
		3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	2,70	8,10
185 / 178 SR5144d	Guanti in filato leggero, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 (1a categoria): in cotone e nylon con palmo puntinato in pvc							
		3,00			8,000	24,00		
	SOMMANO paio					24,00	1,83	43,92
186 / 179 SR5109	Occhiale di protezione a stanghette, monolente in policarbonato con protezioni laterali e sopraccigliari, montatura supriore zigrinata contro il riverbero, adatto per lavori di montaggio e meccanici, peso 46 g, conforme alla normativa EN 166, costo di utilizzo mensile							
		3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	0,93	2,79
187 / 180	Indumenti di sicurezza segnaletici ad alta visibilità							
	A R I P O R T A R E							282´951,08

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							282´951,08
SR5166	caratterizzati dall'apposizione di pellicole microprismatiche riflettenti e infrangibili, conformi alla normativa UNI EN 340 e UNI EN 471, costo di utilizzo mensile: in cotone 65% e poliestere fustagno 35% colore blu, collo aperto e chiusura anteriore con bottoni ricoperti, due tasche inferiori e due superiori, tasca sul petto portacellulare e una tasca sulla manica. Polsini regolabili	3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	4,78	14,34
188 / 181 SR3097b	Scarpa a norma EN ISO 20345, con tomaia in pelle, fodera traspirante, lamina e puntale in tessuto antiperforazione, suola in poliuretano bidensità resistente allo scivolamento e all'abrasione, categoria di protezione S1P, priva di parti metalliche: alta	3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO paio					3,00	63,44	190,32
189 / 182 SR5104	Visiera in triacetate per alte temperature, conforme alla normativa EN 166, costo di utilizzo mensile	3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	2,87	8,61
190 / 183 SR5117b	Inserti auricolari monouso in resina poliuretanica, lavabili e dunque riutilizzabili, con riduzione semplificata del rumore (SRN) pari a 32 dB: con cordicella, valutati a coppia	3,00			2,000	6,00		
	SOMMANO cad					6,00	2,64	15,84
191 / 184 SR5116	Cuffia antirumore per casco, con coppe in materiale ABS, cuscinetti in PVC e rivestimento in similpelle, regolazione delle coppe sull'archetto, archetto realizzato in metallo con sistema di chiusura delle coppe, conforme alla norma EN 352.3, con riduzione semplificata del rumore (SRN) pari a 23 dB, costo di utilizzo mensile	3,00			1,000	3,00		
	SOMMANO cad					3,00	1,15	3,45
192 / 185 SR5092b	Estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo le normative vigenti, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza, costo di utilizzo mensile: da 5 kg, classe 113 BC							
	A R I P O R T A R E							283´183,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							283´183,64
		1,00			1,000	1,00		
	SOMMANO cad					1,00	5,36	5,36
	Parziale LAVORI A MISURA euro							283´189,00
	T O T A L E euro							283´189,00
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo SUPER CATEGORIE	
001	ICC_1 - Impianto climatizzazione	279´569,59
002	SOC_1 - Sicurezza di cantiere	3´619,41
	Totale SUPER CATEGORIE euro	283´189,00
	A R I P O R T A R E	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo SUB CATEGORIE	
001	ICC_1.3.1 - Smontaggio e dismissione dell'impianto esistente	3´674,17
002	ICC_1.3.2 - Fornitura e posa in opera nuovo impianto termico	80´984,40
003	ICC_1.3.3 - Linee di scarico condensa	496,60
004	ICC_1.3.4 - Linea GAS	4´403,39
005	ICC_1.3.5 - KIT Inail	559,97
006	ICC_1.3.6 - Circuito primario	25´873,68
007	ICC_1.3.7 - Isolamento tubi circuito primario	3´061,80
008	ICC_1.3.8 - Circuito secondario	18´522,38
009	ICC_1.3.9 - Isolamento tubi circuito secondario	706,50
010	ICC_1.3.10 - Distribuzione riscaldamento	12´167,35
011	ICC_1.3.11 - Isolamento tubi distribuzione riscaldamento	2´381,40
012	ICC_1.3.12 - Bollitore ACS	1´182,62
013	ICC_1.3.13 - Distribuzione ACS	4´149,44
014	ICC_1.3.14 - Ricircolo ACS	1´784,05
015	ICC_1.3.15 - Carico impianto	1´324,64
016	ICC_1.3.16 - Trattamento acqua	5´286,26
017	ICC_1.3.17 - Contabilizzazione	8´747,45
018	ICC_1.3.18 - Impianto elettrico	9´683,40
019	ICC_1.3.19 - UTA	59´682,44
020	ICC_1.3.20 - Opere complementari	622,60
021	ICC_1.3.21 - Telegestione e contabilizzazione del calore	34´275,05
022	SOC_1.1.1 - Logistica di cantiere	0,00
023	SOC_1.1.2 - Autogru e mezzi di sollevamento	2´784,16
024	SOC_1.2.1 - Costi sicurezza e oneri	835,25
	Totale SUB CATEGORIE euro	283´189,00

Data, 14/04/2025

Il Tecnico

	A R I P O R T A R E

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Relazione generale e quadro economico di progetto

Stato di fatto

Descrizione dell'intervento

Metodologia

Quadro economico

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Relazione generale e quadro economico	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	BG		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit

Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)

Tel. +39 035 5291719

amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

SOMMARIO

SINTESI DEL PROGETTO 4

STATO DI FATTO 6

Inquadramento dell'edificio e possibili impatti dell'intervento *6*

L'impianto termico esistente *7*

Il fabbisogno energetico attuale *9*

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 12

Schema di funzionamento *12*

L'impianto ibrido e la logica di funzionamento *13*

Sistema di monitoraggio e controllo dei consumi *13*

Posizionamento generatori *14*

METODOLOGIA 16

Stato dell'arte del progetto: la diagnosi energetica e l'analisi energetica *16*

La progettazione BIM *16*

QUADRO ECONOMICO PROGETTO ESECUTIVO 19

SINTESI DEL PROGETTO

Il progetto di cui alla presente relazione consiste nella riqualificazione della centrale termica a servizio della Casa di Cura "RSA San Remigio" della Fondazione il Cerchio Onlus.

In particolare, esso prevede unicamente la sostituzione 1 vs 1 delle macchine obsolete, in quanto vetuste, poco efficiente e funzionanti solo parzialmente, come nel caso del Chiller.

Nello specifico, il progetto prevede l'installazione di un sistema ibrido composto da una Caldaia a condensazione da 441 kW e da una Pompa di Calore da 172 kW in riscaldamento e 139 kW in raffrescamento, in sostituzione

- Delle n.2 caldaie attuali adibitile a riscaldamento e ACS da 405 kW,
- Del Chiller da 150 kW.

Il sistema ibrido pertanto sostituisce le stesse macchine, garantendo allo stesso tempo maggiore efficienza e prestazioni, con la possibilità di riscaldare utilizzando la pompa di calore.

Inoltre, è prevista la sostituzione dell'UTA.

Pertanto, tale intervento si può inquadrare come **manutenzione ordinaria**.

Per ragioni di spazio, economicità e facilità di installazione la committenza ha convenuto di non incrementare la potenza per raffrescamento, limitando l'intervento a ripristinare il funzionamento dell'impianto così come già progettato, aumentandone l'efficienza.

Gli obiettivi principali dell'intervento sono:

- **Ridurre** i **consumi** di energia non rinnovabile dell'edificio oggetto dell'intervento.
- **Abbattere** di conseguenza i **costi** energetici in bolletta.
- Rendere i **costi** energetici più facilmente **programmabili**, riducendo la dipendenza dalla variabilità dei mercati dell'energia.
- Garantire un adeguato **comfort** ai pazienti e continuità di servizio.
- Permettere **l'ottimizzazione continua** di consumi e benessere ambientale grazie al monitoraggio del sistema.

Le caratteristiche principali dell'impianto possono essere sintetizzate come di seguito:

- L'impianto ibrido è del tipo "***factory made***" ad alta potenza, governato da un supervisore per la telegestione e la supervisione remota dell'impianto.
- Tale regolazione permette di ottimizzare i costi energetici in base alla convenienza del momento, il sistema è in grado di modulare automaticamente il funzionamento della pompa di calore, della caldaia o di entrambi i componenti in contemporanea.
- Tutti i generatori e i circuiti sono provvisti di contatori di energia, sia elettrica che termica, che monitorano in tempo reale i consumi, permettendo un'analisi dei costi previsti e la definizione di strategie per la redistribuzione degli utilizzi delle utenze in base alle fasce orarie di maggior/minor consumo.

Oltre agli obiettivi di risparmio energetico ed economico di cui sopra, tale impianto presenta **un'importanza strategica** in ottica di **transizione energetica** per l'edificio. Infatti, si sottolinea che questo impianto rappresenta un passo

significativo verso la sostenibilità energetica della struttura, riducendo la dipendenza da fonti di energia non rinnovabili e contribuendo alla decarbonizzazione dell'edificio. L'integrazione della pompa di calore e della caldaia a condensazione permette un impatto positivo sull'ambiente, grazie alla riduzione delle emissioni di gas serra.

Inoltre, la capacità di monitorare e ottimizzare continuamente il funzionamento del sistema tramite il supervisore remoto consente una gestione proattiva delle risorse, riducendo gli sprechi e migliorando l'efficienza complessiva dell'impianto. Questo sistema non solo ottimizza i costi e garantisce una gestione energetica più razionale, ma favorisce anche un ambiente confortevole per gli ospiti e il personale della Casa di Cura.

Infine, il progetto favorisce un modello di gestione energetica che, oltre a garantire il benessere degli ospiti e la continuità del servizio, contribuisce a rendere la Casa di Cura "RSA San Remigio" un esempio di efficienza energetica, in linea con gli obiettivi di sostenibilità previsti per il futuro delle strutture sanitarie.

STATO DI FATTO

Inquadramento dell'edificio e possibili impatti dell'intervento

Il complesso si trova nell'area urbanizzata del comune di Busto Garolfo e sull'area non esistono particolari prescrizioni che potrebbero essere oggetto di vincolo.

Inquadramento edificio

L'impianto termico esistente

La centrale termica allo stato di fatto comprende:

- Due generatori di calore di tipo tradizionale a gas metano, di potenza al focolare pari a 90 kW e 315 kW, a servizio del riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio.

Caldaia	Marca	Modello	Condensazione	Potenza kW	Rendimento
1	ECOFLAM	ECOMAX 30 2F	No	315	92%
2	ECOFLAM	ECOMAX 30 2F	No	90	91,30%

- Un chiller a servizio del raffrescamento dell'edificio.

Chiller	Marca	Modello	Potenza assorbita kW
1	Systemair	VLH S 604 LN	52,50

- UTA (Unità Trattamento Aria) a servizio della ventilazione meccanica dell'edificio. La cui portata riportata a targa rappresenta quella misurata alle bocche della UTA.

UTA	Marca	Tipo	Portata nominale mandata m^3/h	Portata nominale ripresa m^3/h
1	TCF	AZ10	11'000	9'000

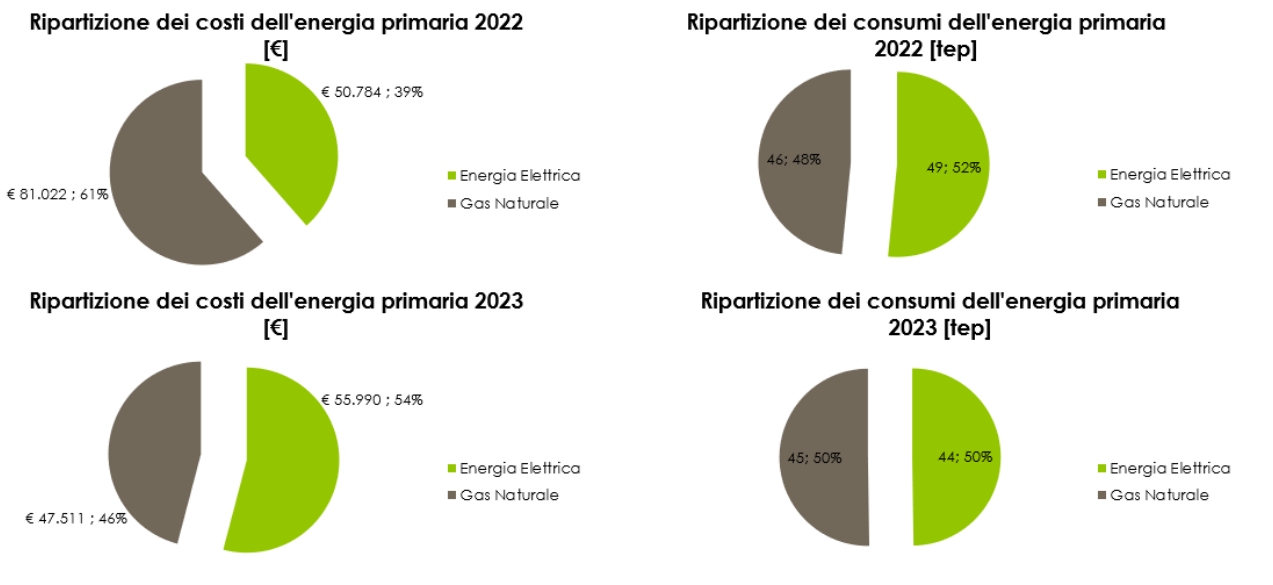
GENERATORI STATO di FATTO (In alto le caldaie, in basso a sinistra il chiller e a destra l'UTA)

Il fabbisogno energetico attuale

In un primo momento, la committenza ci ha conferito incarico per lo svolgimento di una diagnosi energetica dell'edificio, con l'obiettivo di valutare l'attuale situazione dei consumi e dei costi energetici. Sulla base dei risultati emersi dall'analisi, è stato successivamente affidato anche l'incarico per l'intervento di riqualificazione energetica, finalizzato alla sostituzione dei generatori della centrale termica. Di seguito si riportano sinteticamente i principali risultati della diagnosi.

La struttura attualmente utilizza due vettori energetici principali:

- Gas naturale
- Energia elettrica

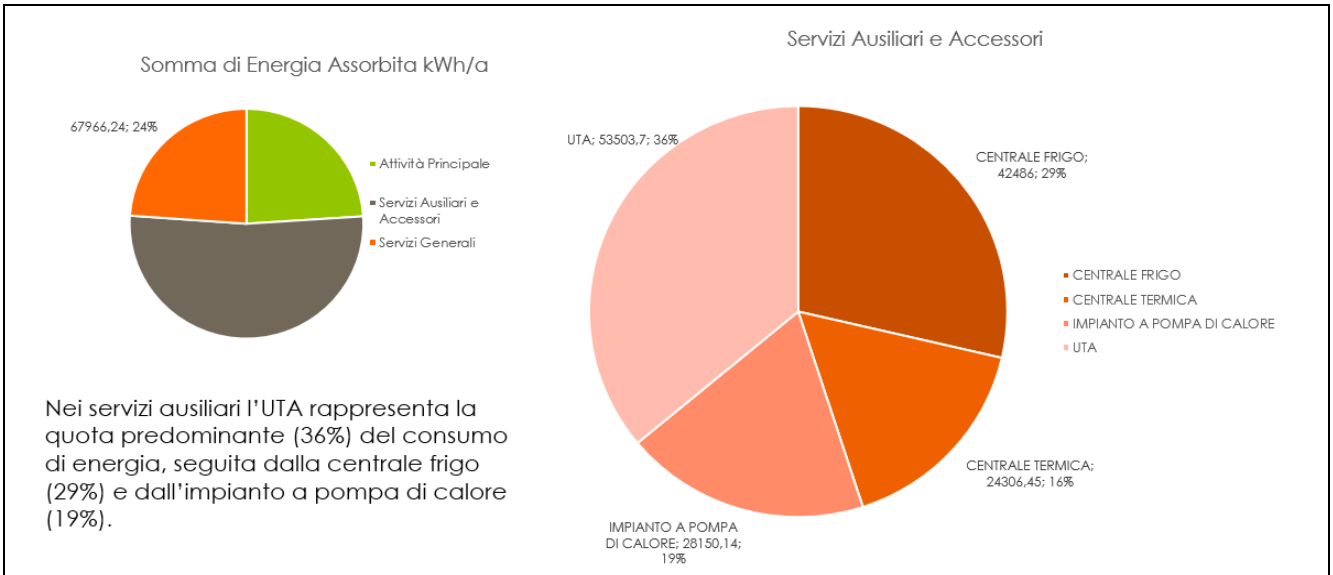


FABBISOGNO ENERGETICO ATTUTALE – Ripartizione dei consumi e dei costi anni 2022-2023 (Diagnosi energetica)

Nel 2022, il costo totale dell'energia primaria è stato pari a €81.022, suddiviso per il 61% in energia elettrica e per il 39% in gas naturale. I consumi, invece, hanno mostrato una distribuzione del 52% per l'energia elettrica e del 48% per il gas.

Nel 2023 si è registrata una variazione nei costi, con una ripartizione del 54% per l'energia elettrica e del 46% per il gas naturale, mentre i consumi si sono attestati su un equilibrio del 50% tra i due vettori.

Questa diagnosi evidenzia la necessità di ottimizzare la gestione dell'energia, al fine di contenere i costi, migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale complessivo della struttura.

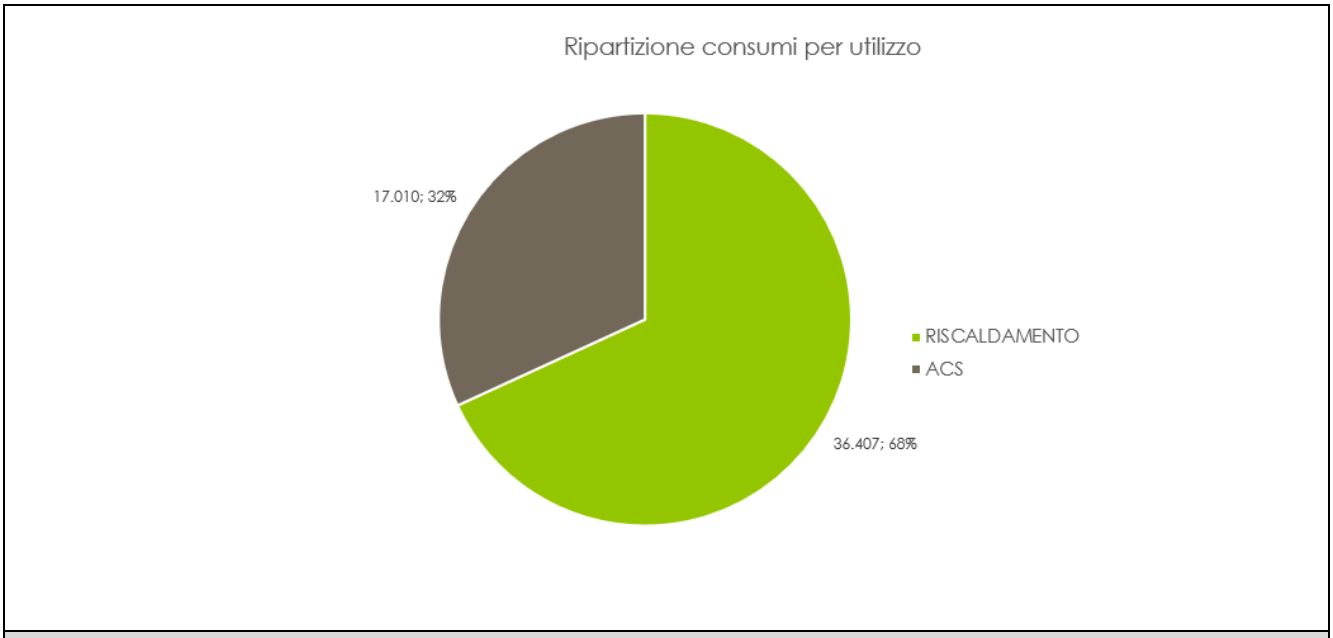


FABBISOGNO ENERGETICO ATTUTALE – Ripartizione per servizi ausiliari (Diagnosi energetica)

L'analisi dei dati emersi dalla diagnosi energetica ha evidenziato che i maggiori consumi di energia, sia elettrica che da gas naturale, sono riconducibili alla centrale termica, con particolare incidenza da parte dell'unità di trattamento aria (UTA) e dell'impianto a pompa di calore.

In dettaglio, all'interno della categoria dei Servizi Ausiliari e Accessori – in cui, secondo la classificazione dell'utenza prevista dal D.Lgs. 102/2014, rientrano anche i generatori termici – la UTA risulta essere il principale centro di consumo energetico, con una quota pari al 36%, seguita dalla centrale frigo (29%) e dall'impianto a pompa di calore (19%), come mostrato nel grafico a seguire.

Alla luce di tali evidenze, la proposta progettuale prevede la sostituzione dei generatori della centrale termica con nuovi sistemi ad alto rendimento e ad alta efficienza, integrati da un sistema di Building Management System (BMS). L'intervento è finalizzato all'ottimizzazione dei consumi energetici attraverso una gestione centralizzata e intelligente degli impianti, con ricadute positive in termini di riduzione dei costi operativi e di minore impatto ambientale per l'intera struttura.



FABBISOGNO ENERGETICO ATTUTALE – Ripartizione per utilizzo (Diagnosi energetica)

Il grafico evidenzia che circa 2/3 dei consumi di gas naturale è dedicato alla produzione di acqua tecnica per il riscaldamento degli ambienti, mentre la restante parte è dedicata alla produzione di ACS.

L'analisi dei consumi ha evidenziato che la centrale termica è il principale centro di assorbimento energetico della struttura, con particolare incidenza della UTA e dell'impianto a pompa di calore. Tali componenti contribuiscono in modo rilevante al consumo sia di energia elettrica che di gas naturale.

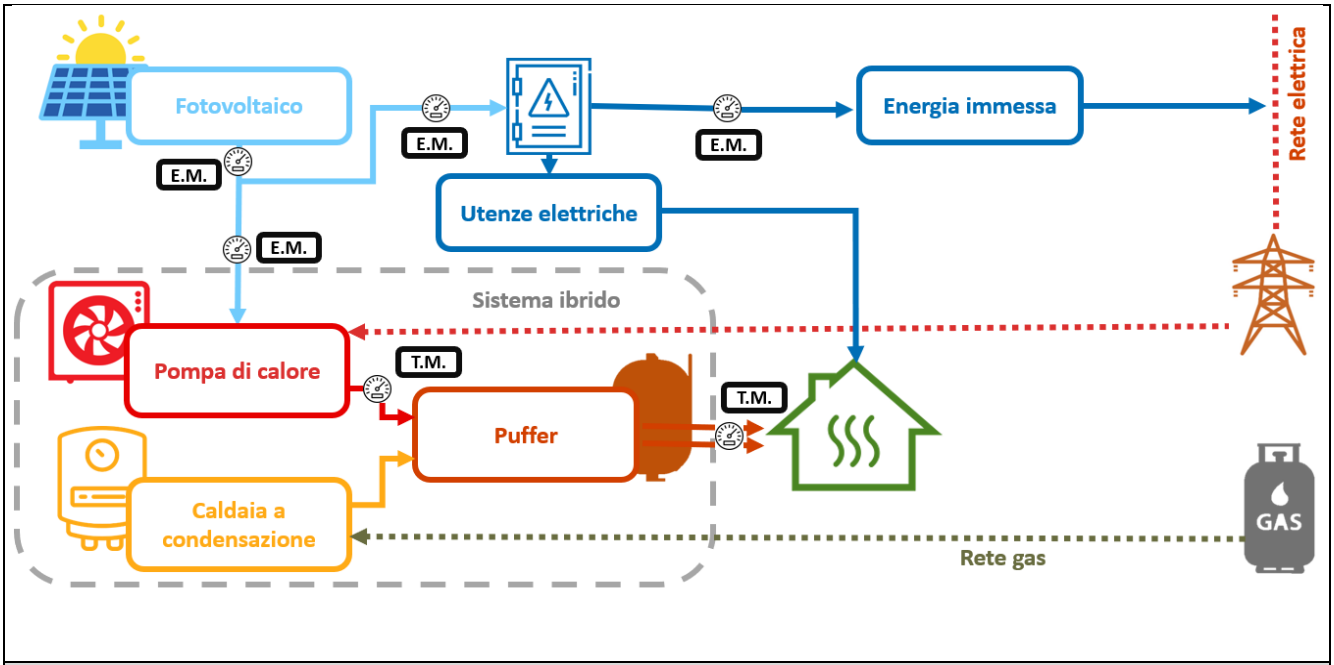
Alla luce di questi dati, l'intervento proposto – che prevede la sostituzione dei generatori con soluzioni ad alta efficienza e l'integrazione di un sistema di Building Management System (BMS) – risulta fondamentale per ottimizzare la gestione energetica, ridurre i consumi e contenere i costi di esercizio, migliorando al contempo le prestazioni ambientali dell'edificio.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Schema di funzionamento

La presente proposta di intervento consiste quindi nella sostituzione delle due caldaie tradizionali e del chiller con un sistema ibrido composto da una caldaia a condensazione e da una pompa di calore, si prevede anche l'installazione di un accumulo inerziale da 500 litri:

1. La centrale termica è regolata da una centralina in grado di dare **priorità alla pompa di calore**, attivando la **caldaia a condensazione solo in caso di necessità durante i picchi di richiesta.**
2. Il **sistema di monitoraggio consente di controllare** in tempo reale ed in maniera continua lo stato dei consumi elettrici (E.M.) e termici (T.M.) in modo tale da massimizzarne l'efficienza.
3. L'**accumulo** consente di stoccare grandi quantità di acqua calda, avendola a disposizione immediatamente nei momenti di necessità.



Schema a blocchi dell'impianto Ibrido con integrazione fv esistente

Considerata la presenza di un impianto fotovoltaico già installato, la soluzione proposta consentirebbe di valorizzare l'energia elettrica autoprodotta per alimentare il sistema di riscaldamento dell'edificio, contribuendo così a una maggiore autosufficienza energetica e alla riduzione dei costi di approvvigionamento.

Inoltre, la proposta include anche la sostituzione dell'**UTA esistente** con una nuova macchina **ad alta efficienza** da **7.200 m^3/h** effettivi, progettata per migliorare ulteriormente la qualità dell'aria e la gestione della ventilazione, contribuendo al comfort interno e alla sostenibilità energetica dell'edificio. Sebbene la portata della nuova UTA riporti

un valore inferiore a quella esistente, si tratta della portata d'aria effettiva distribuita che coincide con la portata richiesta dagli ambienti.

In sintesi, l'intervento punta a una significativa riduzione dei consumi energetici, ottimizzazione dei costi operativi e miglioramento dell'efficienza complessiva della struttura.

L'impianto ibrido e la logica di funzionamento

L'impianto è concepito per far lavorare i generatori in cascata, dando priorità alle pompe di calore dotate di inverter che permette la modulazione di potenza in un range che va dal 40% al 100%. A bordo della pompa di calore è presente una centralina di regolazione che gestisce la sequenza di funzionamento.

Alla pompa di calore è abbinato un accumulo, la cui funzione è quella di accumulare l'energia termica prodotta sotto forma di acqua calda così da poterla utilizzare quando serve. A bordo dell'accumulo è montata una centralina di regolazione e controllo che monitora la temperatura di stoccaggio in modo che i generatori producano più o meno calore in base alla disponibilità energetica già presente.

A valle dell'accumulo è presente una valvola deviatrice motorizzata che definisce la possibilità di bypassare la caldaia a gas, se la temperatura di mandata soddisfa già le richieste puntuali delle utenze. In caso contrario viene attivata la caldaia a condensazione.

A completare il circuito primario sono presenti due scambiatori di calore. La presenza degli scambiatori permette la totale separazione idraulica del circuito primario dal circuito secondario, preservando la pulizia ed il corretto funzionamento dei generatori.

Per quanto riguarda il circuito secondario è prevista una sottostazione di distribuzione a cui sono collegati i 4 circuiti

A corredo di ogni generatore sono installati dei contatori di calore, volumetrici ed elettrici per il monitoraggio costante dell'energia prodotta ed assorbita.

Sistema di monitoraggio e controllo dei consumi

I sistemi di gestione e controllo dell'energia (BMS) rappresentano l'unico modo per verificare il reale funzionamento di un impianto e poter ottimizzare nel tempo usi e consumi energetici.

Per questo motivo, è stata prevista **l'installazione di un sistema di monitoraggio** in grado di:

- Controllare in tempo reale ed in maniera continua lo stato dei consumi nell'impianto e/o parti dello stesso, ed avere conoscenza dei possibili "spazi di manovra" per garantire un'adeguata gestione energetica.
- Utilizzare un sistema di notifiche automatizzato la segnalazione di eventuali anomalie e/o derive rispetto ad andamenti definiti sulla base dei dati storici e delle caratteristiche dell'impianto.
- Pianificare e gestire gl'interventi di efficientamento energetico sulla base delle analisi prodotte dal sistema, sia nella fase progettuale che nella conduzione degli stessi, e monitorarne l'effettiva efficacia.
- Controllare e perfezionare i consumi passivi
- Analizzare e verificare i costi dell'energia reattiva prodotta nell'impianto ed oggetto di penalità contrattuali.

- Controllare i costi in tempo reale e suddivisi per fasce orarie.
- Configurare reportistica ed interrogazioni personalizzate.
- Valutare le riduzioni di emissioni inquinanti di CO2.

È ormai consolidato il fatto che un **sistema di monitoraggio ben concepito possa garantire un risparmio energetico significativo**: per casi similari a quello in oggetto, l'Energy & Strategy Group (Politecnico di Milano), stima una percentuale di risparmio **nell'intorno del 9%.**

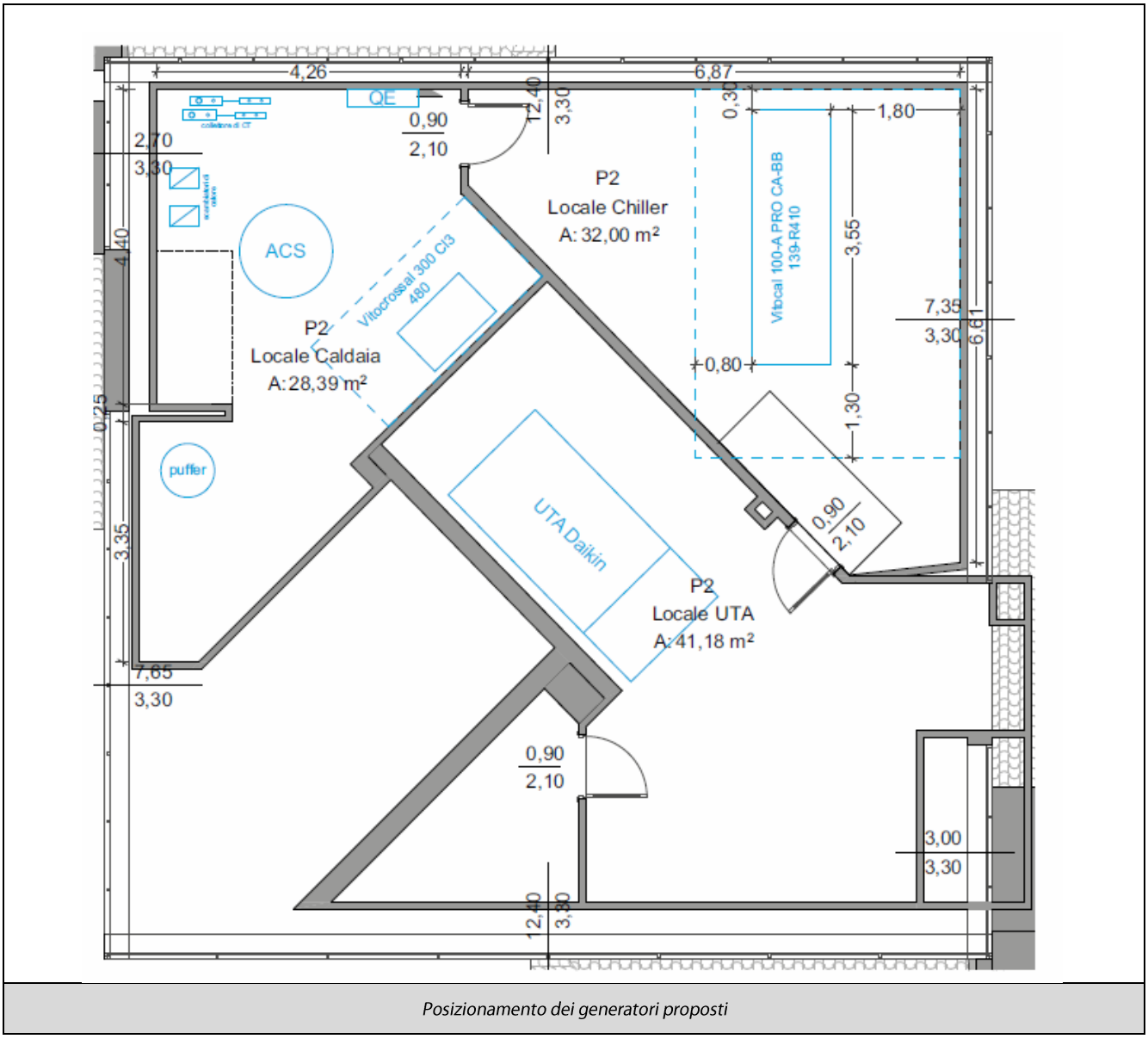
Posizionamento generatori

La centrale termica dell'RSA di Busto Garolfo è ubicata al secondo piano dell'edificio. La disposizione dei nuovi generatori è stata progettata con un criterio di distribuzione funzionale tra spazi interni ed esterni, al fine di ottimizzare l'accessibilità, la manutenibilità e l'efficienza operativa dell'intero sistema impiantistico.

Nella zona esterna è prevista l'installazione della pompa di calore, posizionata in modo da garantire un'adeguata ventilazione e un accesso agevole per le attività di ispezione e manutenzione ordinaria e straordinaria.

La zona interna è articolata in più locali tecnici dedicati, tra cui il locale caldaia e il locale UTA, come rappresentato negli elaborati grafici di progetto. Al loro interno trovano posto la caldaia a condensazione, l'unità di trattamento aria (UTA), nonché i principali componenti accessori dell'impianto: accumulo inerziale, scambiatori di calore, collettori e quadri elettrici.

L'organizzazione planimetrica e funzionale degli ambienti è stata studiata per garantire massima efficienza gestionale, rispondenza alle normative vigenti in materia di sicurezza e impianti, nonché facilità di intervento tecnico.



Posizionamento dei generatori proposti

METODOLOGIA

Stato dell'arte del progetto: la diagnosi energetica e l'analisi energetica

La proposta in oggetto è il risultato di oltre un anno di lavoro e confronto continuo con i vertici dell'RSA di Busto Garolfo. Le valutazioni riportate in questa relazione rappresentano una sintesi dei principali risultati emersi dalla Diagnosi Energetica da noi elaborata.

Introdotta nel 2012 dalle norme UNI CEI EN 16247 (parti 1, 2 e 5), la Diagnosi Energetica per gli Edifici è una procedura di analisi coordinata del sistema edificio-impianto, che ha l'obiettivo di individuare gli interventi da realizzare, definirne le priorità e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici.

Parte sostanziale della Diagnosi Energetica è la l'analisi del Fabbisogno energetico dell'edificio ed il calcolo del relativo Consumo energetico dell'impianto di climatizzazione che, a norma del D.Lgs 192/2005 e s.m., sono computati conformemente UNI/TS 11300.

Operativamente la diagnosi energetica è stata sviluppata attraverso una serie di azioni che riguardano il rilievo e l'analisi di dati relativi al sistema edificio in condizioni di esercizio (dati geometrico- dimensionali, termo-fisici dei componenti l'involucro edilizio, prestazionali del sistema impiantistico, ecc.), l'analisi e le valutazioni economiche dei consumi energetici, l'individuazione delle possibili misure di efficienza energetica e la valutazione della loro fattibilità tecnico-economica.

Nella fattispecie, di seguito le attività svolte in sede di analisi energetica:

1. Rilevazione dei **parametri significativi** del sistema edificio.
2. Acquisizione e analisi dei dati storici di **fatturazione** energetica, con particolare riferimento agli **ultimi 3 anni**.
3. Calcolo dei **fabbisogni** e degli utilizzi di energia primaria per gli impianti elettrici, l'illuminazione, il riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione, il trasporto di persone.
4. Individuazione dei sottosistemi in cui le energie disperse sono maggiori.
5. Individuazione delle migliori modalità di conduzione e gestione dell'edificio.
6. valutazione, da un punto di vista tecnico-economico, gli interventi di riqualificazione energetica.
7. valutazione dell'opportunità di impiego di metodi più accurati per stimare i flussi energetici (campagne di misure e monitoraggio, simulazioni dinamiche del sistema).

Oltre alla Diagnosi Energetica, è stata sviluppata un'analisi energetica di dettaglio che ha consentito di validare i risultati emersi dalla diagnosi preliminare e di definire una progettazione impiantistica mirata, calibrata sulle specifiche esigenze dell'edificio.

La progettazione BIM

Conformemente a quanto previsto dal DM 560 del 1° dicembre 2017, in attuazione dell'articolo 23, comma 13, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, "Codice dei contratti pubblici", divenuta obbligatorio per le grandi opere a partire dal 1° gennaio 2019, le attività di Progettazione oggetto della presente istanza verranno eseguite attraverso la metodologia BIM - Building Information Modeling.

Trattasi di una metodologia operativa che consente di progettare attraverso procedure digitali in grado di:

- Costruire con precisione assoluta il modello architettonico ed impiantistico nella sua completezza tridimensionale,
- associare ad ogni elemento strutturale ed impiantistico le proprie caratteristiche geometriche, fisiche e di costo.

Ciò consente, tra l'altro, di:

1. ottenere una rappresentazione grafica CAD (computer-aided drafting) del tutto realistica della struttura che può essere valutata in ogni suo dettaglio anche da non-tecnici
2. eseguire, attraverso programmi di calcolo specialistici, tutte le verifiche ingegneristiche necessarie.
3. computare con precisione i costi di realizzazione.
4. programmare e controllare le fasi di realizzazione dell'opera.

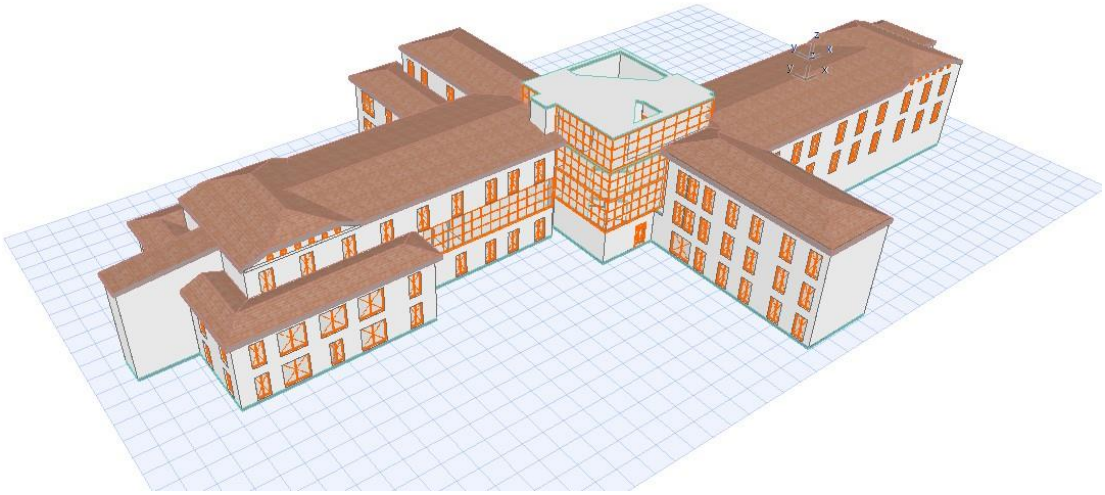
Nello specifico, sia la Diagnosi Energetica che la Progettazione sono state effettuate attraverso una piattaforma informatica sviluppata da codesta ditta contenente una serie di programmi di calcolo specialistici intercomunicanti attraverso il protocollo di trasmissione dati IFC (Industry Foundation Classes). Pertanto, per ogni progetto viene creata un modello informativo, ovvero una base dati (DataBase) che ne contiene tutte le informazioni che possono riguardare il suo intero ciclo di vita, dal progetto alla costruzione, fino alla sua demolizione e dismissione.

Per quanto riguarda la fase progettuale, la piattaforma consente di operare secondo la metodologia denominata Concurrent Engineering (CE), attraverso la quale è possibile realizzare una soluzione integrata e globalmente ottimizzata. Questo in quanto l'opera viene sviluppata nella sua globalità architettonica, strutturale ed impiantisca dando però la possibilità a più figure professionali di concorre allo stesso progetto sviluppando indipendentemente la parte di cui sono specialisti. Il DataBase comune e le procedure automatiche di controllo implementate consentono di mantenere sempre e comunque l'unitarietà e la coerenza del progetto globale.

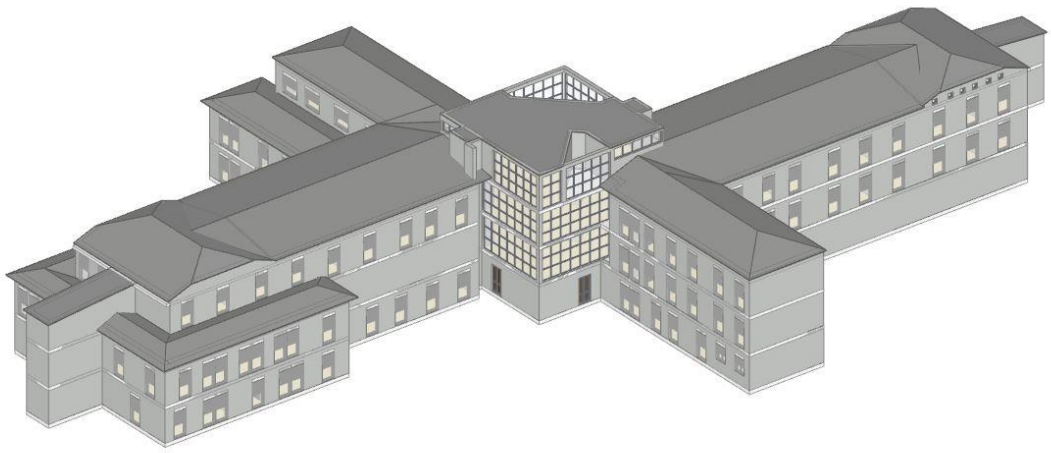
Nello specifico la piattaforma contiene i necessari strumenti informatici di disegno e di calcolo ingegneristico che consentono di progettare tutte le componenti principali dell'opera, ovvero:

A. La progettazione e/o la verifica termotecnica edificio-impianto.
B. La progettazione architettonica dell'edificio.
C. La progettazione degli impianti idraulici, elettrici e termici.
D. La progettazione e/o la verifica delle opere strutturali (non rilevanti nella fattispecie).

Sebbene la Progettazione BIM sia ormai diventata un obbligo di legge per le PA, solo una piccola percentuale di studi di progettazione in Italia sono in grado di utilizzarla appropriatamente. Trattasi per lo più di un uso limitato all'interfaccia CAD dei programmi di grafica digitale, senza una vera condivisione dei processi di progettazione. Ciò in quanto l'introduzione del BIM per la progettazione richiede notevoli investimenti e competenze tecniche specifiche ancora poco diffuse dagli operatori.



Modello BIM 3D - Edificio oggetto d'intervento



Modello Energetico 3D - Edificio oggetto d'intervento

QUADRO ECONOMICO PROGETTO ESECUTIVO

Il computo metrico è stato redatto utilizzando:

- il Prezzario DEI – Impianti tecnologici - I sem. 2023.
- il Prezzario DEI – Impianti elettrici - I sem. 2023.
- il Prezzario DEI – Recupero, Ristrutturazione e Manutenzione - I sem. 2023.
- nuovi prezzi formulati, in assenza di voci a listino per opere compiute, utilizzando i costi elementari ricavati dai prezzari sopra riportati.

da cui il Quadro Economico del progetto esecutivo risulta:

	Voce	Imponibile	IVA		Importo Ivato
A = Somma (A1;A2)	Importo lavori a Progetto Impianto climatizzazione	279.570 €		51.796 €	331.365 €
A1	*- Di cui bene signficativo*	*239.113 €*	*Art 7, comma 1, lett b - lg 23/12/99 - n.488*	*43.704 €*	
A2	*- Di cui Opere non classificate come bene significativo*	*40.457 €*	*Art 7, comma 1, lett b - lg 23/12/99 - n.488*	*8.091 €*	
B	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	3.619 €	10%	362 €	3.981 €
C = A + B	**Totale Opere**	**283.189 €**		**52.158 €**	**335.347 €**
D	Spese tecniche (spese generali) - Diagnosi energetica	13.728 €	22%	3.020 €	16.748 €
E	Spese professionali - Progettazione e Direzione lavori	37.440 €	22%	8.237 €	45.677 €
F	APE Post Intervento (spese generali) - Da DM 17/06/2016	1.529 €	22%	336 €	1.866 €
H = SOMMA(C:F)	**Totale Q.E.**	**335.886 €**		**63.751 €**	**399.638 €**

Calcolo IVA agevolata		
I	Incidenza manodopera	14,471%
A	Imponibile Impianto Ibrido	279.570 €
L = A x I	- Di cui non classificate come Bene Significativo	40.457 €
M = A - L	- Di cui Bene significativo	239.113 €
N - Art 7, comma 1, lett b - lg 23/12/99 - n.488	- IVA Bene significativo	43.704 €
O - Art 7, comma 1, lett b - lg 23/12/99 - n.488	- IVA opere non classificate come Bene Significativo	8.091 €

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Incidenza manodopera

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Elenco prezzi	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	BG	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O					
	LAVORI A MISURA					
1 015011c	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri: Ø 50 mm					
	voce n.18 - Categorie: 001.001.003	10,00				
	voce n.19 - Categorie: 001.001.003	10,00				
	SOMMANO m	20,00	17,53	350,60	213,86	61,000
2 015029a	Disconnettore di zona a pressione ridotta controllabile, per acqua potabile in ottone filettato con bocchettone, a norma UNI EN 12729, PN 10, posto in opera completo di: prese di pressione a valle ed a monte per temperature sino a 60 °C, filtro obliquo in bronzo con maglia in acciaio inox e valvole a sfera d'intercettazione, con esclusione delle tubazioni d'adduzione idrica e delle tubazioni di scarico, dei seguenti diametri: Ø nominale attacchi 1/2"					
	voce n.119 - Categorie: 001.001.015	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	585,41	585,41	64,40	11,000
3 015041e	Filtro autopulente filettato, conforme al Decreto del Ministero della Salute N° 25 del 2 Febbraio 2012, con testa in ottone cromato, tazza trasparente con attacchi filettati da 3/4", elemento filtrante in acciaio inox pieghettato, grado di filtrazione 50 ÷ 90 micron, completo di manometro per il controllo delle perdite di carico e rubinetto manuale per la pulizia in controlavaggio, pressione d'esercizio 2 ÷ 10 bar: portata massima 22,6 mc/h, attacchi Ø 2"					
	voce n.123 - Categorie: 001.001.016	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	606,02	606,02	169,69	28,000
4 015058d	Addolcitore automatico per uso domestico, carenatura in polipropilene ad alta densità, completo di valvola automatica di rigenerazione a tempo, miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola, alimentazione elettrica 230 V-50 Hz, escluse le tubazioni necessarie al collegamento idraulico, dei collegamenti elettrici ed equipotenziali, cabinato, con attacco da: 1'', portata 3000 l/h, ciclica 215					
	voce n.127 - Categorie: 001.001.016	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	1´917,00	1´917,00	191,70	10,000
5 015069f	Miscelatore termostatico regolabile con corpo in ottone cromato con cartuccia intercambiabile, campo di regolazione 30 ÷ 60 °C, attacchi filettati dei seguenti diametri: 2", kVs 19 mc/h					
	voce n.106 - Categorie: 001.001.013	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	1´735,83	1´735,83	260,37	15,000
	A R I P O R T A R E			5´194,86	900,02	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			5´194,86	900,02	
6 015107g	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: bipolare 6 A voce n.141 - Categorie: 001.001.018	8,00				
	SOMMANO cad	8,00	90,82	726,56	130,78	18,000
7 015107h	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: bipolare 10 ÷ 32 A voce n.139 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	88,19	88,19	21,17	24,000
8 015108a	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A voce n.140 - Categorie: 001.001.018 voce n.142 - Categorie: 001.001.018	1,00 8,00				
	SOMMANO cad	9,00	122,47	1´102,23	44,09	4,000
9 015216g	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: Ø 2'' voce n.24 - Categorie: 001.001.004	2,00				
	SOMMANO cad	2,00	2,94	5,88	4,06	69,000
10 015216i	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: Ø 3'' voce n.22 - Categorie: 001.001.004	5,00				
	SOMMANO cad	5,00	4,01	20,05	10,23	51,000
11 023051f	Giunto antivibrante per tubazione gas di compensazione: Ø 2", attacco filettato voce n.29 - Categorie: 001.001.004	2,00				
	SOMMANO cad	2,00	60,00	120,00	0,00	
12 025011b	Generatore a basamento a condensazione compatto, funzionante a metano, scambiatore primario a basso contenuto d'acqua in lega d'allumino-silicio-magnesio a basse emissioni di NOx, a temperatura scorrevole, pannello comandi laterale o frontale, elettronica a bordo caldaia per la gestione in cascata tramite cavo collegamento BUS, con sonda esterna, clapet reflusso fumi, strumentazione per la gestione del circolatore primario e di cascata, circolatore secondario, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, in opera esclusi i collegamenti elettrici, il collegamento alla canna fumaria e gli accessori per il trattamento acque, delle seguenti potenzialità: 390 kW					
	A R I P O R T A R E			7´257,77	1´110,35	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			7´257,77	1´110,35	
	voce n.14 - Categorie: 001.001.002	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	24´561,45	24´561,45	982,46	4,000
13 025020a	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : tripolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 1,5 mmq voce n.146 - Categorie: 001.001.018	100,00				
	SOMMANO m	100,00	3,30	330,00	204,60	62,000
14 025020b	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : tripolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq voce n.147 - Categorie: 001.001.018	150,00				
	SOMMANO m	150,00	4,11	616,50	351,41	57,000
15 025022c	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 4 mmq voce n.148 - Categorie: 001.001.018	40,00				
	SOMMANO m	40,00	7,65	306,00	134,64	44,000
16 025022g	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq voce n.149 - Categorie: 001.001.018	40,00				
	SOMMANO m	40,00	34,40	1´376,00	302,72	22,000
17 025045h	Regolatore di pressione per gas a doppia membrana (di regolazione e sicurezza) con due prese di pressione secondo norma UNI 8978, con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme					
	A R I P O R T A R E			34´447,72	3´086,18	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			34´447,72	3´086,18	
	vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø nominale 80, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 voce n.27 - Categorie: 001.001.004	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	1´151,89	1´151,89	57,59	5,000
18 025047a	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 1/4", campo di misura 0 ÷ 60 bar, Ø 60 mm voce n.28 - Categorie: 001.001.004	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	95,81	95,81	25,87	27,000
19 025058e	Scambiatore a piastre con elementi in acciaio inox AISI 316 S, guarnizioni in EPDM, per temperature sino a 130 °C, pressione di esercizio sino a PN 16, completi di telaio verniciato in epossidico, attacchi filettati o flangiati, idoneo per la produzione rapida di acqua calda sanitaria, in opera comprese le valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, sonda termostatica, con esclusione dei rivestimenti delle tubazione, elettropompa di circolazione e strumenti di regolazione: con guarnizioni in EPDM: attacchi DN 32, n° 21 piastre, 755 mm x 200 mm (H x L) voce n.63 - Categorie: 001.001.008	2,00				
	SOMMANO cad	2,00	4´647,53	9´295,06	1´301,31	14,000
20 025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l voce n.41 - Categorie: 001.001.006 voce n.46 - Categorie: 001.001.006 voce n.69 - Categorie: 001.001.008	1,00 1,00 1,00				
	SOMMANO cad	3,00	127,64	382,92	91,89	24,000
21 025062d	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 105 l voce n.107 - Categorie: 001.001.013	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	269,02	269,02	29,59	11,000
22 025062g	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 250 l voce n.68 - Categorie: 001.001.008	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	547,55	547,55	60,23	11,000
	A R I P O R T A R E			46´189,97	4´652,66	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			46´189,97	4´652,66	
23 025064a	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 1/2" x 3/4"					
	voce n.38 - Categorie: 001.001.005	1,00				
	voce n.44 - Categorie: 001.001.006	1,00				
	voce n.71 - Categorie: 001.001.008	2,00				
	voce n.110 - Categorie: 001.001.013	1,00				
	SOMMANO cad	5,00	158,44	792,20	213,90	27,000
24 025066b	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 3/4"					
	voce n.37 - Categorie: 001.001.005	1,00				
	voce n.43 - Categorie: 001.001.006	1,00				
	voce n.70 - Categorie: 001.001.008	2,00				
	voce n.109 - Categorie: 001.001.013	1,00				
	SOMMANO cad	5,00	59,63	298,15	166,96	56,000
25 025069b	Valvola di intercettazione del combustibile, certificata e tarata INAIL, flangiata con corpo in bronzo, molla in acciaio inox AISI 304, pressione massima d'esercizio del gas 5000 mm c.a., completa di pozzetto e sonda tarata a 98 °C, per impianti ad acqua calda con temperatura < 100 °C: Ø nominale 80 mm					
	voce n.30 - Categorie: 001.001.004	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	2´053,21	2´053,21	307,98	15,000
26 025070	Pressostato di sicurezza a riarmo manuale, attacco 1/4" F, dispositivo qualificato INAIL e conforme alla direttiva 97/23/CE					
	voce n.32 - Categorie: 001.001.005	2,00				
	SOMMANO cad	2,00	51,24	102,48	31,77	31,000
27 025074	Bitermostato di regolazione e di blocco, di sicurezza con ripristino manuale, taratura 100 ÷ 110 °C (+0 °C -6 °C), campo di lavoro 0 ÷ 90-100 °C, grado di protezione IP 40, omologato INAIL, in opera escluso il collegamento elettrico					
	voce n.31 - Categorie: 001.001.005	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	86,19	86,19	15,51	18,000
28 025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm					
	voce n.34 - Categorie: 001.001.005	1,00				
	voce n.55 - Categorie: 001.001.006	4,00				
	voce n.89 - Categorie: 001.001.010	6,00				
	voce n.99 - Categorie: 001.001.012	2,00				
	voce n.105 - Categorie: 001.001.013	3,00				
	voce n.115 - Categorie: 001.001.014	1,00				
	SOMMANO cad	17,00	31,15	529,55	270,08	51,000
	A R I P O R T A R E			50´051,75	5´658,86	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	RIPORTO			50´051,75	5´658,86	
29 025077a	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: Ø 50 mm, attacco 1/4" voce n.35 - Categorie: 001.001.005 voce n.74 - Categorie: 001.001.008	2,00 2,00				
	SOMMANO cad	4,00	41,93	167,72	127,46	76,000
30 025079a	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2": lunghezza 45 mm voce n.33 - Categorie: 001.001.005 voce n.36 - Categorie: 001.001.005	1,00 1,00				
	SOMMANO cad	2,00	19,11	38,22	25,22	66,000
31 025087a	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1/2", spessore 2,6 mm, peso 1,22 kg/m voce n.117 - Categorie: 001.001.015	10,00				
	SOMMANO m	10,00	16,84	168,40	97,67	58,000
32 025087c	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1", spessore 3,2 mm, peso 2,42 kg/m voce n.111 - Categorie: 001.001.014	10,00				
	SOMMANO m	10,00	22,30	223,00	115,96	52,000
33 025087e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1"1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,58 kg/m voce n.81 - Categorie: 001.001.010 voce n.96 - Categorie: 001.001.012	30,00 15,00				
	SOMMANO m	45,00	29,99	1´349,55	661,28	49,000
34 025087f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2", spessore 3,6 mm, peso 5,05 kg/m					
	A RIPORTARE			51´998,64	6´686,45	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			51´998,64	6´686,45	
	voce n.23 - Categorie: 001.001.004	2,00				
	voce n.80 - Categorie: 001.001.010	30,00				
	voce n.101 - Categorie: 001.001.013	10,00				
	SOMMANO m	42,00	40,39	1´696,38	780,33	46,000
35 025087g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,44 kg/m					
	voce n.39 - Categorie: 001.001.006	90,00				
	SOMMANO m	90,00	47,37	4´263,30	1´790,59	42,000
36 025087h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,38 kg/m					
	voce n.21 - Categorie: 001.001.004	10,00				
	voce n.62 - Categorie: 001.001.008	10,00				
	voce n.73 - Categorie: 001.001.008	4,00				
	voce n.79 - Categorie: 001.001.010	10,00				
	SOMMANO m	34,00	57,88	1´967,92	728,14	37,000
37 025087j	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 5", spessore 5,0 mm, peso 16,64 kg/m					
	voce n.72 - Categorie: 001.001.008	4,00				
	SOMMANO m	4,00	94,29	377,16	90,52	24,000
38 025102c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 40 mm: Ø interno 35 mm					
	voce n.112 - Categorie: 001.001.014	10,00				
	SOMMANO m	10,00	18,67	186,70	72,81	39,000
39 025108b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 40 mm: Ø interno 48 mm					
	voce n.97 - Categorie: 001.001.012	15,00				
	SOMMANO m	15,00	23,33	349,95	122,48	35,000
	A R I P O R T A R E			60´840,05	10´271,32	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			60´840,05	10´271,32	
40 025109a	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 60 mm voce n.102 - Categorie: 001.001.013	10,00				
	SOMMANO m	10,00	30,73	307,30	89,12	29,000
41 025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm voce n.61 - Categorie: 001.001.007 voce n.93 - Categorie: 001.001.011 voce n.94 - Categorie: 001.001.011 voce n.95 - Categorie: 001.001.011	90,00 10,00 30,00 30,00				
	SOMMANO m	160,00	34,02	5´443,20	1´524,10	28,000
42 025109c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 89 mm voce n.77 - Categorie: 001.001.009	10,00				
	SOMMANO m	10,00	36,73	367,30	99,17	27,000
43 025109e	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 114 mm voce n.78 - Categorie: 001.001.009	8,00				
	SOMMANO m	8,00	42,40	339,20	91,58	27,000
44 025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm voce n.122 - Categorie: 001.001.015	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	28,34	113,36	63,48	56,000
45 025134c	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 25 mm voce n.114 - Categorie: 001.001.014	2,00				
	SOMMANO cad	2,00	44,93	89,86	55,71	62,000
	A R I P O R T A R E			67´500,27	12´194,48	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			67´500,27	12´194,48	
46 025134e	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 40 mm voce n.87 - Categorie: 001.001.010 voce n.126 - Categorie: 001.001.016	1,00 3,00				
	SOMMANO cad	4,00	70,53	282,12	146,71	52,000
47 025134f	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 50 mm voce n.51 - Categorie: 001.001.006 voce n.86 - Categorie: 001.001.010 voce n.104 - Categorie: 001.001.013	1,00 1,00 3,00				
	SOMMANO cad	5,00	86,08	430,40	193,69	45,000
48 025134g	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 65 mm voce n.50 - Categorie: 001.001.006	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	130,30	521,20	187,63	36,000
49 025134h	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 80 mm voce n.85 - Categorie: 001.001.010	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	218,64	218,64	48,10	22,000
50 025141f	Sistema di regolazione a pressione differenziale costante, completo valvola di regolazione, valvola di preregolazione, capillare di collegamento in rame tra le due valvole, posta in opera mediante filettatura, esclusa l'eventuale assistenza muraria, campo di taratura 250 ÷ 600 mbar o 50 ÷ 300 mbar: Ø 2" voce n.92 - Categorie: 001.001.010	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	615,49	1´846,47	55,39	3,000
51 025146b	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 50 mm voce n.49 - Categorie: 001.001.006	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	268,17	1´072,68	396,89	37,000
	A R I P O R T A R E			71´871,78	13´222,89	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			71´871,78	13´222,89	
52 025146c	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 65 mm					
	voce n.48 - Categorie: 001.001.006	12,00				
	voce n.59 - Categorie: 001.001.006	4,00				
	voce n.82 - Categorie: 001.001.010	4,00				
	SOMMANO cad	20,00	295,19	5´903,80	2´361,51	40,000
53 025146d	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 80 mm					
	voce n.64 - Categorie: 001.001.008	8,00				
	SOMMANO cad	8,00	366,32	2´930,56	1´055,00	36,000
54 025149b	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1/2"					
	voce n.56 - Categorie: 001.001.006	4,00				
	voce n.76 - Categorie: 001.001.008	2,00				
	voce n.121 - Categorie: 001.001.015	7,00				
	SOMMANO cad	13,00	13,47	175,11	85,80	49,000
55 025149d	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1"					
	voce n.113 - Categorie: 001.001.014	5,00				
	SOMMANO cad	5,00	22,87	114,35	33,16	29,000
56 025149f	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1"1/2					
	voce n.84 - Categorie: 001.001.010	8,00				
	voce n.98 - Categorie: 001.001.012	6,00				
	voce n.125 - Categorie: 001.001.016	5,00				
	SOMMANO cad	19,00	40,36	766,84	130,37	17,000
57 025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2"					
	voce n.26 - Categorie: 001.001.004	2,00				
	voce n.65 - Categorie: 001.001.008	8,00				
	voce n.75 - Categorie: 001.001.008	4,00				
	voce n.83 - Categorie: 001.001.010	6,00				
	voce n.103 - Categorie: 001.001.013	5,00				
	voce n.124 - Categorie: 001.001.016	3,00				
	SOMMANO cad	28,00	57,49	1´609,72	193,17	12,000
58 025149i	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 3"					
	voce n.25 - Categorie: 001.001.004	1,00				
	A R I P O R T A R E	1,00		83´372,16	17´081,90	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O	1,00		83´372,16	17´081,90	
	SOMMANO cad	1,00	181,99	181,99	7,28	4,000
59 025151c	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 25 mm voce n.143 - Categorie: 001.001.018	30,00				
	SOMMANO m	30,00	6,07	182,10	118,37	65,000
60 025151d	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 32 mm voce n.144 - Categorie: 001.001.018	30,00				
	SOMMANO m	30,00	7,40	222,00	130,98	59,000
61 025151e	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 40 mm voce n.145 - Categorie: 001.001.018	20,00				
	SOMMANO m	20,00	8,80	176,00	96,80	55,000
62 025151g	Filtro raccoglitore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm voce n.53 - Categorie: 001.001.006	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	286,79	286,79	94,64	33,000
63 025154a	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 50 mm voce n.67 - Categorie: 001.001.008	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	1´348,64	1´348,64	215,78	16,000
64 025154c	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 80 mm voce n.54 - Categorie: 001.001.006 voce n.66 - Categorie: 001.001.008	1,00 1,00				
	SOMMANO cad	2,00	1´848,63	3´697,26	406,70	11,000
	A R I P O R T A R E			89´466,94	18´152,45	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			89´466,94	18´152,45	
65 025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"					
	voce n.52 - Categorie: 001.001.006	4,00				
	voce n.58 - Categorie: 001.001.006	1,00				
	voce n.91 - Categorie: 001.001.010	6,00				
	voce n.100 - Categorie: 001.001.012	2,00				
	SOMMANO cad	13,00	39,18	509,34	239,39	47,000
66 025166d	Cassetta di derivazione da incasso, in materiale plastico autoestinguente, dotata di coperchio e viti di fissaggio, inclusi gli accessori per la giunzione dei cavi, dimensioni in mm: 150 x 100 x 70					
	voce n.151 - Categorie: 001.001.018	10,00				
	SOMMANO cad	10,00	23,59	235,90	212,31	90,000
67 025168d	Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: Ø 65 mm					
	voce n.40 - Categorie: 001.001.006	2,00				
	voce n.45 - Categorie: 001.001.006	2,00				
	SOMMANO cad	4,00	213,49	853,96	264,72	31,000
68 025172b	Sistema di contabilizzazione dell'energia termica costituito da un contabilizzatore d'energia completo di coppia di sonde da 1,5 m collegate tramite pozzetto alle tubazioni, un contatore volumetrico a lettura diretta, coppia di pozzetti per le sonde, integratore elettronico per la registrazione delle calorie e delle frigorie dotato di display a lettura diretta collegato alle sonde e al contaore, compresa la predisposizione per trasmissione M-Bus, alimentazione 24 V, installato in centrale termica con esclusione del collegamento all'eventuale rete dati: con contatore volumetrico a mulinello, con attacco flangiato del seguente Ø: 80 mm					
	voce n.129 - Categorie: 001.001.017	2,00				
	SOMMANO cad	2,00	4´002,60	8´005,20	2´321,51	29,000
69 025173a	Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsi, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni, temperatura massima 50 °C: Ø 1/2", portata nominale 2,5 mc/h					
	voce n.120 - Categorie: 001.001.015	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	248,21	248,21	37,23	15,000
70 025173e	Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsi, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio					
	A R I P O R T A R E			99´319,55	21´227,61	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			99´319,55	21´227,61	
	orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni, temperatura massima 50 °C: Ø 1"1/2, portata nominale 16 mc/h voce n.108 - Categorie: 001.001.013	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	576,18	576,18	40,33	7,000
71 025250b	Gruppo di riempimento completo di valvola di ritegno, filtro in acciaio inox, vite di spurgo e due valvole d'intercettazione: calotta in ottone con manometro a quadrante attacco radiale da 0-4 bar voce n.118 - Categorie: 001.001.015	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	114,97	114,97	31,04	27,000
72 025257a	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 180 mm, Ø attacchi 25 mm, portata 0 ÷ 7 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 7 m voce n.116 - Categorie: 001.001.014	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	1´138,99	1´138,99	68,34	6,000
73 025257d	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 180 mm, Ø attacchi 30 mm, portata 0 ÷ 8 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 10 m voce n.88 - Categorie: 001.001.010	2,00				
	SOMMANO cad	2,00	1´351,97	2´703,94	135,20	5,000
74 025257k	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 280 mm, Ø attacchi 50 mm, portata 0 ÷ 24 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 9 m voce n.42 - Categorie: 001.001.006 voce n.47 - Categorie: 001.001.006	1,00 1,00				
	SOMMANO cad	2,00	3´273,05	6´546,10	130,92	2,000
75 025268e	Condotto fumario in acciaio inox a doppia parete coibentata con lana di roccia per impianti centralizzati di riscaldamento di piccola e media potenzialità funzionanti con qualsiasi tipo di combustibile,					
	A R I P O R T A R E			110´399,73	21´633,44	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			110´399,73	21´633,44	
	idonea per installazioni all'esterno, data in opera completa dei pezzi speciali ed accessori necessari al montaggio, con esclusione del comignolo, del tratto orizzontale di collegamento alla caldaia, delle opere murarie di complemento e delle opere provvisionali: Ø interno 250 mm, Ø esterno 310 mm voce n.15 - Categorie: 001.001.002	10,00				
	SOMMANO m	10,00	322,84	3´228,40	548,83	17,000
76 033329c	Scaricatore di sovratensione in classe II del tipo estraibile, corrente nominale impulsiva di scarica (curva 8/20 micron sec) 10 kA, corrente massima di scarica 70 kA, tensione nominale 400 V, livello di protezione <2 kV; indicazione di difetto, involucro IP 20 in materiale termoplastico tipo modulare per installazione su guida DIN35: tetrapolare voce n.135 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	453,19	453,19	0,00	
77 035001l	Interruttore di manovra sezionatore in scatola isolante, con maniglia blocco porta, tensione d'esercizio 400 V c.a.: corrente di breve durata per 1 sec pari a 5 kA: tetrapolare, portata 100 A voce n.136 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	120,24	120,24	46,89	39,000
78 035034a	Scatola da parete, in tecnopolimero, per inserimento delle prese da incasso del tipo con custodia in tecnopolimero resistenza al «filo incandescente» 650 °C, grado di protezione per 16 ÷ 32 A: IP 44; per 63 A: IP 67: per prese da 16 A, uscita diritta o inclinata voce n.152 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	12,19	12,19	8,41	69,000
79 035036a	Presa CEE da quadro inclinata, con interruttore di blocco, frutto semi-incassato, coperchietto di protezione a ghiera, custodia in tecnopolimero autoestinguente: resistenza al «filo incandescente» 650 °C, grado di protezione frontale IP 44: 2p + T, 16 A-220 ÷ 250 V voce n.153 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	46,78	46,78	10,76	23,000
80 035052x	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 125 A voce n.134 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	436,29	436,29	34,90	8,000
81 035053s	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva					
	A R I P O R T A R E			114´696,82	22´283,23	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			114´696,82	22´283,23	
	caratteristica di intervento tipo "D" o "K" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 80 A voce n.137 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	318,15	318,15	28,63	9,000
82 035060g	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,3 A o 0,5 A, tipo «AC»: tetrapolare, per magnetotermici con portata 80 ÷ 125 A voce n.138 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	242,34	242,34	9,69	4,000
83 035082c	Misuratore di energia per la visualizzazione locale dell'energia attiva, dell'energia reattiva, di potenze, correnti e tensioni di sistema, comunicanti via Modbus su porta seriale RS485, per installazione su guida DIN, conforme CEI 62053-21/23, CEI 61010, corredato di omologazione e certificazione MID: per impianti trifase, con TA da 100 A voce n.130 - Categorie: 001.001.017	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	491,51	491,51	9,83	2,000
84 035165d	Serbatoio inerziale per acqua tecnica fredda, in acciaio al carbonio zincato a caldo, per temperatura minima -10 °C e massima 60 °C, pressione massima di 6 bar, per condizionamento e riscaldamento, con copertura esterna in pvc ed isolamento termico in schiuma poliuretanica, dato in opera compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti ed il trasporto, con esclusione delle opere murarie, dell'onere per la realizzazione della linea di alimentazione elettrica e di messa a terra: verticale, della capacità di: 500 l voce n.57 - Categorie: 001.001.006	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	1´403,01	1´403,01	266,57	19,000
85 035180b	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al mq: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm voce n.157 - Categorie: 001.001.019	10,00				
	SOMMANO mq	10,00	63,46	634,60	82,50	13,000
86 035182b	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al mq: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm voce n.158 - Categorie: 001.001.019	5,00				
	A R I P O R T A R E	5,00		117´786,43	22´680,45	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O	5,00		117´786,43	22´680,45	
	SOMMANO mq	5,00	174,97	874,85	279,95	32,000
87 035186	Giunti antivibranti per il collegamento tra condotte e unità motorizzate, realizzati con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a quelle dell'isolamento termico utilizzato, e bordi laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi; misurati al metro lineare di perimetro voce n.160 - Categorie: 001.001.019	10,00				
	SOMMANO m	10,00	40,43	404,30	20,22	5,000
88 035190c	Condotta ultra leggera ad elevato coefficiente di resistenza meccanico (350.000 ÷ 900.000 N/mm) realizzata con pannello sandwich in schiuma rigida di Pir/Pur eapanso a celle chiuse >95% ad alta densità (48 kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3, d0 / B-s2, d0, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistente ai raggi UV, completa di staffaggio mediante pendinatura, angolari, barre filettate, profili e baionette, posta ad un'altezza massima dal piano di calpestio di 4 metri: pannello spessore 30 ÷ 31 mm, spessore alluminio interno 80 micron ed esterno 200 micron voce n.155 - Categorie: 001.001.019	80,00				
	SOMMANO mq	80,00	90,39	7´231,20	2´530,92	35,000
89 035190e	Condotta ultra leggera ad elevato coefficiente di resistenza meccanico (350.000 ÷ 900.000 N/mm) realizzata con pannello sandwich in schiuma rigida di Pir/Pur eapanso a celle chiuse >95% ad alta densità (48 kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3, d0 / B-s2, d0, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistente ai raggi UV, completa di staffaggio mediante pendinatura, angolari, barre filettate, profili e baionette, posta ad un'altezza massima dal piano di calpestio di 4 metri: sovrapprezzo per realizzazioni di pezzi speciali (curve, pezzi dinamici/ statici, derivazioni e braghe), da conteggiare sui mq effettivi degli stessi (Percentuale 10 %) voce n.156 - Categorie: 001.001.019	7´231,20				
	SOMMANO mq	7´231,20	0,10	723,12	0,00	
90 035212b	Assistenza tecnica comprensiva di rilievi in cantiere per la redazione dei disegni e l'esecuzione della progettazione costruttiva delle condotte riferite al circuito misurato al mq di superficie interna secondo EN 14239 e guida AICARR: dimensioni lato maggiore o Ø da 310 a 750 mm voce n.159 - Categorie: 001.001.019	90,00				
	SOMMANO mq	90,00	17,20	1´548,00	0,00	
	A R I P O R T A R E			128´567,90	25´511,54	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			128´567,90	25´511,54	
91 035215b	Primo sopralluogo tendente ad accertare lo stato igienico del circuito aeraulico, comprendente: - Valutazione delle problematiche igieniche ed epidemiologiche legate alla struttura in oggetto - Censimento degli impianti presenti e degli apparati che li compongono - Consultazione e verifica di tutta la documentazione inerente gli impianti presenti - Valutazione delle criticità di natura igienico sanitaria degli impianti presenti - Valutazione delle problematiche tecniche degli impianti presenti - Valutazione delle problematiche di sicurezza relative all'eventuale cantiere - Analisi funzionale degli impianti: da 2.000 a 12.000 mc/h voce n.165 - Categorie: 001.001.019	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	463,00	463,00	0,00	
92 035222a	Portine d'ispezione e accesso complete di guarnizioni di tenuta e complete di meccanismo di apertura senza l'ausilio di attrezzatura specifica; dimensionamento e posizionamento in conformità alle specifiche della norma UNI EN 12097: per condotte rettangolari con isolamento delle seguenti dimensioni: 300 x 100 mm voce n.164 - Categorie: 001.001.019	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	111,48	445,92	66,89	15,000
93 035226b	Bonifica del circuito delle condotte eseguita attraverso la pulizia meccanica secondo le seguenti procedure (le condotte flessibili sono escluse perché oggetto di sostituzione con altrettante di uguali caratteristiche e nuove): sezionamento del tratto di circuito interessato dall'intervento, mediante l'ausilio di palloni gonfiabili in gomma da introdurre all'interno delle condotte; pulizia delle condotte attraverso l'impiego di idonea attrezzatura per la pulizia meccanica e la rimozione del particolato, scelta in funzione delle caratteristiche del circuito; aspirazione delle polveri e dei residui rimossi mediante l'utilizzo di unità aspirante munita di adeguata filtrazione, con ultimo stadio costituito da filtri HEPA se l'aria estratta dal circuito viene immessa negli ambienti occupati, (nel prezzo è compresa la pulizia delle attrezzature eseguita a fine lavoro): da 2.000 a 12.000 mc/h voce n.166 - Categorie: 001.001.019	300,00				
	SOMMANO m	300,00	26,00	7´800,00	0,00	
94 035227b	Disinfezione delle superfici interne delle condotte eseguita lungo il circuito, sempre dopo la pulizia meccanica, secondo le seguenti procedure (le condotte flessibili sono sono escluse perché oggetto di sostituzione con altrettante di uguali caratteristiche e nuove): scelta del prodotto disinfettante adatto al circuito oggetto dell'intervento, sezionamento del tratto di circuito interessato dall'intervento, mediante l'ausilio di palloni gonfiabili in gomma da introdurre all'interno delle condotte; disinfezione attraverso l'impiego di idonea attrezzatura per l'applicazione di disinfettante, scelta in funzione delle caratteristiche del circuito: da 2.000 a 12.000 mc/h voce n.167 - Categorie: 001.001.019	300,00				
	A R I P O R T A R E	300,00		137´276,82	25´578,43	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O	300,00		137´276,82	25´578,43	
	SOMMANO m	300,00	14,00	4´200,00	0,00	
95 035278f	Serranda tagliafuoco rettangolare a pala unica, munita di marcatura CE conforme alla norma EN 15650:2010, certificata secondo EN 1366-2, classificata secondo EN 13501-3, classificata EI 120 S, cassa lunghezza 510 mm e flangia da 35 mm, completa di fusibile tarato a 72 °C e disgiuntore, otturatore in cartongesso e comando manuale, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie e del collegamento equipotenziale, delle dimensioni di: altezza 300 mm: base 700 mm voce n.161 - Categorie: 001.001.019	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	468,19	1´872,76	393,28	21,000
96 035296e	Serranda di taratura rettangolare, classe 2 secondo EN 1751, con telaio e pale in alluminio estruso con profilo alato, passo alette 100 mm, spessore cassa 120 mm, con leveraggi interni, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie e del collegamento equipotenziale, delle dimensioni di: altezza 310 mm: base 800 mm voce n.162 - Categorie: 001.001.019	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	321,33	1´285,32	526,98	41,000
97 035303c	Silenziatore rettangolare da canale per nuovi impianti di trasporto aria, sezione rettangolare con setti fonoassorbenti, realizzato in lamiera, spessore minimo 1 mm, materiale fonoassorbente in lana minerale con densità non inferiore a 60 kg/mc, setti regolarmente spaziati inseriti all'interno di un telaio in lamiera zincata, posto in opera completo di flange di collegamento: spessore setti 200 mm, lunghezza 900 mm, passaggio aria 100 mm, per le seguenti dimensioni del canale: 900 x 300 mm voce n.163 - Categorie: 001.001.019	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	665,14	2´660,56	425,69	16,000
98 035351b	Quadro componibile da pavimento in lamiera di acciaio, spessore 10/10 mm, verniciata alle resine epossidiche, corrente nominale fino a 630 A, equipaggiato con guide DIN 35, compresi accessori per fissaggio apparecchi scatolati o modulari, zoccolo ispezionabile, grado di protezione IP 43: con porta cieca in lamiera completa di serratura a chiave, delle dimensioni esterne (h x l x p): 1.800 x 600 x 300 mm voce n.132 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	2´226,50	2´226,50	111,33	5,000
99 035355b	Accessori per casseta a rottura di vetro in policarbonato: martello con catena e supporto a parete voce n.133 - Categorie: 001.001.018	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	30,52	30,52	5,19	17,000
	A R I P O R T A R E			149´552,48	27´040,90	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			149´552,48	27´040,90	
100 045019f	Valvola a 3 vie di regolazione equipercentuale a sfera, attacchi flangiati PN6, trafilamento assente, funzione di intercettazione compresa, bypass bilanciato con perdita di carico doppia, corpo in ottone cromato resistente fino a 2.760 kPa, parti interne acciaio inox, guarnizioni di tenuta in tecnopolimero antibloccaggio, corsa 90°, temperatura fluido +5 ÷ 110 °C, pressione differenziale di esercizio 200 kPa, pressione differenziale di chiusura di sicurezza 600 kPa: corpo valvola con servomotore modulante tramite segnale 0 ÷ 10 V c.c., alimentazione 24 V: Ø nominale 1"1/4 o 32 mm, kVs 16 mc/h voce n.90 - Categorie: 001.001.010	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	760,31	2´280,93	410,57	18,000
101 045019h	Valvola a 3 vie di regolazione equipercentuale a sfera, attacchi flangiati PN6, trafilamento assente, funzione di intercettazione compresa, bypass bilanciato con perdita di carico doppia, corpo in ottone cromato resistente fino a 2.760 kPa, parti interne acciaio inox, guarnizioni di tenuta in tecnopolimero antibloccaggio, corsa 90°, temperatura fluido +5 ÷ 110 °C, pressione differenziale di esercizio 200 kPa, pressione differenziale di chiusura di sicurezza 600 kPa: corpo valvola con servomotore modulante tramite segnale 0 ÷ 10 V c.c., alimentazione 24 V: Ø nominale 2" o 50 mm, kVs 25 mc/h voce n.60 - Categorie: 001.001.006	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	855,29	3´421,16	547,39	16,000
102 045062	Cronotermostato ambiente digitale settimanale con comando in radiofrequenza, conforme alla direttiva 2004/108/CE, composto da un trasmettitore con frequenza segnale 30 minuti, tre regimi di temperatura, alimentazione a batterie, e da un ricevitore da fissare a muro, con portata contatti relè 6A/250 V, tensione di alimentazione 230 V-1-50 Hz, distanza massima tra i due apparati 50 m, grado di protezione IP 30 voce n.192 - Categorie: 001.001.021	74,00				
	SOMMANO cad	74,00	273,71	20´254,54	2´430,54	12,000
103 045064c	Sistema di regolazione e telegestione per impianti di riscaldamento costituito da una postazione centrale di controllo del PC, stampante, modem per l'invio e la ricezione dei dati e da un apposito software di gestione. Ogni postazione remota costituita da uno o più regolatori a microprocessore stand-alone con display a quattro tasti operativi, da un modem periferico e dalle sonde; il tutto alloggiato in apposito quadro realizzato secondo le vigenti normative posto nei pressi del Q.E. principale. Il regolatore contenente in memoria tutti i programmi di regolazione e controllo delle apparecchiature è in grado di essere interrogato e programmato direttamente dalla centrale. Tutti i dati richiesti dall'operatore, dopo accesso mediante password, sono visualizzati su display a cristalli liquidi. In caso di interruzione della comunicazione tra la postazione principale e quella remota il terminale d'interfaccia conserva in memoria i dati di programmazione e continua a funzionare. Il sistema di regolazione sopra esposto comprende tutti i cavidotti ed i corrugati necessari al					
	A R I P O R T A R E			175´509,11	30´429,40	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			175´509,11	30´429,40	
	passaggio dei cavi delle sonde, quota parte della linea telefonica, e l'alimentazione elettrica. Sono esclusi il PC e la stampante della postazione principale, i quadri di potenza, i collegamenti sulla regolazione meccanica, le valvole ed i servomotori, contabilizzatori di calore ed il costo del software, ecc.: per tre caldaie voce n.190 - Categorie: 001.001.021	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	7´835,59	7´835,59	2´272,32	29,000
104 045065	Collegamento elettrico degli elementi in campo di regolazione e di controllo, comprensivo di cavi, tubazioni, e cablaggio ai quadri di regolazione, è esclusa l'assistenza muraria, valutato per ogni punto di regolazione e controllo collegato voce n.131 - Categorie: 001.001.017 voce n.191 - Categorie: 001.001.021	3,00 74,00				
	SOMMANO cad	77,00	83,58	6´435,66	3´668,32	57,000
105 045165c	Plafoniera led con sistema ottico realizzato tramite diffusore in policarbonato trasparente od opale stabilizzato ai raggi UV, corpo in policarbonato autoestinguente; grado di protezione IP 66, grado di resistenza alle sollecitazioni meccaniche IK08, resistenza al filo incandescente 850 °C, sistema di fissaggio regolabile idoneo anche per retrofit apparecchi fluorescenti mono e bi-lampada, installata a parete o soffitto, completa di sorgente luminosa led mid power non sostituibile con indice di resa cromatica 80, vita utile L70B50 pari a 80.000 ore, potenza di sistema: 20 W, lunghezza 1200 mm voce n.150 - Categorie: 001.001.018	4,00				
	SOMMANO cad	4,00	108,93	435,72	39,21	9,000
106 115020a	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di impianto idrico voce n.2 - Categorie: 001.001.001	50,00				
	SOMMANO m	50,00	3,46	173,00	173,00	100,000
107 115021b	Rimozione di rubinetterie, saracinesche, apparecchi di intercettazione vari, compreso opere murarie: gruppo di rubinetti sino al Ø 3/4" voce n.3 - Categorie: 001.001.001	20,00				
	SOMMANO cad	20,00	6,33	126,60	126,60	100,000
108 115023c	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 203 ÷ 290,5 kW voce n.1 - Categorie: 001.001.001	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	154,57	463,71	463,71	100,000
109	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n.					
	A R I P O R T A R E			190´979,39	37´172,56	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			190´979,39	37´172,56	
115034	36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica voce n.171 - Categorie: 002.002.023	4,00				
	SOMMANO mc	4,00	49,84	199,36	157,49	79,000
110 115036	Movimentazione di materiali di risulta nell'area di cantiere, provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisiorio, in attesa del trasporto allo scarico voce n.10 - Categorie: 001.001.001	4,00				
	SOMMANO mc	4,00	23,74	94,96	84,51	89,000
111 115037b	Tiro in alto o calo in basso di materiali di risulta a mezzo di elevatore meccanico compreso l'onere di carico e scarico dei materiali: valutazione a volume voce n.9 - Categorie: 001.001.001	4,00				
	SOMMANO mc	4,00	35,75	143,00	137,28	96,000
112 115038b	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010) voce n.172 - Categorie: 002.002.023	2,00				
	SOMMANO t	2,00	100,00	200,00	0,00	
113 115039	Scofanatura a spalla d'uomo o insacchettatura di materiali di qualsiasi natura e consistenza, provenienti da demolizioni, su percorsi non carriolabili, fino al luogo di deposito, in attesa del trasporto allo scarico, compreso oneri di superamento dislivelli voce n.8 - Categorie: 001.001.001	4,00				
	SOMMANO mc	4,00	77,25	309,00	309,00	100,000
114 205004b	Rimozione di condotti elettrici all'interno o all'esterno di fabbricati realizzati con tubi a vista, compreso lo sfilaggio dei conduttori, lo smontaggio di tutti gli accessori, quali raccordi, curve e fissaggi, il trasporto e il deposito dei materiali nel luogo indicato nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata e relativi oneri di smaltimento: per tubazioni in pvc Ø nominale: fino a 32 mm voce n.4 - Categorie: 001.001.001	30,00				
	SOMMANO m	30,00	2,47	74,10	74,10	100,000
	A R I P O R T A R E			191´999,81	37´934,94	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			191´999,81	37´934,94	
115 205010a	Rimozione di apparecchiature elettriche all'interno o all'esterno di fabbricati, per impianti "tipo civile" a vista o incassati, compresi tutti gli accessori quali supporti, placche etc., la cernita dell'eventuale materiale di recupero, l'avvicinamento al luogo di deposito indicato nell'ambito del cantiere, per gruppo di dispositivi alloggiati in scatola: da 1-3 posti voce n.5 - Categorie: 001.001.001	5,00				
	SOMMANO cad	5,00	3,58	17,90	17,90	100,000
116 205011a	Rimozione di apparecchiature elettriche modulari (interruttori, portafusbili, contattori, relè, etc.) installati all'interno di quadri e centralini, compresi tutti gli accessori di cablaggio e relativi conduttori posti all'interno del quadro o centralino: unipolari portata fino a 32 A voce n.7 - Categorie: 001.001.001	20,00				
	SOMMANO cad	20,00	4,00	80,00	80,00	100,000
117 205012c	Rimozione di armadi, contenitori e cassette in materiale isolante, installati a giorno o ad incasso, inclusi, portelli, porte, accessori per montaggio apparecchiature e quant'altro con esclusione dello smontaggio dei dispositivi elettrici e dei cablaggi interni, superficie frontale: fino a 1000 x 800 mm voce n.6 - Categorie: 001.001.001	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	16,66	16,66	16,66	100,000
118 B25021a	Piano di posa di manti impermeabili preparato mediante una mano di primer bituminoso: al solvente voce n.168 - Categorie: 001.001.020	20,00				
	SOMMANO mq	20,00	2,59	51,80	26,94	52,000
119 B25024b	Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero elastomerica con rivestimento superiore in ardesia, flessibilità a freddo -25°C applicata a fiamma su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso escluso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata in poliestere da filo continuocomposito stabilizzato, spessore 4 mm esclusa ardesia voce n.169 - Categorie: 001.001.020	20,00				
	SOMMANO mq	20,00	28,54	570,80	136,99	24,000
120 N04008a	Autocarro a cassone fisso: con gru da 8.500 kg: a caldo voce n.170 - Categorie: 002.002.023	8,00				
	SOMMANO ora	8,00	89,54	716,32	0,00	
121	Autogrù da: 20.000 kg: a caldo					
	A R I P O R T A R E			193´453,29	38´213,43	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	RIPORTO			193´453,29	38´213,43	
N04150a	voce n.173 - Categorie: 002.002.023	24,00				
	SOMMANO ora	24,00	69,52	1´668,48	0,00	
122 NP_IM_05	Operazioni di svuotamento, preparazione e ricarico impianto per installazione di valvole termostatiche voce n.11 - Categorie: 001.001.001	1,00				
	SOMMANO cadauno	1,00	146,00	146,00	146,00	100,000
123 NP_IM_08	Fornitura e posa in opera di prodotto chimico per la pulizia dei circuiti termici vecchi da risanare ed serimento di prodotto protettivo, anticorrosivo, antincrostante. voce n.12 - Categorie: 001.001.001	1,00				
	SOMMANO cadauno	1,00	2´029,24	2´029,24	525,98	25,920
124 NP_IM_09	Verifica video ispettiva di canne fumarie compreso ogni onere e la realizzazione della situazione riscontrata. Per canna con un solo utilizzo voce n.16 - Categorie: 001.001.002	1,00				
	SOMMANO cadauno	1,00	164,38	164,38	164,38	100,000
125 NP_IM_10	Esecuzione di prova in pressione di canna fumaria eseguita da operatore specializzato secondo UNI 7129 per sistema intubato. voce n.17 - Categorie: 001.001.002	1,00				
	SOMMANO cadauno	1,00	131,51	131,51	131,51	100,000
126 NP_IM_11	Neutralizzatore condensa voce n.20 - Categorie: 001.001.003	1,00				
	SOMMANO cadauno	1,00	146,00	146,00	146,00	100,000
127 NP_IM_17	Pompa di calore modllo Vitocal 100-A PRO CA-SS 139-R410, marca Viessmann. Aria-acqua ad alta efficienza energetica per applicazioni di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria. L'apparecchio si caratterizza per la tecnologia avanzata, il basso impatto ambientale e l'elevata affidabilità, rendendolo adatto all'uso in edifici residenziali e commerciali di medie dimensioni. L'unità è dotata di: Tecnologia Inverter, Scambiatore di Calore a Piastre, Compressore Scroll, Regolazione Climatica Integrata, Installazione Flessibile. Refrigerante: R410A. Prestazioni in raffreddamento: potenza 139,5 kW; Prestazioni in riscaldamento potenza: 162,5 kW; alimentazione 400V, 3, 50Hz. Compresa di: sistema Hybrid PRO, antivibranti in gomma x SS 139, Collaudo Vitocal PRO da 50 a 200 kW, Serbatoio inerziale 139, Resistenza antigelo serbatoio 139, Regolatore di temperatura, Guaina ad immersione G1/2" X 100 mm. voce n.13 - Categorie: 001.001.002	1,00				
	A RIPORTARE	1,00		197´738,90	39´327,30	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O	1,00		197´738,90	39´327,30	
	SOMMANO cadauno	1,00	52´898,66	52´898,66	973,34	1,840
128 NP_IM_18	Sistema di dosaggio elettrochimico di polifosfati per il trattamento dell'acqua sanitaria, composto da una pompa dosatrice elettronica a membrana con comando proporzionale da contatore emettitore di impulsi o da segnale in corrente 0/4 ÷ 20 mA, completa di filtro di fondo, tubi di aspirazione e mandata, raccordo di iniezione, con portata di 5 l/h e contropressione massima di 10 bar; protettivo per circuiti di acqua calda sanitaria costituito da una miscela di polifosfati liquidi, fornito in confezioni da 25 kg; e un contatore volumetrico per il collegamento alla pompa dosatrice, con testa lancia-impulsi, completo di cassa in ghisa, cavo con spina DIN per il collegamento, quadrante asciutto, emissione di 4 impulsi/l, con portata massima di 15 mc/h e attacchi da 2". voce n.128 - Categorie: 001.001.016	1,00				
	SOMMANO cadauno	1,00	2´177,38	2´177,38	996,80	45,780
129 NP_IM_19	Unità di trattamento aria serie D-AHU Professional mod. ADK05F, per la portata di 7200m3/h costituita da un involucro di pannelli da 42mm di spessore in lamiera zincata preverniciata, isolamento interno di poliuretano, completa di: serranda di mandata in acciaio zincato; filtro di mandata classe ISO Coarse 70% (G4) classe D in materiale sintetico e filtro ePMI1 50% (F7) classe A; recuperatore di calore rotativo eficienza a secco 74.4%, classe energetica D 72% potenza recuperata in inverno 60,5kW, potenza recuperata in estate 9,4kW; batteria di riscaldamento di mandata da 20,8kW, batteria di raffredamento da 35,5kW; batteria di post riscaldamento da 22,5 kW; ventilatore di mandata tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 2,44kW; filtro di ripresa classe ePM10 50% (M5); ventilatore di ripresa tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 1,66kW; pannello di controllo e serranda di ripresa. sono comprese i sistemi di regolazione e controllo come: servocomandi per le serrande di mandata e ripresa, valvole di regolazione a 3 vie per le N°3 batterie, N°3 sensori di temperatura e N°1 sensore di umidità. voce n.154 - Categorie: 001.001.019	1,00				
	SOMMANO cadauno	1,00	29´538,81	29´538,81	2´064,76	6,990
130 SR3097b	Scarpa a norma EN ISO 20345, con tomaia in pelle, fodera traspirante, lamina e puntale in tessuto antiperforazione, suola in poliuretano bidensità resistente allo scivolamento e all'abrasione, categoria di protezione S1P, priva di parti metalliche: alta voce n.181 - Categorie: 002.003.024	3,00				
	SOMMANO paio	3,00	63,44	190,32	0,00	
131 SR5020	Recinzione eseguita con rete metallica, maglia 50 x 50 mm, in filo di ferro zincato, Ø 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T, sez. 50 mm, compreso noleggio del materiale per tutta la durata dei lavori, legature, controventature, blocchetto di fondazione in magrone di calcestruzzo e doppio ordine di filo spinato					
	A R I P O R T A R E			282´544,07	43´362,20	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			282´544,07	43´362,20	
	voce n.175 - Categorie: 002.002.024	30,00				
	SOMMANO mq	30,00	17,40	522,00	448,92	86,000
132 SR5027d	Cartelli di pericolo (colore giallo), conformi al DLgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile triangolare, lato 350 mm					
	voce n.187 - Categorie: 002.002.024	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	0,37	0,37	0,00	
133 SR5028h	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm					
	voce n.174 - Categorie: 002.002.024	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	3,78	3,78	0,00	
134 SR5029c	Cartelli di obbligo (colore blu), conformi al Dlgs 81/08 e UNI ISO 7010, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente con pittogrammi e scritte; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm					
	voce n.186 - Categorie: 002.002.024	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	3,67	3,67	0,00	
135 SR5035f	Cartelli riportanti indicazioni associate di avvertimento, divieto e prescrizione, conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 500 x 700 mm					
	voce n.188 - Categorie: 002.002.024	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	3,78	3,78	0,00	
136 SR5043a	Segnalamento di cantieri temporanei costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scatolatura perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: cartello di forma triangolare, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig.II 383 ÷ 390, 404), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: lato 60 cm, rifrangenza classe I					
	voce n.189 - Categorie: 002.002.024	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	1,68	5,04	0,00	
137 SR5092b	Estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo le normative vigenti, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza, costo di utilizzo mensile: da 5 kg, classe 113 BC					
	voce n.185 - Categorie: 002.003.024	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	5,36	5,36	0,00	
	A R I P O R T A R E			283´088,07	43´811,12	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			283´088,07	43´811,12	
138 SR5099b	Elmetto in polietilene HD con bardatura tessile rimovibile a 4 cardini, spugna parasudore, visiera e bordo gocciolatoio, conforme alla normativa EN397, costo di utilizzo mensile: con fori di ventilazione laterali richiudibili voce n.177 - Categorie: 002.003.024	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	2,70	8,10	0,00	
139 SR5104	Visiera in triacetate per alte temperature, conforme alla normativa EN 166, costo di utilizzo mensile voce n.182 - Categorie: 002.003.024	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	2,87	8,61	0,00	
140 SR5109	Occhiale di protezione a stanghette, monolente in policarbonato con protezioni laterali e sopraccigliari, montatura supriore zigrinata contro il riverbero, adatto per lavori di montaggio e meccanici, peso 46 g, conforme alla normativa EN 166, costo di utilizzo mensile voce n.179 - Categorie: 002.003.024	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	0,93	2,79	0,00	
141 SR5116	Cuffia antirumore per casco, con coppe in materiale ABS, cuscinetti in PVC e rivestimento in similpelle, regolazione delle coppe sull'archetto, archetto realizzato in metallo con sistema di chiusura delle coppe, conforme alla norma EN 352.3, con riduzione semplificata del rumore (SRN) pari a 23 dB, costo di utilizzo mensile voce n.184 - Categorie: 002.003.024	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	1,15	3,45	0,00	
142 SR5117b	Inserti auricolari monouso in resina poliuretanica, lavabili e dunque riutilizzabili, con riduzione semplificata del rumore (SRN) pari a 32 dB: con cordicella, valutati a coppia voce n.183 - Categorie: 002.003.024	6,00				
	SOMMANO cad	6,00	2,64	15,84	0,00	
143 SR5144d	Guanti in filato leggero, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 (1a categoria): in cotone e nylon con palmo puntinato in pvc voce n.178 - Categorie: 002.003.024	24,00				
	SOMMANO paio	24,00	1,83	43,92	0,00	
144 SR5166	Indumenti di sicurezza segnaletici ad alta visibilità caratterizzati dall'apposizione di pellicole microprismatiche riflettenti e infrangibili, conformi alla normativa UNI EN 340 e UNI EN 471, costo di utilizzo mensile: in cotone 65% e poliestere fustagno 35% colore blu, collo aperto e chiusura anteriore con bottoni ricoperti, due tasche inferiori e due superiori, tasca sul petto portacellulare e una tasca					
	A R I P O R T A R E			283´170,78	43´811,12	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			283´170,78	43´811,12	
	sulla manica. Polsini regolabili voce n.180 - Categorie: 002.003.024	3,00				
	SOMMANO cad	3,00	4,78	14,34	0,00	
145 SR5197b	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/7/2003 integrate con il DLgs 493/96; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm voce n.176 - Categorie: 002.003.024	1,00				
	SOMMANO cad	1,00	3,88	3,88	0,00	
	Parziale LAVORI A MISURA euro			283´189,00	43´811,12	15,471
	T O T A L E euro			283´189,00	43´811,12	15,471
	A R I P O R T A R E					

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	I M P O R T I TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			
	Riepilogo CATEGORIE			
001	ICC_1.3 - Impianto Ibrido	279´569,59	43´204,71	15,454
002	SOC_1.1 - Costi della sicurezza	3´322,80	606,41	18,250
003	SOC_1.2 - Oneri per la sicurezza	296,61	0,00	0,000
	Totale CATEGORIE euro	283´189,00	43´811,12	15,471
	A R I P O R T A R E			

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	I M P O R T I TOTALE	COSTO Manodopera Risorse Umane	incid. %
	R I P O R T O			
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE			
M	**LAVORI A MISURA euro**	283´189,00	43´811,12	15,471
M:001	ICC_1 - Impianto climatizzazione euro	279´569,59	43´204,71	15,454
M:001.001	ICC_1.3 - Impianto Ibrido euro	279´569,59	43´204,71	15,454
M:001.001.001	ICC_1.3.1 - Smontaggio e dismissione dell'impianto esistente euro	3´674,17	2´154,74	58,646
M:001.001.002	ICC_1.3.2 - Fornitura e posa in opera nuovo impianto termico euro	80´984,40	2´800,52	3,458
M:001.001.003	ICC_1.3.3 - Linee di scarico condensa euro	496,60	359,86	72,465
M:001.001.004	ICC_1.3.4 - Linea GAS euro	4´403,39	678,13	15,400
M:001.001.005	ICC_1.3.5 - KIT Inail euro	559,97	228,29	40,768
M:001.001.006	ICC_1.3.6 - Circuito primario euro	25´873,68	6´130,10	23,692
M:001.001.007	ICC_1.3.7 - Isolamento tubi circuito primario euro	3´061,80	857,30	28,000
M:001.001.008	ICC_1.3.8 - Circuito secondario euro	18´522,38	3´568,71	19,267
M:001.001.009	ICC_1.3.9 - Isolamento tubi circuito secondario euro	706,50	190,75	26,999
M:001.001.010	ICC_1.3.10 - Distribuzione riscaldamento euro	12´167,35	2´711,46	22,285
M:001.001.011	ICC_1.3.11 - Isolamento tubi distribuzione riscaldamento euro	2´381,40	666,80	28,000
M:001.001.012	ICC_1.3.12 - Bollitore ACS euro	1´182,62	452,68	38,278
M:001.001.013	ICC_1.3.13 - Distribuzione ACS euro	4´149,44	879,73	21,201
M:001.001.014	ICC_1.3.14 - Ricircolo ACS euro	1´784,05	361,87	20,284
M:001.001.015	ICC_1.3.15 - Carico impianto euro	1´324,64	340,02	25,669
M:001.001.016	ICC_1.3.16 - Trattamento acqua euro	5´286,26	1´523,23	28,815
M:001.001.017	ICC_1.3.17 - Contabilizzazione euro	8´747,45	2´474,26	28,286
M:001.001.018	ICC_1.3.18 - Impianto elettrico euro	9´683,40	2´042,88	21,097
M:001.001.019	ICC_1.3.19 - UTA euro	59´682,44	6´391,19	10,709
M:001.001.020	ICC_1.3.20 - Opere complementari euro	622,60	163,93	26,330
M:001.001.021	ICC_1.3.21 - Telegestione e contabilizzazione del calore euro	34´275,05	8´228,26	24,007
M:002	SOC_1 - Sicurezza di cantiere euro	3´619,41	606,41	16,754
M:002.002	SOC_1.1 - Costi della sicurezza euro	3´322,80	606,41	18,250
M:002.002.023	SOC_1.1.2 - Autogru e mezzi di sollevamento euro	2´784,16	157,49	5,657
M:002.002.024	SOC_1.2.1 - Costi sicurezza e oneri euro	538,64	448,92	83,343
M:002.003	SOC_1.2 - Oneri per la sicurezza euro	296,61	0,00	0,000
M:002.003.024	SOC_1.2.1 - Costi sicurezza e oneri euro	296,61	0,00	0,000
	TOTALE euro	283´189,00	43´811,12	15,471

Data, 14/04/2025

Il Tecnico

	A R I P O R T A R E			

TABELLA DI CALCOLO PER LA DETERMINAZIONE - INCIDENZA DEGLI UU/GG

Importo presunto dei lavori	€	283.189,00

TIPO DI OPERE		IMPORTO PARZIALE OPERE		INCIDENZA % MD	INCIDENZA IMPORTO MD	
OPERE MECCANICHE	Impianto di climatizzazione	€	279.569,59	15,45%	€	43.204,71
SICUREZZA	Sicurezza di cantiere	€	3.619,41	16,75%	€	606,41
		INCIDENZA COMPLESSIVA MD		15,47%	€	43.811,12

DETERMINAZIONE UOMINI - GIORNO E VERIFICA NECESSITA' COORDINATORI SICUREZZA

Costo orario MD Installatore 3a categoria Prezzario DEI Recupero Ristrutturazione e Manutenzione II sem. 2023 - voce M01026a	€/h	26,61
Costo giornaliero MD operaio qualificato Prezzario DEI Recupero Ristrutturazione e Manutenzione II sem. 2023 - voce M01026a	€/GG	212,88
$UG = \frac{Inc.Compl.MD}{CostoGiorn.MD} =$	GG	205,80
	> 200uug	> 200uug

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Relazione fotografica

Report fotografico

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
		Relazione fotografica	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Introduzione alla Documentazione Fotografica dello Stato di Fatto

La presente documentazione fotografica ha lo scopo di illustrare lo stato attuale degli impianti e delle strutture della Casa di Cura San Remigio, in vista degli interventi di riqualificazione energetica previsti dal progetto. La struttura, ubicata in Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI), è una Residenza Sanitaria Assistenziale (RSA) appartenente alla Fondazione Il Cerchio Onlus, e si prefigge l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale dell'edificio.

Le fotografie sono state scattate durante i sopralluoghi effettuati in date specifiche:

- 13 novembre 2024
- 20 dicembre 2024
- 24 febbraio 2025

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DI FATTO

(dpcm 9.2.2011, punto A10 allegato A) (numero di foto 28)

SOMMARIO DELLE FIGURE

Figura 1 – Collettore di mandata riscaldamento 4
Figura 2 – Collettore di ritorno riscaldamento 5
Figura 3 – Targa caldaia ECOFLAM ECOMAX 30 2F 6
Figura 4 – Caldaia ECOFLAM ECOMAX 30 2F 7
Figura 5 – Targa caldaia ECOFLAM ECOMAX 8 2F 8
Figura 6 - Caldaia ECOFLAM ECOMAX 8 2F 9
Figura 7 - Caldaia ECOFLAM ECOMAX 8 2F 10
Figura 8 – Canne fumarie caldaie 11
Figura 9 – Circolatore di circuito produzione ACS 12
Figura 10 – Componenti ACS 13
Figura 11 – Componenti ACS 14
Figura 12 – Bollitore di ACS 15
Figura 13 – Dispositivo anticalcare 16
Figura 14 – Dispositivo anticalcare 17
Figura 15 - Centrale termica oggetto d'intervento 18
Figura 16 - Ciller 19
Figura 17 – Ciller 20
Figura 18 – Accumulo inerziale 21
Figura 19 – Unità di Trattamento Aria 22
Figura 20 - Unità di Trattamento Aria 23
Figura 21 - Unità di Trattamento Aria 24
Figura 22 – Umidificatore ventilazione 25
Figura 23 – Quadro elettrico di centrale termica 26
Figura 24 – Quadro elettrico di centrale termica 27
Figura 25 – Altri quadri elettrici 28
Figura 26 – Collettore pavimento radiante 29
Figura 27 – Collettore pavimento radiante 30

Figura 1 – Collettore di mandata riscaldamento

Figura 2 – Collettore di ritorno riscaldamento

Figura 3 – Targa caldaia ECOFLAM ECOMAX 30 2F

Figura 4 – Caldaia ECOFLAM ECOMAX 30 2F

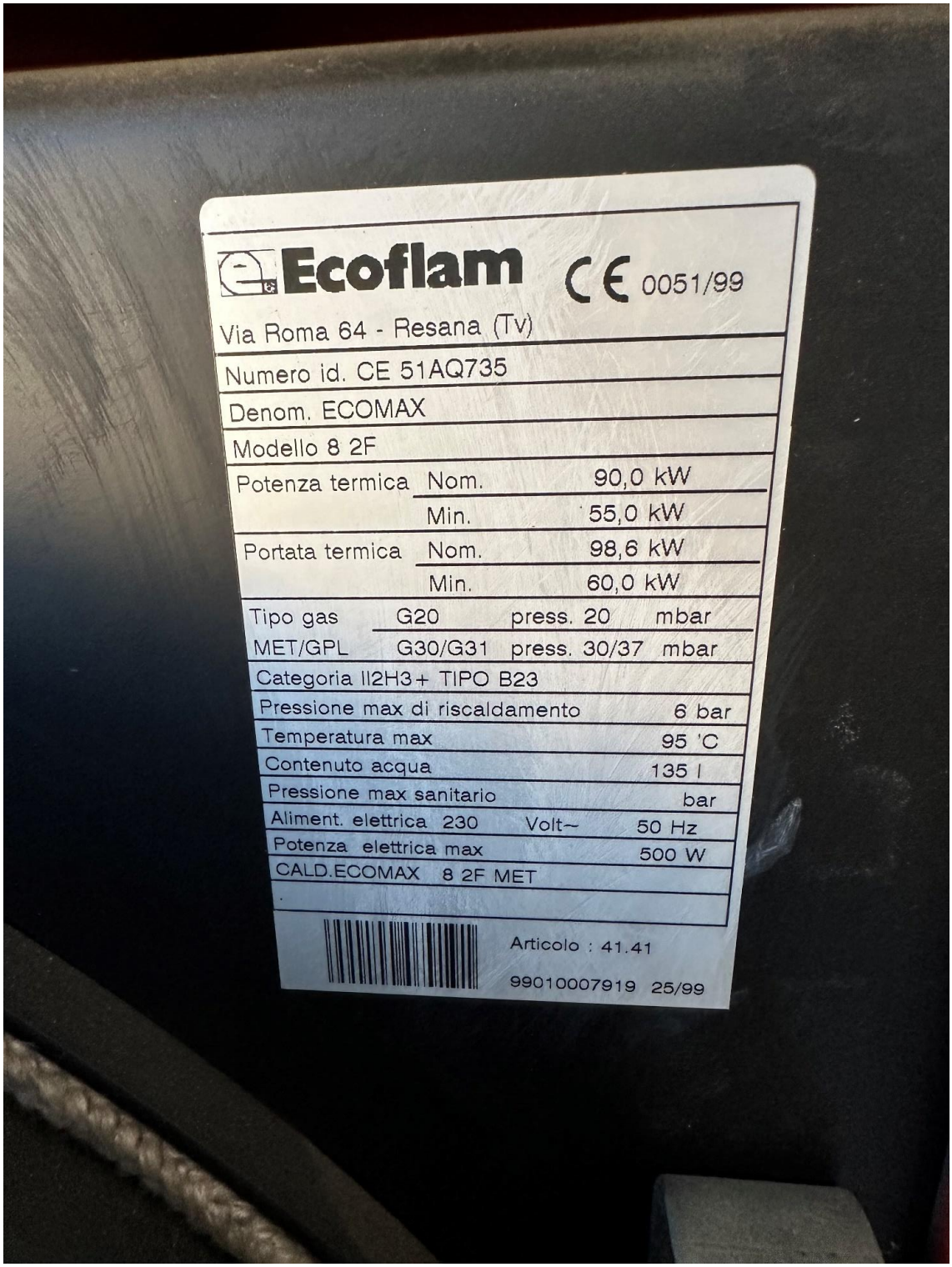


Figura 5 – Targa caldaia ECOFLAM ECOMAX 8 2F

Figura 6 - Caldaia ECOFLAM ECOMAX 8 2F

Figura 7 - Caldaia ECOFLAM ECOMAX 8 2F

Figura 8 – Canne fumarie caldaie

Figura 9 – Circolatore di circuito produzione ACS

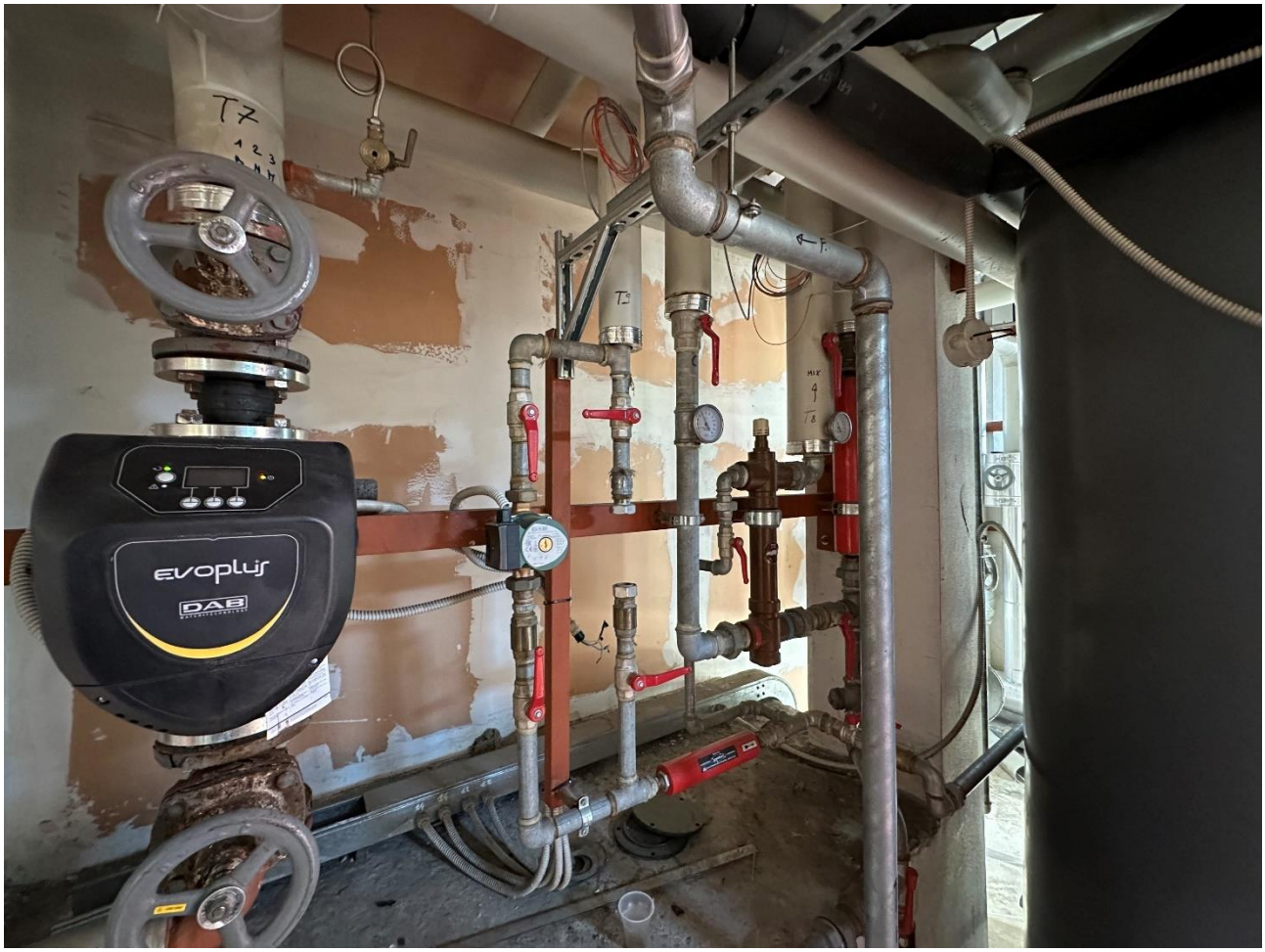


Figura 10 – Componenti ACS

Figura 11 – Componenti ACS

Figura 12 – Bollitore di ACS

Figura 13 – Dispositivo anticalcare

Figura 14 – Dispositivo anticalcare

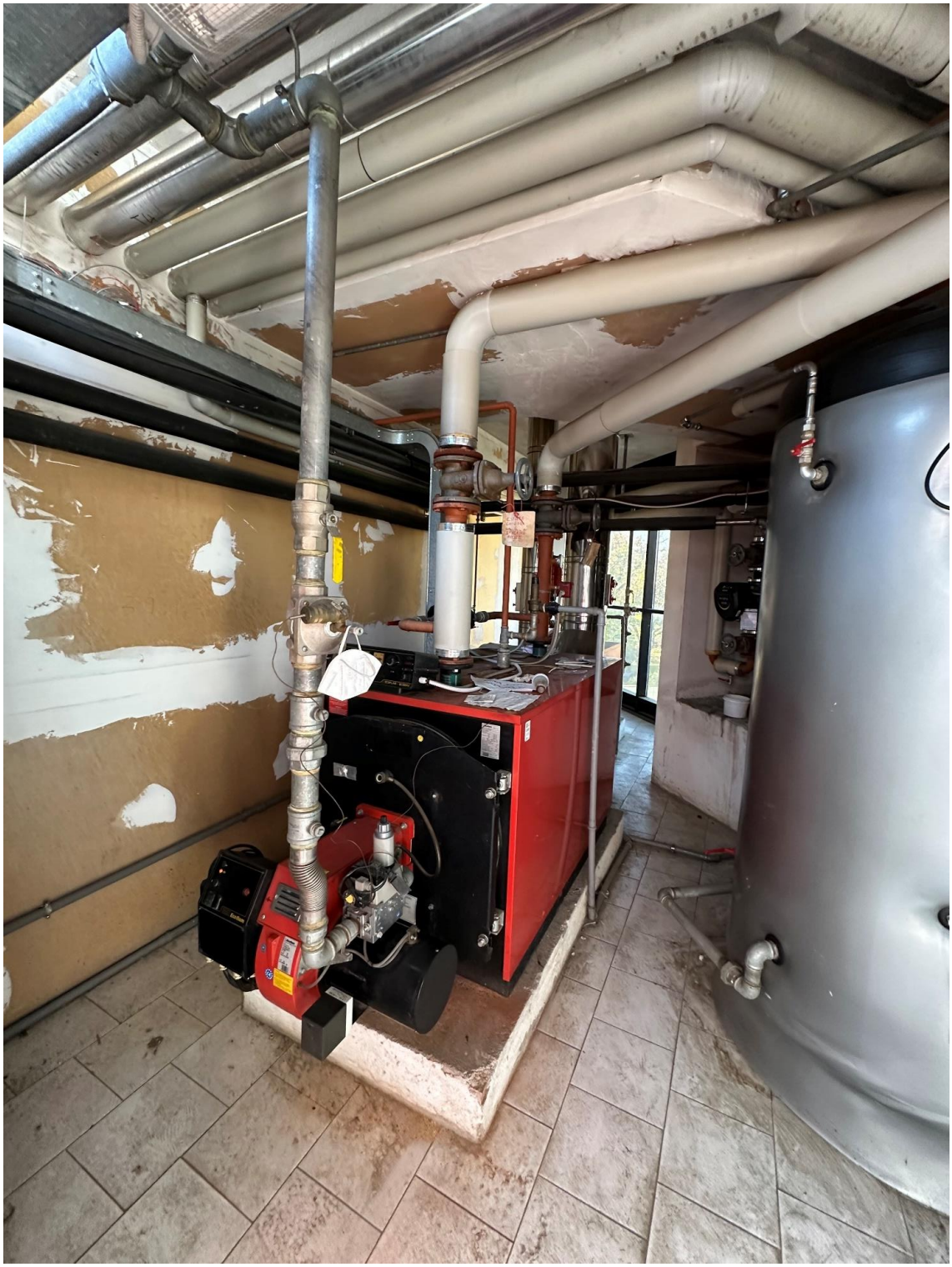


Figura 15 - Centrale termica oggetto d'intervento

Figura 16 - Ciller

Figura 17 – Ciller

Figura 18 – Accumulo inerziale

Figura 19 – Unità di Trattamento Aria

Figura 20 - Unità di Trattamento Aria

Figura 21 - Unità di Trattamento Aria

Figura 22 – Umidificatore ventilazione

Figura 23 – Quadro elettrico di centrale termica

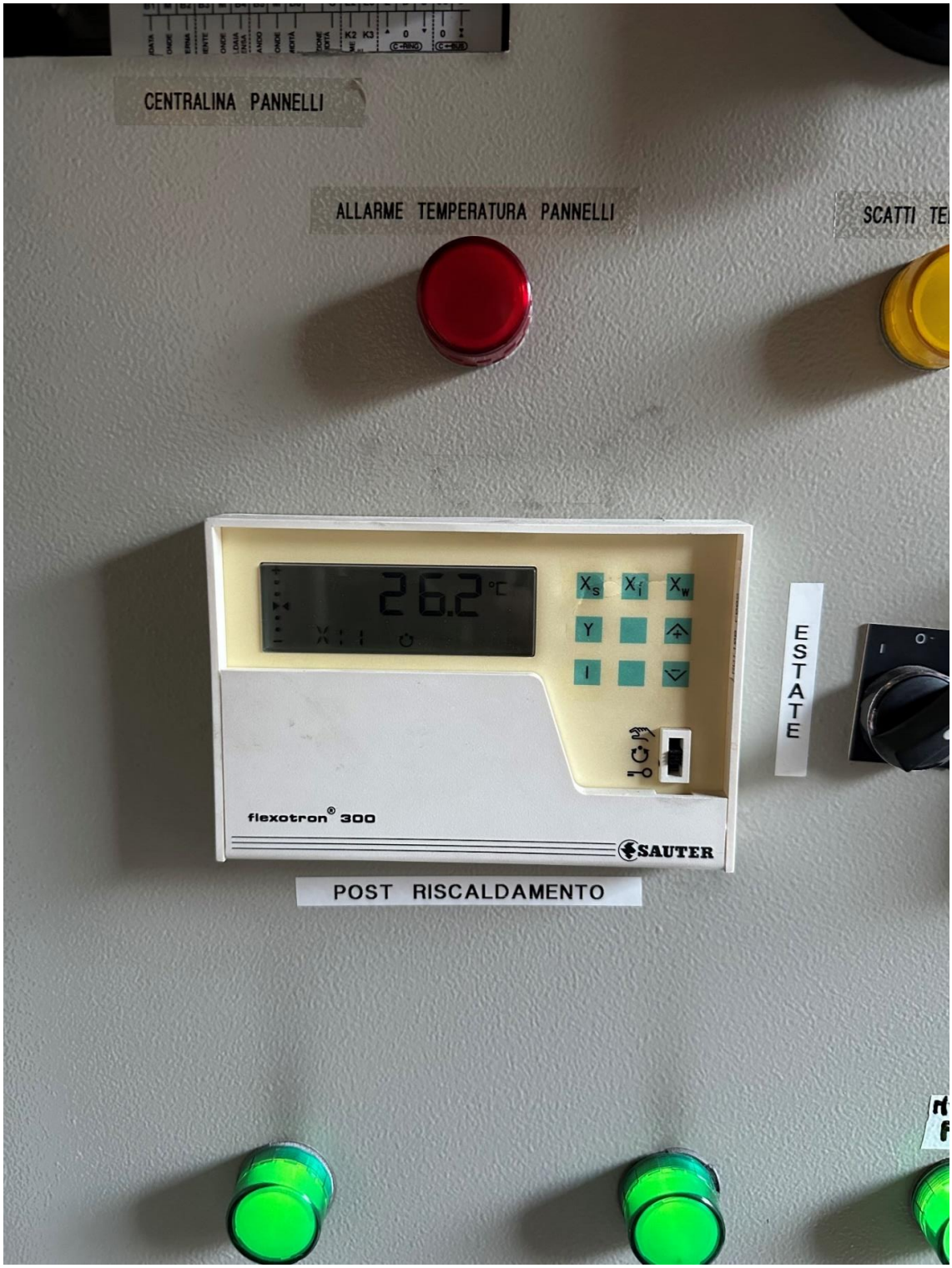


Figura 24 – Quadro elettrico di centrale termica

Figura 25 – Altri quadri elettrici

Figura 26 – Collettore pavimento radiante

Figura 27 – Collettore pavimento radiante

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Analisi prezzi

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
		Analisi prezzi	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	BG	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

I computi metrici estimativi che hanno portato alla definizione dei costi di realizzazione dell'impianto sono stati redatti utilizzando il Prezzario DEI, anno 2023 1° semestre, ad eccezione delle lavorazioni le cui voci di spesa non sono presenti nel prezzario. In tal caso si è proceduto ad una analisi dei prezzi riportata nel presente documento "Analisi Prezzi".

I prezzi unitari aggiunti derivanti dalle analisi prezzi sono stati redatti applicando i costi orari per manodopera, mezzi e noli indicati nel Prezzario DEI, anno 2023 1° semestre. I prezzi dei materiali derivano da una rilevazione sul territorio, attraverso il coinvolgimento di operatori economici selezionati in base ai distinti ambiti di operatività merceologica e al diverso ruolo nella filiera degli appalti. Nello specifico ci si è avvalsi di listini ufficiali delle case produttrici. Tutti i prezzi aggiunti sono comprensivi di spese generali ed utili, valutati nella misura complessiva del 28.7% (spese generali 17% ed utili 10% sul totale pari a 11,7%). L'IVA è a carico del committente ed è pagata a parte.

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_05	Operazioni di svuotamento, preparazione e ricarico impianto per installazione di valvole termostatiche	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	4,0000	28,36 €		113,44 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	0,0000	22,73 €		0,00 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					113,44 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			19,28 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					132,72 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			13,27 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**146,00 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
00.00	Materiali	-	cad	0,0	0,00 €	0%	0,00 €	
		Totale costi primari materiali	€				**0,00 €**	
00.00	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					0,00 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			0,00 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					0,00 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			0,00 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**0,00 €**	

TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**146,00 €**	
Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				146,00 €	100,0000%
Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
Totale %	%					100,0000%

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_08	Fornitura e posa in opera di prodotto chimico per la pulizia dei circuiti termici vecchi da risanare ed serimento di prodotto protettivo, anticorrosivo, antincrostante.	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	8,0000	28,36 €		226,88 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	8,0000	22,73 €		181,84 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					408,72 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			69,48 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					478,20 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			47,82 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**526,02 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
013558	Materiali	Protettivo filmante a base amminica antincrostante-anticorrosivo per impianti di riscaldamento e/o condizionamento a circuito chiuso, in confezioni da 25 kg	cad	5,0	233,60 €	0%	1.168,00 €	
		Totale costi primari materiali	€				**1.168,00 €**	
00.00	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					1.168,00 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			198,56 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					1.366,56 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			136,66 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**1.503,22 €**	

	TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**2.029,24 €**	
	Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				526,02 €	25,9222%
	Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
	Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				1.503,22 €	74,0778%
	Totale %	%					100,0000%

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_09	Verifica video ispettiva di canne fumarie compreso ogni onere e la realizzazione della situazione riscontrata. Per canna con un solo utilizzo	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	2,5000	28,36 €		70,90 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	2,5000	22,73 €		56,83 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					127,73 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			21,71 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					149,44 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			14,94 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**164,38 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
00.00	Materiali	-	cad	0,0	0,00 €	0%	0,00 €	
		Totale costi primari materiali	€				**0,00 €**	
00.00	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					0,00 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			0,00 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					0,00 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			0,00 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**0,00 €**	

	TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**164,38 €**	
	Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				164,38 €	100,0000%
	Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
	Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
	Totale %	%					100,0000%

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_10	Esecuzione di prova in pressione di canna fumaria eseguita da operatore specializzato secondo UNI 7129 per sistema intubato.	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	2,0000	28,36 €		56,72 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	2,0000	22,73 €		45,46 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					102,18 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			17,37 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					119,55 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			11,96 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**131,51 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
00.00	Materiali	-	cad	0,0	0,00 €	0%	0,00 €	
		Totale costi primari materiali	€				**0,00 €**	
00.00	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					0,00 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			0,00 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					0,00 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			0,00 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**0,00 €**	

	TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**131,51 €**	
	Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				131,51 €	100,0000%
	Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
	Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
	Totale %	%					100,0000%

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_11	Neutralizzatore condensa	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	1,0000	28,36 €		28,36 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	0,0000	22,73 €		0,00 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					28,36 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			4,82 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					33,18 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			3,32 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**36,50 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
NEUTROAA	Materiali	Neutral Box/man, da 0 a 800 kW/h Prezzo da listino prezzi Euroacque 2022 (Validità - novembre 2022)	cad	1,0	290,00 €	70,7%	85,08 €	
		Totale costi primari materiali	€				**85,08 €**	
00.00	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					85,08 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			14,46 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					99,55 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			9,95 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**109,50 €**	

TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**146,00 €**	
Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				36,50 €	24,9995%
Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				109,50 €	75,0005%
Totale %	%					100,0000%

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_17	pompa di calore modllo Vitocal 100-A PRO CA-SS 139-R410, marca Viessmann. Aria-acqua ad alta efficienza energetica per applicazioni di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria. L'apparecchio si caratterizza per la tecnologia avanzata, il basso impatto ambientale e l'elevata affidabilità, rendendolo adatto all'uso in edifici residenziali e commerciali di medie dimensioni. L'unità è dotata di: Tecnologia Inverter, Scambiatore di Calore a Piastre, Compressore Scroll, Regolazione Climatica Integrata, Installazione Flessibile. Refrigerante: R410A. Prestazioni in raffreddamento: potenza 139,5 kW; Prestazioni in riscaldamento potenza: 162,5 kW; alimentazione 400V, 3, 50Hz. Compresa di: sistema Hybrid PRO, antivibranti in gomma x SS 139, Collaudo Vitocal PRO da 50 a 200 kW, Serbatoio inerziale 139, Resistenza antigelo serbatoio 139, Regolatore di temperatura, Guaina ad immersione G1/2" X 100 mm.	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	16,0000	28,36 €		453,76 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	16,0000	22,73 €		363,68 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					817,44 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			138,96 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					956,40 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			95,64 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**1.052,05 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
7321201652	Materiali	pompa di calore modello Vitocal 100-A PRO CA-SS 139-R410, marca Viessmann. Prezzo da offerta Viessmann 7321213283 rev. 3 del 26.02.25	cad	1,0	67.198,00 €	40,05%	40.284,86 €	
		Totale costi primari materiali	€				**40.284,86 €**	
00.00	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					40.284,86 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			6.848,43 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					47.133,29 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			4.713,33 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**51.846,61 €**	

	TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**52.898,66 €**	
	Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				1.052,05 €	1,9888%
	Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
	Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				51.846,61 €	98,0112%
	Totale %	%					100,0000%

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_18	Sistema di dosaggio elettrochimico di polifosfati per il trattamento dell'acqua sanitaria, composto da una pompa dosatrice elettronica a membrana con comando proporzionale da contatore emettitore di impulsi o da segnale in corrente 0/4 ÷ 20 mA, completa di filtro di fondo, tubi di aspirazione e mandata, raccordo di iniezione, con portata di 5 l/h e contropressione massima di 10 bar; protettivo per circuiti di acqua calda sanitaria costituito da una miscela di polifosfati liquidi, fornito in confezioni da 25 kg; e un contatore volumetrico per il collegamento alla pompa dosatrice, con testa lancia-impulsi, completo di cassa in ghisa, cavo con spina DIN per il collegamento, quadrante asciutto, emissione di 4 impulsi/l, con portata massima di 15 mc/h e attacchi da 2".	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	6,0	28,36 €		170,16 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	6,0	22,73 €		136,38 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					306,54 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			52,11 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					358,65 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			35,87 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**394,52 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
013556c	Materiali	Pompa dosatrice elettronica a membrana con comando proporzionale da contatore emettitore di impulsi o da segnale in corrente 0/4 ÷ 20 mA, completa di filtro di fondo, tubi aspirazione e mandata, raccordo iniezione: portata 10 l/h, contropressione 10 bar	cad	1,0	484,00 €		484,00 €	
013559	Materiali	Protettivo per circuiti di acqua calda sanitaria, composto da una miscela di polifosfati liquidi, in confezioni da 25 kg	cad	1,0	171,20 €		171,20 €	
013557f	Materiali	Contatore volumetrico per collegamento a una pompa dosatrice, con testa lancia- impulsi, completo di cassa in ghisa, cavo con spina DIN per il collegamento, quadrante asciutto, emissione 4 impulsi/l: portata 15 mc/h, attacchi 2"	cad	2,0	368,00 €		736,00 €	
		Totale costi primari materiali	€				**1.391,20 €**	
00.00	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					1.391,20 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			236,50 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					1.627,70 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			162,77 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**1.790,47 €**	

	TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**2.184,99 €**	
	Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				394,52 €	18,0558%
	Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
	Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				1.790,47 €	81,9442%
	Totale %	%					100,0000%

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA RSA "SAN REMIGIO"
VIA DI DIO ALFREDO, 14 - BUSTO GAROLFO (MI)

ART.	Descrizione:	u.m.
NP_IM_17	Unità di trattamento aria serie D-AHU Professional mod. ADK05F, per la portata di 7200m3/h costituita da un involucro di pannelli da 42mm di spessore in lamiera zincata preverniciata, isolamento interno di poliuretano, completa di: serranda di mandata in acciaio zincato; filtro di mandata classe ISO Coarse 70% (G4) classe D in materiale sintetico e filtro ePMI1 50% (F7) classe A; recuperatore di calore rotativo eficienza a secco 74.4%, classe energetica D 72% potenza recuperata in inverno 60,5kW, potenza recuperata in estate 9,4kW; batteria di riscaldamento di mandata da 20,8kW, batteria di raffredamento da 35,5kW; batteria di post riscaldamento da 22,5 kW; ventilatore di mandata tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 2,44kW; filtro di ripresa classe ePM10 50% (M5); ventilatore di ripresa tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 1,66kW; pannello di controllo e serranda di ripresa. sono comprese i sistemi di regolazione e controllo come: servocomandi per le serrande di mandata e ripresa, valvole di regolazione a 3 vie per le N°3 batterie, N°3 sensori di temperatura e N°1 sensore di umidità.	N.

FORMAZIONE DELL'ANALISI

N.		DESCRIZIONE:	u.m.	quantità	prezzo unitario	Sconto su base di listino	totale	incidenza %
		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
M01024a	Manodopera	Installatore 5a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	8,0000	28,36 €		226,88 €	
M01027a	Manodopera	Installatore 2a categoria: costo non comprensivo delle spese generali ed utili dell'impresa	h	8,0000	22,73 €		181,84 €	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					408,72 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			69,48 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					478,20 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			47,82 €	
	A	**TOTALE DA ANALISI PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE**	**€**				**526,02 €**	

		ANALISI DA PREZZARIO DEI 2023 1° SEMESTRE (a cui aggiungere spese generali e utili)						
ADK05F	Materiali	UTA Daikin 15000 m3/h, completo di N°3 batterie di trattamento aria, sezioni di filtrazione dell'aria esterna e ritorno con recuperatore di calore rotativo. Comprende inoltre ii dispositivi di regolazione e controllo. Daikin Offerta N°974514 del 22/01/2025	cad	1,0	22.556,49 €		22.556,49 €	
		Totale costi primari materiali	€				**22.556,49 €**	
	Noli e trasporti	-	h	0,0	0,00 €		0,00 €	
		Totale costi primari noli e trasporti	€				**0,00 €**	
a		TOTALE PER SPESE GENERALI					22.556,49 €	
b		Spese generali:	%	17,0%			3.834,60 €	
c		TOTALE PER UTILE DI IMPRESA (a + b)					26.391,09 €	
d		Utile d'impresa:	%	10,0%			2.639,11 €	
	B	**TOTALE DA ANALISI COSTI PRIMARI (c + d)**	**€**				**29.030,20 €**	

TOTALE DEI COSTI (A+B)	**€**				**29.556,23 €**	
Costo manodopera e % riferita al totale dei costi	€				526,02 €	1,7797%
Costo noli e trasporti e % riferita al totale dei costi	€				0,00 €	0,0000%
Costo materiali e % riferita al totale dei costi	€				29.030,20 €	98,2203%
Totale %	%					100,0000%

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Elenco prezzi

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Elenco prezzi	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	BG	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	Prezzario DEI impianti tecnologici (SpCap 1)		
015011c	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterri: Ø 50 mm **euro (diciassette/53)**	m	17,53
015029a	Disconnettore di zona a pressione ridotta controllabile, per acqua potabile in ottone filettato con bocchettone, a norma UNI EN 12729, PN 10, posto in opera completo di: prese di pressione a valle ed a monte per temperature sino a 60 °C, filtro obliquo in bronzo con maglia in acciaio inox e valvole a sfera d'intercettazione, con esclusione delle tubazioni d'adduzione idrica e delle tubazioni di scarico, dei seguenti diametri: Ø nominale attacchi 1/2" **euro (cinquecentoottantacinque/41)**	cad	585,41
015041e	Filtro autopulente filettato, conforme al Decreto del Ministero della Salute N° 25 del 2 Febbraio 2012, con testa in ottone cromato, tazza trasparente con attacchi filettati da 3/4", elemento filtrante in acciaio inox pieghettato, grado di filtrazione 50 ÷ 90 micron, completo di manometro per il controllo delle perdite di carico e rubinetto manuale per la pulizia in controlavaggio, pressione d'esercizio 2 ÷ 10 bar: portata massima 22,6 mc/h, attacchi Ø 2" **euro (seicentosei/02)**	cad	606,02
015058d	Addolcitore automatico per uso domestico, carenatura in polipropilene ad alta densità, completo di valvola automatica di rigenerazione a tempo, miscelatore di durezza integrato nel corpo valvola, alimentazione elettrica 230 V-50 Hz, escluse le tubazioni necessarie al collegamento idraulico, dei collegamenti elettrici ed equipotenziali, cabinato, con attacco da: 1'', portata 3000 l/h, ciclica 215 **euro (millenovecentodiciassette/00)**	cad	1´917,00
015069f	Miscelatore termostatico regolabile con corpo in ottone cromato con cartuccia intercambiabile, campo di regolazione 30 ÷ 60 °C, attacchi filettati dei seguenti diametri: 2", kVs 19 mc/h **euro (millesettecentotrentacinque/83)**	cad	1´735,83
015107g	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: bipolare 6 A **euro (novanta/82)**	cad	90,82
015107h	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, curva C, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 6 kA: bipolare 10 ÷ 32 A **euro (ottantaotto/19)**	cad	88,19
015108a	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,03 A, tipo «AC»: bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A **euro (centoventidue/47)**	cad	122,47
015216g	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: Ø 2'' **euro (due/94)**	cad	2,94
015216i	Collare pesante per sostegno di tubi in ferro e rame: in acciaio zincato: Ø 3'' **euro (quattro/01)**	cad	4,01
023051f	Giunto antivibrante per tubazione gas di compensazione: Ø 2", attacco filettato **euro (sessanta/00)**	cad	60,00
025011b	Generatore a basamento a condensazione compatto, funzionante a metano, scambiatore primario a basso contenuto d'acqua in lega d'allumino-silicio-magnesio a basse emissioni di NOx, a temperatura scorrevole, pannello comandi laterale o frontale, elettronica a bordo caldaia per la gestione in cascata tramite cavo collegamento BUS, con sonda esterna, clapet reflusso fumi, strumentazione per la gestione del circolatore primario e di cascata, circolatore secondario, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, in opera esclusi i collegamenti elettrici, il collegamento alla canna fumaria e gli accessori per il trattamento acque, delle seguenti potenzialità: 390 kW **euro (ventiquattromilacinquecentosessantauno/45)**	cad	24´561,45
025020a	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : tripolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 1,5 mmq		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (tre/30)	m	3,30
025020b	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : tripolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 2,5 mmq **euro (quattro/11)**	m	4,11
025022c	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 4 mmq **euro (sette/65)**	m	7,65
025022g	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina in pvc, tensione nominale 0,6-1 kV, non propagante l'incendio e la fiamma conforme EN 60332-1-2, EN 50399 e ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011- Prodotti da costruzione CPR e alla CEI UNEL 35318, classe Cca-s3,d1,a3, : pentapolare FG16OR16 - 0,6/1 kV: sezione 25 mmq **euro (trentaquattro/40)**	m	34,40
025045h	Regolatore di pressione per gas a doppia membrana (di regolazione e sicurezza) con due prese di pressione secondo norma UNI 8978, con corpo, calotta in alluminio e parti interne in acciaio inox, pressione di esercizio 1 bar, pressione a monte 200 mbar, temperatura d'esercizio da -10 °C a +60 °C, conforme alle norme vigenti, in opera collegato alla tubazione del gas di pari Ø: Ø nominale 80, attacco flangiato PN 16, norma UNI EN 1092 **euro (millecentocinquantauno/89)**	cad	1´151,89
025047a	Manometro per gas, dato in opera completo di predisposizione sulla tubazione e rubinetto portamanometro con pulsante di prova: attacco radiale 1/4", campo di misura 0 ÷ 60 bar, Ø 60 mm **euro (novantacinque/81)**	cad	95,81
025058e	Scambiatore a piastre con elementi in acciaio inox AISI 316 S, guarnizioni in EPDM, per temperature sino a 130 °C, pressione di esercizio sino a PN 16, completi di telaio verniciato in epossidico, attacchi filettati o flangiati, idoneo per la produzione rapida di acqua calda sanitaria, in opera comprese le valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, sonda termostatica, con esclusione dei rivestimenti delle tubazione, elettropompa di circolazione e strumenti di regolazione: con guarnizioni in EPDM: attacchi DN 32, n° 21 piastre, 755 mm x 200 mm (H x L) **euro (quattromilaseicentoquarantasette/53)**	cad	4´647,53
025062a	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 35 l **euro (centoventisette/64)**	cad	127,64
025062d	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 105 l **euro (duecentosessantanove/02)**	cad	269,02
025062g	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C, della capacità di: 250 l **euro (cinquecentoquarantasette/55)**	cad	547,55
025064a	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 ÷ 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 1/2" x 3/4" **euro (centocinquantaotto/44)**	cad	158,44
025066b	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 3/4" **euro (cinquantanove/63)**	cad	59,63
025069b	Valvola di intercettazione del combustibile, certificata e tarata INAIL, flangiata con corpo in bronzo, molla in acciaio inox AISI 304, pressione massima d'esercizio del gas 5000 mm c.a., completa di pozzetto e sonda tarata a 98 °C, per impianti ad acqua calda con temperatura < 100 °C: Ø nominale 80 mm **euro (duemilacinquantatre/21)**	cad	2´053,21

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
025070	Pressostato di sicurezza a riarmo manuale, attacco 1/4" F, dispositivo qualificato INAIL e conforme alla direttiva 97/23/CE **euro (cinquantauno/24)**	cad	51,24
025074	Bitermostato di regolazione e di blocco, di sicurezza con ripristino manuale, taratura 100 ÷ 110 °C (+0 °C -6 °C), campo di lavoro 0 ÷ 90-100 °C, grado di protezione IP 40, omologato INAIL, in opera escluso il collegamento elettrico **euro (ottantasei/19)**	cad	86,19
025075a	Termometro con attacco posteriore e scala graduata di temperatura 0 ÷ 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico larghezza pozzetto 45 mm **euro (trentauno/15)**	cad	31,15
025077a	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale: Ø 50 mm, attacco 1/4" **euro (quarantauno/93)**	cad	41,93
025079a	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2": lunghezza 45 mm **euro (diciannove/11)**	cad	19,11
025085e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, grezzo, serie media; in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø 1"1/4, spessore 3,2 mm, peso 3,100 kg/m **euro (venticinque/67)**	m	25,67
025087a	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1/2", spessore 2,6 mm, peso 1,22 kg/m **euro (sedici/84)**	m	16,84
025087c	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1", spessore 3,2 mm, peso 2,42 kg/m **euro (ventidue/30)**	m	22,30
025087e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 1"1/2, spessore 3,2 mm, peso 3,58 kg/m **euro (ventinove/99)**	m	29,99
025087f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2", spessore 3,6 mm, peso 5,05 kg/m **euro (quaranta/39)**	m	40,39
025087g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,44 kg/m **euro (quarantasette/37)**	m	47,37
025087h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,38 kg/m **euro (cinquantasette/88)**	m	57,88

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
025087j	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavedi o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisionali e le staffe di sostegno: Ø nominale 5", spessore 5,0 mm, peso 16,64 kg/m **euro (novantaquattro/29)**	m	94,29
025102c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di vetro trattata con resine termoindurenti, conducibilità = 0,037 W/mK: spessore 40 mm: Ø interno 35 mm **euro (diciotto/67)**	m	18,67
025108b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 40 mm: Ø interno 48 mm **euro (ventitre/33)**	m	23,33
025109a	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 60 mm **euro (trenta/73)**	m	30,73
025109b	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 76 mm **euro (trentaquattro/02)**	m	34,02
025109c	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 89 mm **euro (trentasei/73)**	m	36,73
025109e	Isolamento termico delle tubazioni realizzato con coppelle in lana di roccia, temperatura massima di servizio 450 °C, densità 90 kg/mc, classe A1 di resistenza al fuoco, conducibilità lambda = 0,042 W/mK a 50 °C, con rivestimento in pvc: spessore 50 mm: Ø interno 114 mm **euro (quarantadue/40)**	m	42,40
025134a	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 15 mm **euro (ventiotto/34)**	cad	28,34
025134c	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 25 mm **euro (quarantaquattro/93)**	cad	44,93
025134e	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 40 mm **euro (settanta/53)**	cad	70,53
025134f	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 50 mm **euro (ottantasei/08)**	cad	86,08
025134g	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti diametri: 65 mm **euro (centotrenta/30)**	cad	130,30
025134h	Valvola di ritegno a molla in ottone stampato, con molla in acciaio inox del tipo filettata, per installazione sia orizzontale che verticale, compreso il costo della filettatura e dei pezzi speciali necessari al montaggio, dei seguenti		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	diametri: 80 mm **euro (duecentodiciotto/64)**	cad	218,64
025141f	Sistema di regolazione a pressione differenziale costante, completo valvola di regolazione, valvola di preregolazione, capillare di collegamento in rame tra le due valvole, posta in opera mediante filettatura, esclusa l'eventuale assistenza muraria, campo di taratura 250 ÷ 600 mbar o 50 ÷ 300 mbar: Ø 2" **euro (seicentoquindici/49)**	cad	615,49
025146b	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 50 mm **euro (duecentosessantaotto/17)**	cad	268,17
025146c	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 65 mm **euro (duecentonovantacinque/19)**	cad	295,19
025146d	Valvola a farfalla wafer, corpo e disco in ghisa sferoidale EN-GJS-400-15, anello di tenuta in EPDM, albero in acciaio AISI 303 e verniciatura epossidica: Ø nominale 80 mm **euro (trecentosessantasei/32)**	cad	366,32
025149b	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1/2" **euro (tredici/47)**	cad	13,47
025149d	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1" **euro (ventidue/87)**	cad	22,87
025149f	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 1"1/2 **euro (quaranta/36)**	cad	40,36
025149g	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 2" **euro (cinquantasette/49)**	cad	57,49
025149i	Valvola a sfera in ottone cromato, con maniglia a leva rossa, attacchi filettati, passaggio integrale: Ø 3" **euro (centoottantauno/99)**	cad	181,99
025151c	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 25 mm **euro (sei/07)**	m	6,07
025151d	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 32 mm **euro (sette/40)**	m	7,40
025151e	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, piegabile a freddo, serie media, conforme CEI EN 50086, installato ad incasso, inclusi gli oneri di fissaggio nella traccia aperta ed escluse le opere murarie, del Ø nominale di: 40 mm **euro (otto/80)**	m	8,80
025151g	Filtro raccoglitore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm **euro (duecentoottantasei/79)**	cad	286,79
025154a	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 50 mm **euro (milletrecentoquarantaotto/64)**	cad	1´348,64
025154c	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, coibentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarinizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 80 mm		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (milleottocentoquarantaotto/63)	cad	1´848,63
025163b	Valvola automatica per lo sfogo dell'aria con coperchio svitabile per l'ispezione, corpo in ottone, galleggiante in polietilene anticorrosione, pressione massima d'esercizio 12 bar, temperatura massima d'esercizio 115 °C: completo di rubinetto di intercettazione automatico: Ø 1/2"		
	euro (trentanove/18)	cad	39,18
025166d	Cassetta di derivazione da incasso, in materiale plastico autoestinguente, dotata di coperchio e viti di fissaggio, inclusi gli accessori per la giunzione dei cavi, dimensioni in mm: 150 x 100 x 70		
	euro (ventitre/59)	cad	23,59
025168d	Giunto di dilatazione antivibrante in gomma EPDM, flangiato PN 10/16, in opera: Ø 65 mm		
	euro (duecentotredici/49)	cad	213,49
025172b	Sistema di contabilizzazione dell'energia termica costituito da un contabilizzatore d'energia completo di coppia di sonde da 1,5 m collegate tramite pozzetto alle tubazioni, un contatore volumetrico a lettura diretta, coppia di pozzetti per le sonde, integratore elettronico per la registrazione delle calorie e delle frigorie dotato di display a lettura diretta collegato alle sonde e al contaore, compresa la predisposizione per trasmissione M-Bus, alimentazione 24 V, installato in centrale termica con esclusione del collegamento all'eventuale rete dati: con contatore volumetrico a mulinello, con attacco flangiato del seguente Ø: 80 mm		
	euro (quattromiladue/60)	cad	4´002,60
025173a	Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsi, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni, temperatura massima 50 °C: Ø 1/2", portata nominale 2,5 mc/h		
	euro (duecentoquarantaotto/21)	cad	248,21
025173e	Contatore volumetrico a getto multiplo per la misurazione della quantità d'acqua in circolazione, completo di lancia impulsi, attacco a bocchettone filettato maschio, PN 16, idoneo al montaggio orizzontale o verticale, delle seguenti dimensioni, temperatura massima 50 °C: Ø 1"1/2, portata nominale 16 mc/h		
	euro (cinquecentosettantasei/18)	cad	576,18
025250b	Gruppo di riempimento completo di valvola di ritegno, filtro in acciaio inox, vite di spurgo e due valvole d'intercettazione: calotta in ottone con manometro a quadrante attacco radiale da 0-4 bar		
	euro (centoquattordici/97)	cad	114,97
025257a	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 180 mm, Ø attacchi 25 mm, portata 0 ÷ 7 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 7 m		
	euro (millecentotrentaotto/99)	cad	1´138,99
025257d	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 180 mm, Ø attacchi 30 mm, portata 0 ÷ 8 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 10 m		
	euro (milletrecentocinquantauno/97)	cad	1´351,97
025257k	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 280 mm, Ø attacchi 50 mm, portata 0 ÷ 24 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 9 m		
	euro (tremiladuecentosettantatre/05)	cad	3´273,05
025268e	Condotto fumario in acciaio inox a doppia parete coibentata con lana di roccia per impianti centralizzati di riscaldamento di piccola e media potenzialità funzionanti con qualsiasi tipo di combustibile, idonea per installazioni all'esterno, data in opera completa dei pezzi speciali ed accessori necessari al montaggio, con esclusione del comignolo, del tratto orizzontale di collegamento alla caldaia, delle opere murarie di complemento e delle opere provvisionali: Ø interno 250 mm, Ø esterno 310 mm		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (trecentoventidue/84)	m	322,84
035165d	Serbatoio inerziale per acqua tecnica fredda, in acciaio al carbonio zincato a caldo, per temperatura minima -10 °C e massima 60 °C, pressione massima di 6 bar, per condizionamento e riscaldamento, con copertura esterna in pvc ed isolamento termico in schiuma poliuretanica, dato in opera compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti ed il trasporto, con esclusione delle opere murarie, dell'onere per la realizzazione della linea di alimentazione elettrica e di messa a terra: verticale, della capacità di: 500 l **euro (millequattrocentotre/01)**	cad	1´403,01
035180b	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al mq: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm **euro (sessantatre/46)**	mq	63,46
035182b	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al mq: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm **euro (centosettantaquattro/97)**	mq	174,97
035186	Giunti antivibranti per il collegamento tra condotte e unità motorizzate, realizzati con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a quelle dell'isolamento termico utilizzato, e bordi laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi; misurati al metro lineare di perimetro **euro (quaranta/43)**	m	40,43
035190c	Condotta ultra leggera ad elevato coefficiente di resistenza meccanico (350.000 ÷ 900.000 N/mm) realizzata con pannello sandwich in schiuma rigida di Pir/Pur eapanso a celle chiuse >95% ad alta densità (48 kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3, d0 / B-s2, d0, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistente ai raggi UV, completa di staffaggio mediante pendinatura, angolari, barre filettate, profili e baionette, posta ad un'altezza massima dal piano di calpestio di 4 metri: pannello spessore 30 ÷ 31 mm, spessore alluminio interno 80 micron ed esterno 200 micron **euro (novanta/39)**	mq	90,39
035190e	Condotta ultra leggera ad elevato coefficiente di resistenza meccanico (350.000 ÷ 900.000 N/mm) realizzata con pannello sandwich in schiuma rigida di Pir/Pur eapanso a celle chiuse >95% ad alta densità (48 kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3, d0 / B-s2, d0, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistente ai raggi UV, completa di staffaggio mediante pendinatura, angolari, barre filettate, profili e baionette, posta ad un'altezza massima dal piano di calpestio di 4 metri: sovrapprezzo per realizzazioni di pezzi speciali (curve, pezzi dinamici/statici, derivazioni e braghe), da conteggiare sui mq effettivi degli stessi (Percentuale 10 %) **euro (zero/10)**	mq	0,10
035212b	Assistenza tecnica comprensiva di rilievi in cantiere per la redazione dei disegni e l'esecuzione della progettazione costruttiva delle condotte riferite al circuito misurato al mq di superficie interna secondo EN 14239 e guida AICARR: dimensioni lato maggiore o Ø da 310 a 750 mm **euro (diciassette/20)**	mq	17,20
035215b	Primo sopralluogo tendente ad accertare lo stato igienico del circuito aeraulico, comprendente: - Valutazione delle problematiche igieniche ed epidemiologiche legate alla struttura in oggetto - Censimento degli impianti presenti e degli apparati che li compongono - Consultazione e verifica di tutta la documentazione inerente gli impianti presenti - Valutazione delle criticità di natura igienico sanitaria degli impianti presenti - Valutazione delle problematiche tecniche degli impianti presenti - Valutazione delle problematiche di sicurezza relative all'eventuale cantiere - Analisi funzionale degli impianti: da 2.000 a 12.000 mc/h **euro (quattrocentosessantatre/00)**	cad	463,00
035222a	Portine d'ispezione e accesso complete di guarnizioni di tenuta e complete di meccanismo di apertura senza l'ausilio di attrezzatura specifica; dimensionamento e posizionamento in conformità alle specifiche della norma UNI EN 12097: per condotte rettangolari con isolamento delle seguenti dimensioni: 300 x 100 mm **euro (centoundici/48)**	cad	111,48

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
035226b	Bonifica del circuito delle condotte eseguita attraverso la pulizia meccanica secondo le seguenti procedure (le condotte flessibili sono escluse perché oggetto di sostituzione con altrettante di uguali caratteristiche e nuove): sezionamento del tratto di circuito interessato dall'intervento, mediante l'ausilio di palloni gonfiabili in gomma da introdurre all'interno delle condotte; pulizia delle condotte attraverso l'impiego di idonea attrezzatura per la pulizia meccanica e la rimozione del particolato, scelta in funzione delle caratteristiche del circuito; aspirazione delle polveri e dei residui rimossi mediante l'utilizzo di unità aspirante munita di adeguata filtrazione, con ultimo stadio costituito da filtri HEPA se l'aria estratta dal circuito viene immessa negli ambienti occupati, (nel prezzo è compresa la pulizia delle attrezzature eseguita a fine lavoro): da 2.000 a 12.000 mc/h **euro (ventisei/00)**	m	26,00
035227b	Disinfezione delle superfici interne delle condotte eseguita lungo il circuito, sempre dopo la pulizia meccanica, secondo le seguenti procedure (le condotte flessibili sono sono escluse perché oggetto di sostituzione con altrettante di uguali caratteristiche e nuove): scelta del prodotto disinfettante adatto al circuito oggetto dell'intervento, sezionamento del tratto di circuito interessato dall'intervento, mediante l'ausilio di palloni gonfiabili in gomma da introdurre all'interno delle condotte; disinfezione attraverso l'impiego di idonea attrezzatura per l'applicazione di disinfettante, scelta in funzione delle caratteristiche del circuito: da 2.000 a 12.000 mc/h **euro (quattordici/00)**	m	14,00
035278f	Serranda tagliafuoco rettangolare a pala unica, munita di marcatura CE conforme alla norma EN 15650:2010, certificata secondo EN 1366-2, classificata secondo EN 13501-3, classificata EI 120 S, cassa lunghezza 510 mm e flangia da 35 mm, completa di fusibile tarato a 72 °C e disgiuntore, otturatore in cartongesso e comando manuale, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie e del collegamento equipotenziale, delle dimensioni di: altezza 300 mm: base 700 mm **euro (quattrocentosessantaotto/19)**	cad	468,19
035296e	Serranda di taratura rettangolare, classe 2 secondo EN 1751, con telaio e pale in alluminio estruso con profilo alato, passo alette 100 mm, spessore cassa 120 mm, con leveraggi interni, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie e del collegamento equipotenziale, delle dimensioni di: altezza 310 mm: base 800 mm **euro (trecentoventiuno/33)**	cad	321,33
035303c	Silenziatore rettangolare da canale per nuovi impianti di trasporto aria, sezione rettangolare con setti fonoassorbenti, realizzato in lamiera, spessore minimo 1 mm, materiale fonoassorbente in lana minerale con densità non inferiore a 60 kg/mc, setti regolarmente spaziati inseriti all'interno di un telaio in lamiera zincata, posto in opera completo di flange di collegamento: spessore setti 200 mm, lunghezza 900 mm, passaggio aria 100 mm, per le seguenti dimensioni del canale: 900 x 300 mm **euro (seicentosessantacinque/14)**	cad	665,14
045019f	Valvola a 3 vie di regolazione equipercentuale a sfera, attacchi flangiati PN6, trafilamento assente, funzione di intercettazione compresa, bypass bilanciato con perdita di carico doppia, corpo in ottone cromato resistente fino a 2.760 kPa, parti interne acciaio inox, guarnizioni di tenuta in tecnopolimero antibloccaggio, corsa 90°, temperatura fluido +5 ÷ 110 °C, pressione differenziale di esercizio 200 kPa, pressione differenziale di chiusura di sicurezza 600 kPa: corpo valvola con servomotore modulante tramite segnale 0 ÷ 10 V c.c., alimentazione 24 V: Ø nominale 1"1/4 o 32 mm, kVs 16 mc/h **euro (settecentosessanta/31)**	cad	760,31
045019h	Valvola a 3 vie di regolazione equipercentuale a sfera, attacchi flangiati PN6, trafilamento assente, funzione di intercettazione compresa, bypass bilanciato con perdita di carico doppia, corpo in ottone cromato resistente fino a 2.760 kPa, parti interne acciaio inox, guarnizioni di tenuta in tecnopolimero antibloccaggio, corsa 90°, temperatura fluido +5 ÷ 110 °C, pressione differenziale di esercizio 200 kPa, pressione differenziale di chiusura di sicurezza 600 kPa: corpo valvola con servomotore modulante tramite segnale 0 ÷ 10 V c.c., alimentazione 24 V: Ø nominale 2" o 50 mm, kVs 25 mc/h **euro (ottocentocinquantacinque/29)**	cad	855,29
045062	Cronotermostato ambiente digitale settimanale con comando in radiofrequenza, conforme alla direttiva 2004/108/CE, composto da un trasmettitore con frequenza segnale 30 minuti, tre regimi di temperatura, alimentazione a batterie, e da un ricevitore da fissare a muro, con portata contatti relè 6A/250 V, tensione di alimentazione 230 V-1-50 Hz, distanza massima tra i due apparati 50 m, grado di protezione IP 30 **euro (duecentosettantatre/71)**	cad	273,71
045064c	Sistema di regolazione e telegestione per impianti di riscaldamento costituito da una postazione centrale di controllo del PC, stampante, modem per l'invio e la ricezione dei dati e da un apposito software di gestione. Ogni		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	postazione remota costituita da uno o più regolatori a microprocessore stand-alone con display a quattro tasti operativi, da un modem periferico e dalle sonde; il tutto alloggiato in apposito quadro realizzato secondo le vigenti normative posto nei pressi del Q.E. principale. Il regolatore contenente in memoria tutti i programmi di regolazione e controllo delle apparecchiature è in grado di essere interrogato e programmato direttamente dalla centrale. Tutti i dati richiesti dall'operatore, dopo accesso mediante password, sono visualizzati su display a cristalli liquidi. In caso di interruzione della comunicazione tra la postazione principale e quella remota il terminale d'interfaccia conserva in memoria i dati di programmazione e continua a funzionare. Il sistema di regolazione sopra esposto comprende tutti i cavidotti ed i corrugati necessari al passaggio dei cavi delle sonde, quota parte della linea telefonica, e l'alimentazione elettrica. Sono esclusi il PC e la stampante della postazione principale, i quadri di potenza, i collegamenti sulla regolazione meccanica, le valvole ed i servomotori, contabilizzatori di calore ed il costo del software, ecc.: per tre caldaie **euro (settemilaottocentotrentacinque/59)**	cad	7´835,59
045065	Collegamento elettrico degli elementi in campo di regolazione e di controllo, comprensivo di cavi, tubazioni, e cablaggio ai quadri di regolazione, è esclusa l'assistenza muraria, valutato per ogni punto di regolazione e controllo collegato **euro (ottantatre/58)**	cad	83,58
115020a	Rimozione di tubazioni varie, comprese opere murarie di demolizione: tubazioni di impianto idrico **euro (tre/46)**	m	3,46
115021b	Rimozione di rubinetterie, saracinesche, apparecchi di intercettazione vari, compreso opere murarie: gruppo di rubinetti sino al Ø 3/4" **euro (sei/33)**	cad	6,33
115023c	Rimozione di caldaia pressurizzata, compreso ogni onere per il taglio e la chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, della potenzialità di: 203 ÷ 290,5 kW **euro (centocinquantaquattro/57)**	cad	154,57
115034	Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica **euro (quarantanove/84)**	mc	49,84
115036	Movimentazione di materiali di risulta nell'area di cantiere, provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisiorio, in attesa del trasporto allo scarico **euro (ventitre/74)**	mc	23,74
115037b	Tiro in alto o calo in basso di materiali di risulta a mezzo di elevatore meccanico compreso l'onere di carico e scarico dei materiali: valutazione a volume **euro (trentacinque/75)**	mc	35,75
115038b	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010) **euro (cento/00)**	t	100,00
115039	Scofanatura a spalla d'uomo o insacchettatura di materiali di qualsiasi natura e consistenza, provenienti da demolizioni, su percorsi non carriolabili, fino al luogo di deposito, in attesa del trasporto allo scarico, compreso oneri di superamento dislivelli **euro (settantasette/25)**	mc	77,25
N04008a	Autocarro a cassone fisso: con gru da 8.500 kg: a caldo **euro (ottantanove/54)**	ora	89,54
N04150a	Autogrù da: 20.000 kg: a caldo **euro (sessantanove/52)**	ora	69,52

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	Prezzario DEI recupero ristrutturazione manutenzione (SpCap 2)		
B25021a	Piano di posa di manti impermeabili preparato mediante una mano di primer bituminoso: al solvente **euro (due/59)**	mq	2,59
B25024b	Manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume-polimero elastomerica con rivestimento superiore in ardesia, flessibilità a freddo -25°C applicata a fiamma su massetto di sottofondo, escluso, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso escluso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: armata in poliestere da filo continuocomposito stabilizzato, spessore 4 mm esclusa ardesia **euro (ventiotto/54)**	mq	28,54
SR3097b	Scarpa a norma EN ISO 20345, con tomaia in pelle, fodera traspirante, lamina e puntale in tessuto antiperforazione, suola in poliuretano bidensità resistente allo scivolamento e all'abrasione, categoria di protezione S1P, priva di parti metalliche: alta **euro (sessantatre/44)**	paio	63,44
SR5020	Recinzione eseguita con rete metallica, maglia 50 x 50 mm, in filo di ferro zincato, Ø 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T, sez. 50 mm, compreso noleggio del materiale per tutta la durata dei lavori, legature, controventature, blocchetto di fondazione in magrone di calcestruzzo e doppio ordine di filo spinato **euro (diciassette/40)**	mq	17,40
SR5027d	Cartelli di pericolo (colore giallo), conformi al DLgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile triangolare, lato 350 mm **euro (zero/37)**	cad	0,37
SR5028h	Cartelli di divieto (colore rosso), conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm **euro (tre/78)**	cad	3,78
SR5029c	Cartelli di obbligo (colore blu), conformi al Dlgs 81/08 e UNI ISO 7010, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente con pittogrammi e scritte; costo di utilizzo mensile: 700 x 500 mm **euro (tre/67)**	cad	3,67
SR5035f	Cartelli riportanti indicazioni associate di avvertimento, divieto e prescrizione, conformi al Dlgs 81/08, in lamiera di alluminio 5/10, con pellicola adesiva rifrangente; costo di utilizzo mensile: 500 x 700 mm **euro (tre/78)**	cad	3,78
SR5043a	Segnalamento di cantieri temporanei costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scatolatura perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: cartello di forma triangolare, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig.II 383 ÷ 390, 404), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: lato 60 cm, rifrangenza classe I **euro (uno/68)**	cad	1,68
SR5092b	Estintore ad anidride carbonica CO2, omologato secondo le normative vigenti, completo di valvola a pulsante e dispositivo di sicurezza, costo di utilizzo mensile: da 5 kg, classe 113 BC **euro (cinque/36)**	cad	5,36
SR5099b	Elmetto in polietilene HD con bardatura tessile rimovibile a 4 cardini, spugna parasudore, visiera e bordo gocciolatoio, conforme alla normativa EN397, costo di utilizzo mensile: con fori di ventilazione laterali richiudibili **euro (due/70)**	cad	2,70
SR5104	Visiera in triacetate per alte temperature, conforme alla normativa EN 166, costo di utilizzo mensile **euro (due/87)**	cad	2,87
SR5109	Occhiale di protezione a stanghette, monolente in policarbonato con protezioni laterali e sopraccigliari, montatura supriore zigrinata contro il riverbero, adatto per lavori di montaggio e meccanici, peso 46 g, conforme alla normativa EN 166, costo di utilizzo mensile **euro (zero/93)**	cad	0,93

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
SR5116	Cuffia antirumore per casco, con coppe in materiale ABS, cuscinetti in PVC e rivestimento in similpelle, regolazione delle coppe sull'archetto, archetto realizzato in metallo con sistema di chiusura delle coppe, conforme alla norma EN 352.3, con riduzione semplificata del rumore (SRN) pari a 23 dB, costo di utilizzo mensile **euro (uno/15)**	cad	1,15
SR5117b	Inserti auricolari monouso in resina poliuretanica, lavabili e dunque riutilizzabili, con riduzione semplificata del rumore (SRN) pari a 32 dB: con cordicella, valutati a coppia **euro (due/64)**	cad	2,64
SR5144d	Guanti in filato leggero, dotati di marchio di conformità CE ai sensi del DLgs 475/92 (1a categoria): in cotone e nylon con palmo puntinato in pvc **euro (uno/83)**	paio	1,83
SR5166	Indumenti di sicurezza segnaletici ad alta visibilità caratterizzati dall'apposizione di pellicole microprismatiche riflettenti e infrangibili, conformi alla normativa UNI EN 340 e UNI EN 471, costo di utilizzo mensile: in cotone 65% e poliestere fustagno 35% colore blu, collo aperto e chiusura anteriore con bottoni ricoperti, due tasche inferiori e due superiori, tasca sul petto portacellulare e una tasca sulla manica. Polsini regolabili **euro (quattro/78)**	cad	4,78
SR5197b	Cassetta in ABS completa di presidi chirurgici e farmaceutici secondo le disposizioni del DM 15/7/2003 integrate con il DLgs 493/96; da valutarsi come costo di utilizzo mensile del dispositivo comprese le eventuali reintegrazioni dei presidi: dimensioni 44,5 x 32 x 15 cm **euro (tre/88)**	cad	3,88

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	Prezzario DEI elettrico (SpCap 3)		
033329c	Scaricatore di sovratensione in classe II del tipo estraibile, corrente nominale impulsiva di scarica (curva 8/20 micron sec) 10 kA, corrente massima di scarica 70 kA, tensione nominale 400 V, livello di protezione <2 kV; indicazione di difetto, involucro IP 20 in materiale termoplastico tipo modulare per installazione su guida DIN35: tetrapolare **euro (quattrocentocinquantatre/19)**	cad	453,19
035001l	Interruttore di manovra sezionatore in scatola isolante, con maniglia blocco porta, tensione d'esercizio 400 V c.a.: corrente di breve durata per 1 sec pari a 5 kA: tetrapolare, portata 100 A **euro (centoventi/24)**	cad	120,24
035034a	Scatola da parete, in tecnopolimero, per inserimento delle prese da incasso del tipo con custodia in tecnopolimero resistenza al «filo incandescente» 650 °C, grado di protezione per 16 ÷ 32 A: IP 44; per 63 A: IP 67: per prese da 16 A, uscita diritta o inclinata **euro (dodici/19)**	cad	12,19
035036a	Presa CEE da quadro inclinata, con interruttore di blocco, frutto semi-incassato, coperchietto di protezione a ghiera, custodia in tecnopolimero autoestinguente: resistenza al «filo incandescente» 650 °C, grado di protezione frontale IP 44: 2p + T, 16 A-220 ÷ 250 V **euro (quarantasei/78)**	cad	46,78
035052x	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 125 A **euro (quattrocentotrentasei/29)**	cad	436,29
035053s	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "D" o "K" (CEI-EN 60947-2): tetrapolare 80 A **euro (trecentodiciotto/15)**	cad	318,15
035060g	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,3 A o 0,5 A, tipo «AC»: tetrapolare, per magnetotermici con portata 80 ÷ 125 A **euro (duecentoquarantadue/34)**	cad	242,34
035082c	Misuratore di energia per la visualizzazione locale dell'energia attiva, dell'energia reattiva, di potenze, correnti e tensioni di sistema, comunicanti via Modbus su porta seriale RS485, per installazione su guida DIN, conforme CEI 62053-21/23, CEI 61010, corredato di omologazione e certificazione MID: per impianti trifase, con TA da 100 A **euro (quattrocentonovantauno/51)**	cad	491,51
035351b	Quadro componibile da pavimento in lamiera di acciaio, spessore 10/10 mm, verniciata alle resine epossidiche, corrente nominale fino a 630 A, equipaggiato con guide DIN 35, compresi accessori per fissaggio apparecchi scatolati o modulari, zoccolo ispezionabile, grado di protezione IP 43: con porta cieca in lamiera completa di serratura a chiave, delle dimensioni esterne (h x l x p): 1.800 x 600 x 300 mm **euro (duemiladuecentoventisei/50)**	cad	2´226,50
035355b	Accessori per casseta a rottura di vetro in policarbonato: martello con catena e supporto a parete **euro (trenta/52)**	cad	30,52
045165c	Plafoniera led con sistema ottico realizzato tramite diffusore in policarbonato trasparente od opale stabilizzato ai raggi UV, corpo in policarbonato autoestinguente; grado di protezione IP 66, grado di resistenza alle sollecitazioni meccaniche IK08, resistenza al filo incandescente 850 °C, sistema di fissaggio regolabile idoneo anche per retrofit apparecchi fluorescenti mono e bi-lampada, installata a parete o soffitto, completa di sorgente luminosa led mid power non sostituibile con indice di resa cromatica 80, vita utile L70B50 pari a 80.000 ore, potenza di sistema: 20 W, lunghezza 1200 mm **euro (centootto/93)**	cad	108,93
205004b	Rimozione di condotti elettrici all'interno o all'esterno di fabbricati realizzati con tubi a vista, compreso lo sfilaggio dei conduttori, lo smontaggio di tutti gli accessori, quali raccordi, curve e fissaggi, il trasporto e il deposito dei materiali nel luogo indicato nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata e relativi oneri di smaltimento: per tubazioni in pvc Ø nominale: fino a 32 mm **euro (due/47)**	m	2,47

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
205010a	Rimozione di apparecchiature elettriche all'interno o all'esterno di fabbricati, per impianti "tipo civile" a vista o incassati, compresi tutti gli accessori quali supporti, placche etc., la cernita dell'eventuale materiale di recupero, l'avvicinamento al luogo di deposito indicato nell'ambito del cantiere, per gruppo di dispositivi alloggiati in scatola: da 1-3 posti **euro (tre/58)**	cad	3,58
205011a	Rimozione di apparecchiature elettriche modulari (interruttori, portafusibili, contattori, relè, etc.) installati all'interno di quadri e centralini, compresi tutti gli accessori di cablaggio e relativi conduttori posti all'interno del quadro o centralino: unipolari portata fino a 32 A **euro (quattro/00)**	cad	4,00
205012c	Rimozione di armadi, contenitori e cassette in materiale isolante, installati a giorno o ad incasso, inclusi, portelli, porte, accessori per montaggio apparecchiature e quant'altro con esclusione dello smontaggio dei dispositivi elettrici e dei cablaggi interni, superficie frontale: fino a 1000 x 800 mm **euro (sedici/66)**	cad	16,66

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	Nuovi prezzi (SpCap 4)		
NP_IM_05	Operazioni di svuotamento, preparazione e ricarico impianto per installazione di valvole termostatiche **euro (centoquarantasei/00)**	cadauno	146,00
NP_IM_08	Fornitura e posa in opera di prodotto chimico per la pulizia dei circuiti termici vecchi da risanare ed serimento di prodotto protettivo, anticorrosivo, antincrostante. **euro (duemilaventinove/24)**	cadauno	2´029,24
NP_IM_09	Verifica video ispettiva di canne fumarie compreso ogni onere e la realizzazione della situazione riscontrata. Per canna con un solo utilizzo **euro (centosessantaquattro/38)**	cadauno	164,38
NP_IM_10	Esecuzione di prova in pressione di canna fumaria eseguita da operatore specializzato secondo UNI 7129 per sistema intubato. **euro (centotrentauno/51)**	cadauno	131,51
NP_IM_11	Neutralizzatore condensa **euro (centoquarantasei/00)**	cadauno	146,00
NP_IM_17	Pompa di calore modllo Vitocal 100-A PRO CA-SS 139-R410, marca Viessmann. Aria-acqua ad alta efficienza energetica per applicazioni di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria. L'apparecchio si caratterizza per la tecnologia avanzata, il basso impatto ambientale e l'elevata affidabilità, rendendolo adatto all'uso in edifici residenziali e commerciali di medie dimensioni. L'unità è dotata di: Tecnologia Inverter, Scambiatore di Calore a Piastre, Compressore Scroll, Regolazione Climatica Integrata, Installazione Flessibile. Refrigerante: R410A. Prestazioni in raffreddamento: potenza 139,5 kW; Prestazioni in riscaldamento potenza: 162,5 kW; alimentazione 400V, 3, 50Hz. Compresa di: sistema Hybrid PRO, antivibranti in gomma x SS 139, Collaudo Vitocal PRO da 50 a 200 kW, Serbatoio inerziale 139, Resistenza antigelo serbatoio 139, Regolatore di temperatura, Guaina ad immersione G1/2" X 100 mm. **euro (cinquantaduemilaottocentonovantaotto/66)**	cadauno	52´898,66
NP_IM_18	Sistema di dosaggio elettrochimico di polifosfati per il trattamento dell'acqua sanitaria, composto da una pompa dosatrice elettronica a membrana con comando proporzionale da contatore emettitore di impulsi o da segnale in corrente 0/4 ÷ 20 mA, completa di filtro di fondo, tubi di aspirazione e mandata, raccordo di iniezione, con portata di 5 l/h e contropressione massima di 10 bar; protettivo per circuiti di acqua calda sanitaria costituito da una miscela di polifosfati liquidi, fornito in confezioni da 25 kg; e un contatore volumetrico per il collegamento alla pompa dosatrice, con testa lancia-impulsi, completo di cassa in ghisa, cavo con spina DIN per il collegamento, quadrante asciutto, emissione di 4 impulsi/l, con portata massima di 15 mc/h e attacchi da 2". **euro (duemilacentosettantasette/38)**	cadauno	2´177,38
NP_IM_19	Unità di trattamento aria serie D-AHU Professional mod. ADK05F, per la portata di 7200m3/h costituita da un involucro di pannelli da 42mm di spessore in lamiera zincata preverniciata, isolamento interno di poliuretano, completa di: serranda di mandata in acciaio zincato; filtro di mandata classe ISO Coarse 70% (G4) classe D in materiale sintetico e filtro ePMI1 50% (F7) classe A; recuperatore di calore rotativo eficienza a secco 74.4%, classe energetica D 72% potenza recuperata in inverno 60,5kW, potenza recuperata in estate 9,4kW; batteria di riscaldamento di mandata da 20,8kW, batteria di raffredamento da 35,5kW; batteria di post riscaldamento da 22,5 kW; ventilatore di mandata tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 2,44kW; filtro di ripresa classe ePM10 50% (M5); ventilatore di ripresa tipo EC pressione statica 200Pa, potenza elettrica 1,66kW; pannello di controllo e serranda di ripresa. sono comprese i sistemi di regolazione e controllo come: servocomandi per le serrande di mandata e ripresa, valvole di regolazione a 3 vie per le N°3 batterie, N°3 sensori di temperatura e N°1 sensore di umidità. **euro (ventinovemilacinquecentotrentaotto/81)**	cadauno	29´538,81

Data, 15/04/2025

Il Tecnico

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Relazione Tecnica impianti meccanici

Normative

Logica di funzionamento

Condizioni di progetto

Dati di calcolo

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	04_QbII01_IC01	Relazione tecnica impianti meccanici	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	BG		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit

Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)

Tel. +39 035 5291719

amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Amintore Fusco PhD

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

SOMMARIO

PREMESSA 4
Quadro normativo e legislativo *5*
Il sistema ibrido factory-made *6*
Vantaggi di installazione ed utilizzo *6*
Requisiti del sistema factory-made *6*
Gestione avanzata di un impianto ibrido integrato con BMS *7*
LOGICA DI FUNZIONAMENTO CENTRALE TERMICA 8
CONDIZIONI DI PROGETTO 9
IMPIANTI TERMOMECCANICI 10
Pompa di calore *10*
Accumulo inerziale *11*
Caldaia a condensazione *12*
Scambiatore di calore *13*
Unita di trattamento aria - UTA *13*
Collettore di distribuzione *14*
Sistema BMS di termoregolazione e telegestione *14*
DATI DI CALCOLO 15

PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la riqualificazione della centrale termica a servizio del riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria e ventilazione della RSA San Remigio sito a Busto Garolfo (MI) in via di Dio Alfredo, 14.

L'intervento consiste nel completo rifacimento della centrale termica esistente, con installazione di un impianto ibrido factory-made (pompa di calore + caldaia a condensazione), una unità di trattamento dell'aria, un sistema di trattamento dell'acqua dell'impianto, e di tutte le tubazioni, raccordi, valvole, circolatori e canalizzazioni entro la centrale termica.

Quadro normativo e legislativo

Per quanto concerne la progettazione degli impianti meccanici così come tutti i materiali e le apparecchiature da installare sono definite da norme UNI- EN Leggi e Decreti vigenti, tra cui si cita:

➢ UNI 5364-76. Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per presentazione dell'offerta e per il collaudo;

➢ UNI 9166-87, 7936-79. Prova termica dei generatori di calore a pieno regime ed a carico ridotto;

➢ UNI 9034. Distribuzione tubazione gas combustibile per determinate categorie;

➢ D.M. del 01.12.1975. Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;

➢ D.M. 37 del 22.01.2008. Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione di impianti all'interno degli edifici;

➢ D.P.R. n°412 del 26.08.1993. Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge n°10 del 09.01.1991.

➢ Legge n° 10 del 09.01.1991. Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili;

➢ D. L.gs 19 agosto 2005, n°192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".

➢ D. L.gs 29 dicembre 2006, n°311, "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n°192, recante attuazione della direttiva 2002/91CE, relativa al rendimento energetico in edilizia".

➢ D.M. 12.04.1996: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

➢ D.P.R. n°551 del 21.12.1999: Regolamento recante modifiche al D.P.R. n°412 del 26.08.1993 in materia di progettazione, installazione esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.

➢ UNI 10255, Tubi in acciaio non legato adatto alla saldatura e alla filettatura. Condizioni tecniche di fornitura.

➢ UNI 10220, Tubi lisci in acciaio saldati e senza saldatura. Dimensioni e masse lineiche

➢ UNI EN 13467: Isolanti termici per gli impianti degli edifici e le installazioni industriali - Determinazione delle dimensioni, dell'ortogonalità e linearità dell'isolamento preformato di tubazioni.

➢ UNI/TS 11300 Parte 1 e Parte 2: Prestazioni energetiche degli edifici: - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale; - Parte 2: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria; - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

➢ UNI EN ISO 13790: Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.

➢ UNI EN 12056-1-2-3-4-5: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.

➢ D.M. 26 giugno 2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

➢ UNI 9182: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

➢ UNI-10389. Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione.

➢ Regolamento di Igiene Tipo in vigore alla data odierna nella Regione o Comune in cui si eseguono gli impianti in oggetto.

Il sistema ibrido factory-made

Vantaggi di installazione ed utilizzo

L'impianto ibrido è il risultato della combinazione di generatori alimentati da due fonti di energia diverse, una combustibile e una rinnovabile:

- caldaia/e a condensazione, a gas metano o GPL, installata/e all'interno (unità interna);
- pompa/e di calore, aria-aria o aria-acqua, alimentate a corrente elettrica, installata/e all'esterno (unità esterna).

L'impianto può essere utilizzato sia per il riscaldamento che per la produzione di acqua calda sanitaria e per il raffrescamento.

In un tale sistema, la pompa di calore è sempre il generatore principale per le esigenze di riscaldamento e acqua calda sanitaria. Quando le condizioni climatiche esterne scendono al di sotto della soglia di efficienza della/e pompa/e di calore si attiva/no la/e caldaia/e.

In generale si potrebbe pensare di abbinare macchine anche di diverse marche e farle funzionare sullo stesso impianto, scegliendole esclusivamente in base alle taglie necessarie per le caratteristiche dell'edificio che devono servire, senza una reale integrazione delle logiche di funzionamento. Il sistema **factory-made** nasce per poter ovviare a questo problema e ottimizzare le peculiarità dei diversi generatori.

Il sistema factory-made prevede infatti che pompe di calore e caldaie a condensazione siano realizzate da un unico produttore e specificatamente pensate con un sistema di regolazione integrato che ne vada a gestire le modalità e le tempistiche di funzionamento.

Il sistema è capace di regolarsi automaticamente in base alla curva climatica e di decidere se far funzionare la pompa di calore, la caldaia o entrambe le parti. Fino ad una certa temperatura esterna o in presenza di produzione del fotovoltaico la logica di controllo potrebbe per esempio far funzionare solo la pompa di calore, per poi far intervenire anche la caldaia con una potenza ridotta. Man mano che la temperatura esterna scende e quindi l'utilizzo della pompa di calore diventa meno efficiente, aumenta il lavoro della caldaia, ma può ancora sfruttare il lavoro della pompa di calore per una parte residuale. Sotto certe temperature non rimarrà che mantenere in funzione solo la caldaia.

La presenza di più generatori garantisce inoltre la continuità di funzionamento in caso di guasto e un ampio range di modulazione, con riduzione dei cicli di accensione/spegnimento e quindi del dispendio energetico.

Un ultimo importante aspetto dell'utilizzo dei sistemi factory-made è la possibilità di accedere agli incentivi economici, quali Ecobonus al 50% e 65%, Superbonus al 110% e soprattutto, nel nostro caso, trattandosi di struttura pubblica, al Conto Termico.

Requisiti del sistema factory-made

Un sistema per definirsi factory-made deve essere concepito dal fabbricante con i seguenti requisiti:

- documentazione riportante schemi tecnici e funzionali, indicazioni per l'installazione, l'uso e la manutenzione del sistema;
- specifico certificato conforme alla legge 17 luglio 2020 nr.77, Decreto Requisiti, allegato D
- il rapporto tra la potenza termica utile della pompa di calore e la potenza termica utile della caldaia deve essere minore o uguale a 0,5;
- la pompa di calore deve rispettare i requisiti tecnici previsti alle lettere da a) a e) del paragrafo 2.1 dell'Allegato I del Decreto Ministeriale 16/02/2016;
- la caldaia deve essere di tipologia a condensazione, deve rispettare i requisiti tecnici di soglia minimi previsti dalla tabella 2 dell'Allegato I del Decreto Ministeriale 16/02/2016 ed essere certificata da ente terzo;

Per accedere agli incentivi/detrazioni, inoltre, deve essere effettuata l'installazione su tutti i corpi scaldanti di elementi di regolazione di tipo modulante agente sulla portata (es. valvole termostatiche a bassa inerzia termica).

Gestione avanzata di un impianto ibrido integrato con BMS

La gestione avanzata di un impianto ibrido, costituito tipicamente da una combinazione di pompa di calore, caldaia a condensazione e, ove presente, impianto solare termico o fotovoltaico, richiede un sistema di regolazione intelligente e centralizzato. In questo contesto, il sistema BMS (Building Management System) assume un ruolo strategico nel garantire un funzionamento ottimale, efficiente e integrato dell'impianto di climatizzazione.

Attraverso un'interfaccia centralizzata e algoritmi di regolazione dinamica, il BMS supervisiona in tempo reale i parametri operativi di ciascun componente dell'impianto, selezionando in modo automatico la fonte di energia più efficiente in base a criteri prestabiliti: temperatura esterna, richiesta termica interna, fasce orarie di convenienza energetica, carichi elettrici disponibili e priorità ecologiche. In regime invernale, ad esempio, il sistema può decidere di attivare la caldaia solo in caso di basse temperature esterne o nei momenti in cui la pompa di calore non garantisce un adeguato COP (Coefficient of Performance). Analogamente, nei mesi estivi, può coordinare il funzionamento dell'unità di trattamento aria, della pompa di calore e degli eventuali sistemi di ventilazione meccanica controllata per ottimizzare comfort e consumi.

Il BMS consente inoltre il monitoraggio continuo dei consumi energetici, lo storico degli allarmi, la diagnostica predittiva e l'invio di segnalazioni automatiche agli operatori manutentori. L'integrazione con sistemi di telegestione permette un controllo da remoto, aggiornamenti software centralizzati e una rapida risposta in caso di guasti o inefficienze.

Questa sinergia tra impianto ibrido e sistema BMS garantisce non solo un'elevata efficienza energetica, ma anche una gestione flessibile, adattiva e proattiva dell'intero impianto di climatizzazione, in linea con i requisiti di sostenibilità e le normative energetiche vigenti.

LOGICA DI FUNZIONAMENTO CENTRALE TERMICA

La centrale termica allo stato di fatto comprende due generatori di calore di tipo tradizionale a gas metano, di potenza al focolare pari a 405 kW a servizio di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, per cui è presente anche un bollitore di accumulo da 2000 lt. La distribuzione lato riscaldamento a pavimento è divisa su 2 montanti rispettivamente per i corpi A e B, due derivazioni per le batterie della UTA e infine una derivazione per il bollitore di ACS.

La riqualificazione della centrale termica prevede la sostituzione dei due generatori tradizionali con un impianto ibrido factory-made ad alta potenza, composto da 1 pompa di calore aria/acqua e da un generatore a gas metano (H_2 ready al 20%) a condensazione ad alta efficienza.

L'impianto è concepito per far lavorare i generatori in modalità **parzialmente parallelo**, dando priorità alla pompa di calore. A bordo della pompa di calore è presente una centralina di regolazione che gestisce l'accensione delle macchine oltre a dare priorità al funzionamento alla pompa di calore, ne forzerebbe anche il funzionamento in caso di abbassamento delle temperature esterne (e quindi in caso di riduzione del COP) qualora l'impianto fotovoltaico ad esse collegato sia in grado di sopperire al fabbisogno di energia elettrica assorbita dalle macchine, che quindi funzionerebbero "gratuitamente".

Alle pompe di calore sono abbinati un accumulo inerziale da 500 lt l'uno, la cui funzione è quella di accumulare l'energia termica prodotta sotto forma di acqua calda così da poterla utilizzare quando serve. La temperatura di stoccaggio dell'accumulo inerziale sarà monitorata dal sistema. È, inoltre, presente una valvola miscelatrice che regola la giusta temperatura di mandata verso lo scambiatore di bassa temperatura.

A completare il circuito primario sono presenti due scambiatori di calore, uno a servizio dell'impianto a bassa temperatura (pavimento radiante) e un altro a servizio dell'impianto ad alta temperatura (bollitore di ACS). Lo scambiatore di bassa temperatura e dimensionato a $\Delta T=5°C$ sia lato primario che secondario (45/40 °C). Lo scambiatore di alta temperatura e dimensionato a $\Delta T=20°C$ sia lato primario che secondario (80/60 °C). La presenza degli scambiatori permette la totale separazione idraulica del circuito primario dal circuito secondario, preservando la pulizia ed il corretto funzionamento dei generatori.

Per quanto riguarda il circuito secondario è prevista due sottostazioni di distribuzione a cui sono collegati: 1 circuiti di distribuzione di riscaldamento, 2 circuiti delle batterie UTA e 1 circuito del bollitore. Il circuito di riscaldamento va a servire i 3 piani dell'edificio collegandosi alla rete di distribuzione esistente.

A corredo di ogni generatore sono installati dei contabilizzatori di calore, ed elettrico per il monitoraggio costante dell'energia prodotta ed assorbita.

CONDIZIONI DI PROGETTO

Le condizioni di progetto prese come riferimento per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento sono le seguenti:

- Destinazione d'uso (come da D P R 412/93) – B.2 – Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro)
- Località di calcolo: Busto Garolfo (MI)
- Zona climatica: E
- Periodo di riscaldamento: 184 giorni
- Gradi Giorno: 2470

Inverno

- Temperatura esterna di progetto: -5,1 °C
- Umidità relativa esterna di progetto: 44,4%
- Temperatura interna di progetto: 20 °C
- Temperatura fluidi primari.
  - acqua calda riscaldamento = andata + 45°C ritorno + 40°C
  - acqua calda serpentino bollitore = andata + 80°C ritorno + 60°C
- Temperature fluidi secondari
  - acqua calda riscaldamento pavimento e batteria UTA = andata + 45°C ritorno + 40°C.
  - acqua fredda potabile = 15°C
  - acqua calda distribuzione sanitaria = 48°C con durezza di 15° fr
  - ricircolo acqua calda sanitaria = da reti esistenti

Estate

- Temperatura esterna di progetto: 30,58 °C
- Umidità relativa esterna di progetto: 44,0%
- Temperatura interna di progetto: 26 °C
- Temperatura fluidi primari.
  - acqua refrigerata raffreddamento = andata + 7°C ritorno + 12°C
- Temperature fluidi secondari
  - acqua refrigerata raffreddamento a pavimento = andata + 18°C ritorno + 23°C.
  - acqua refrigerata raffreddamento batteria UTA = andata + 7°C ritorno + 12°C.

IMPIANTI TERMOMECCANICI

I componenti principali della centrale termica sono:

- 1 pompa di calore aria - acqua con potenza termica 173 kW;
- 1 accumulo inerziale da 500lt;
- 1 caldaie a condensazione a basamento con potenza pari a 450 kW;
- 2 scambiatori di calore;
- 1 unita di trattamento aria - UTA;
- 2 collettori di distribuzione;
- 1 sistema BMS di termoregolazione e telegestione.

Pompa di calore

Pompe di calore reversibili condensate ad aria con ventilatori assiali per installazione da esterno.

Struttura.
Di tipo autoportante, realizzata in lamiera zincata con un'ulteriore protezione ottenuta tramite verniciatura a polveri poliestere. I pannelli, facilmente removibili, permettono l'accesso all'interno dell'unità per le operazioni di manutenzione e riparazione.

Compressori.
Scroll con spia livello olio. Sono dotati di protezione termica incorporata e di resistenza carter. Sono montati su supporti antivibranti in gomma.

Ventilatori.
Di tipo assiale direttamente accoppiati a motori trifase a rotore esterno. Una rete di protezione antinfortunistica è posta sull'uscita dell'aria.

Condensatore.
Costituito da una batteria alettata con tubi in rame ed alette in alluminio. Le circuitazioni sul lato refrigerante sono realizzate in modo da ottenere due circuiti indipendenti.

Evaporatore.
Del tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox AISI 316, con due circuiti indipendenti sul lato refrigerante ed uno sul lato acqua. È di serie la resistenza antigelo.

Quadro elettrico.
Include: interruttore generale con bloccoporta; fusibili; relè termici a protezione dei compressori; termocontatti per i ventilatori; relè di interfaccia; morsetti per collegamenti esterni.

Microprocessore.
Per la gestione automatica dell'unità, permette di visualizzarne in qualsiasi istante lo stato di funzionamento, di controllare la temperatura dell'acqua impostata e quella effettiva e, in caso di blocco parziale o totale dell'unità, di evidenziare quali sicurezze sono intervenute.

Circuito frigorifero.
Realizzato in tubo di rame, comprende per tutti i modelli i seguenti componenti: valvola di espansione termostatica con equalizzazione esterna; filtro disidratatore; indicatore di liquido ed umidità; pressostati di alta e bassa pressione (a taratura fissa); valvola di inversione a 4 vie; ricevitore di liquido; valvole di ritegno.

Circuito idraulico.
Include: evaporatore; sonda di lavoro; sonda antigelo; pressostato differenziale acqua; pompa di circolazione; vaso d'espansione; valvola di sfiato aria manuale; scarico acqua; valvola di sicurezza; relè termico.

Potenza riscaldamento A7W35	173,0	kW
Coeff. di prestazione A7W35	4,16	COP
Coeff. di prestazione stagionale Reg. (UE) 813/2013	3,4	SCOP
Potenza frigorifera A35W7	139	kW
Indice di efficienza energetica A35W7	2,89	EER
Coeff. di prestazione stagionale Reg. (UE) 2016/2281	3,4	SEER
Dimensioni (A x L x P)	2220 x 1100 x 3550	mm
Peso	1235	kg
Temperatura massima di mandata	55	°C
Refrigerante	R410A	
Diametro attacchi circuito idronico	DN65	
Potenza assorbita compressore (A7/W45)	10,6	kW
Corrente assorbita (A7/W45)	18	A
Potenza assorbita ventilatori	5,7	kW
Corrente assorbita ventilatori	12	A
Connessione elettrica	3~400/50	V/Hz
Numero di ventilatori	3	

Accumulo inerziale

Accumulo di acqua tecnica Hybridcell MAX multi-energia per installazione da interno appositamente studiato per il funzionamento ottimale del sistema ibrido con funzione di disgiuntore idraulico tra i vari generatori e l'impianto.

Appositamente realizzato per rendere possibili funzionamenti in contemporaneità sia a portata costante che a portata variabile. Accumula le eccedenze fornite dai vari generatori e riduce la frequenza degli avviamenti. Consente il collegamento di diverse fonti energetiche con lo scopo di ottenere la maggior percentuale di quota parte di energia rinnovabile possibile.

Puffer della capacità di 500 litri con isolamento schiumato rigido tramite iniezione diretta di PU e finitura esterna in PVC.

Contenuto nominale	500	lt
Pressione esercizio/prova	10	bar
Temperatura di esercizio min/max	20-95	°C
Isolamento termico poliuretano	120	mm
Isolamento termico λ	0,040	W/mK
Classe di resistenza al fuoco	B2	
Perdita di carico a 65°C	192	W
U	0,330	W/m^2K
Peso di trasporto	105	kg

Diametro	750	mm
Altezza	1610	mm

Caldaia a condensazione

Caldaia a gas a condensazione per gas metano H/E, L e gas liquido con una porzione di H2 fino al 20% in vol., per funzionamento a camera aperta e a camera stagna (accessori)

Con bruciatore modulante cilindrico MatriX con regolazione della combustione di O2.

- Unità con potere calorifico superiore con bruciatore cilindrico MatriX con regolazione della combustione di O2.
- Caldaia fornita come unità precablata e premontata
- Rendimento stagionale fino a 97,3% (Hs)
- Elevata sicurezza d'esercizio e lunga durata grazie alla superficie di scambio termico Inox-Crossal resistente alla corrosione in acciaio inossidabile
- Funzionamento resistente all'usura grazie al campo di modulazione estremamente ampio, con lunghi tempi di funzionamento del bruciatore e interruzioni cicliche molto ridotte
- Bruciatore cilindrico MatriX con regolazione della combustione di O2 con esigenze di manutenzione ridotte, funzionamento ecologico e costi di consumo ridotti. Campo di modulazione fino a 1:10
- Display touch a colori da 7 pollici grafico con testo in chiaro. Una piattaforma di regolazione per tutte le applicazioni, come regolazione riscaldamento e in sequenza e produzione di acqua calda. Per funzionamento a temperatura costante o in funzione delle condizioni climatiche esterne
- Combustione con ridotte emissioni inquinanti grazie alla regolazione della combustione autocalibrante e autoadattativa (classe NOx 6)
- Generatore compatto, ideale per condizioni difficili d'installazione grazie alle ruote integrate e all'imballo già predisposto

Potenza termica nominale a 80/60 °C (100% G20)	441.1	kW
Potenza termica nominale a 50/30 °C (100% G20)	479.7	kW
Carico termico nominale (G20)	450	kW
Pressione di esercizio riscaldamento min/max	1/6	bar
Temperatura di esercizio max	95	°C
Contenuto acqua caldaia	423	lt
Rendimento a pieno carico 80/60°C	98,4	%
Classe NOx	6	
Tensione di esercizio	1 x 230/50	V/Hz
Potenza elettrica assorbita	783	W
Diametro collegamenti riscaldamento	DN100	
Peso caldaia (senza contenuto acqua)	822	kg
Dimensioni (A x L x P)	1998 x 750 x 1430	mm

Scambiatore di calore

Scambiatore di calore a piastre ispezionabili, per la separazione dei circuiti primario e secondario. Smontabile per la pulizia, con piastre distanziate per preservarsi dallo sporco, ad elevata resistenza alla corrosione.

- 1 scambiatore di calore per circuito a bassa temperatura di 305 kW
- 1 scambiatore di calore per circuito a alta temperatura di 112.5 kW

Unita di trattamento aria - UTA

L'unità di trattamento aria Daikin D-AHU Professional rappresenta la risposta ideale per tutte le applicazioni che richiedono una gestione dell'aria efficiente, flessibile e ad alte prestazioni. Progettata per garantire il massimo comfort ambientale e la qualità dell'aria interna, questa UTA si distingue per la sua struttura modulare e per la possibilità di essere completamente personalizzata in base alle esigenze specifiche di progetto. Grazie all'ampia gamma di configurazioni disponibili, la D-AHU Professional è adatta a contesti complessi come ospedali, industrie farmaceutiche, centri commerciali e grandi uffici, dove l'affidabilità e l'efficienza energetica sono fattori imprescindibili.

Caratteristiche principali:

- Struttura robusta e isolata: pannelli sandwich da 50 mm con telaio in alluminio estruso e profili termicamente disaccoppiati (Classe T2/TB2 secondo EN 1886).
- Configurata con le sezioni di: filtrazione, recupero calore, ventilazione e scambio termico, tutte facilmente accessibili per manutenzione.
- Recupero di calore ad alta efficienzarotativo con efficienza a secco (EN308) 74.4 %
- Ventilatori EC plug-fan: per un controllo preciso e una maggiore efficienza energetica.

Controllo e automazione:

- Sistema di regolazione avanzato Daikin compatibile con protocolli Modbus e predisposto per integrazione in BMS.
- Monitoraggio in tempo reale dei parametri ambientali, gestione delle sonde e diagnostica remota tramite sistema BMS.

Efficienza energetica e normative:

- Progettata in conformità con la direttiva ErP 2018, per una riduzione dei consumi e un funzionamento sostenibile.
- Certificazioni secondo EN 13053 e EN 1886, con classificazione energetica e prestazionale Eurovent.

Moduli	10	
Contenuto d'acqua	1193	lt
Superficie di scambio	14,2	m^2
Produzione ACS con temperatura di mandata 70°C	10400	lt/h
Temperatura massima sanitario	95	°C
Perdite mantenimento qB a 65°C	497	W
Pressione di esercizio/prova	6/12	bar
Peso mantello	160	kg
Peso senza mantello	570	kg
Dimensioni (A x L x P)	2160 x 985 x 1932	mm

Collettore di distribuzione

Sottostazione di distribuzione del fluido, esecuzione completamente saldata, montata su telaio verticale esente da vibrazioni e debitamente isolata.

I collettori sono:

- N°1 collettore di bassa temperatura composto da due circuito miscelati; uno che alimenta il circuito dell'impianto di pavimento radiante e uno che alimenta la batteria di riscaldamento/raffreddamento dell'UTA.
- N°1 collettore di alta temperatura composto da un circuito miscelato e uno diretto; quello miscelato alimenta la batteria di post riscaldamento e quello diretto il serpentino del bollitore.

I collettori sono completi di pompe di circolazione, valvole di sezionamento, valvole di ritegno, valvole di by-pass, termometri, rubinetti di carico/scarico impianto.

Sistema BMS di termoregolazione e telegestione

Sistema integrato di termoregolazione e telegestione, progettato per il monitoraggio, il controllo e l'ottimizzazione delle performance energetiche di centrali termiche e ambienti serviti. Il sistema consente una gestione avanzata da remoto tramite PC, tablet o smartphone, con visualizzazione in tempo reale dei parametri di funzionamento, diagnostica degli allarmi, comunicazione bidirezionale con i dispositivi di campo e una gestione energetica ottimizzata.

La comunicazione tra i componenti avviene sia via wireless (es. termostati ambiente, sonde di temperatura) sia via cavo (moduli di gestione, attuatori), offrendo flessibilità installativa e scalabilità per diverse tipologie di impianto.

I Componenti principali del sistema BMS sono:

Dispositivi in Centrale Termica

- Quadro generale elettrico
- Contabilizzatori di calore
- Sonde di temperatura

Dispositivi negli Ambienti

- Sonde di temperatura wireless / Termostati ambiente
- Concentratori di segnale
- Servomotori per valvole di zona

Funzionalità del sistema

- Monitoraggio e controllo remoto in tempo reale
- Ottimizzazione dei consumi energetici e riduzione degli sprechi
- Gestione allarmi e diagnostica di sistema
- Comunicazione wireless e cablata per massima compatibilità
- Interfaccia utente intuitiva via web/app

Il sistema è progettato per garantire una regolazione semplice ma altamente precisa ed efficiente, assicurando elevato comfort ambientale e significativo risparmio energetico grazie al controllo puntuale delle condizioni termiche e dei flussi energetici.

Il risultato è un sistema completo, affidabile e performante, conforme alle normative vigenti in materia di efficienza energetica, automazione impiantistica e smart building

DATI DI CALCOLO

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
AreaN	Superficie netta calpestabile	m^2	2´981.69
AreaL	Superficie lorda	m^2	3´426.35
VlmN	Volume netto	m^3	8´974.95
VlmL	Volume lordo	m^3	12´268.07
QhTRp	Dispersione massima per trasmissione (per il calcolo del carico termico di progetto)	W	277´926
QhVEp	Dispersione massima per ventilazione (per il calcolo del carico termico di progetto)	W	39´455
Cm	Capacità termica periodica interna	kJ/K	877´796.95
RicAriaNAT	Ricambi d'aria per ventilazione naturale o di riferimento	m^3/h	24´085.0128
RicAriaMCN	Portata d'aria effettiva di immissione	m^3/h	7´128.0000
Qp	Carico termico di progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	W	317´381
Qx_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete	kWh	254´511.81
CO2h	Emissioni di CO2 per riscaldamento	kgCO2/anno	206´678.214
CO2c	Emissioni di CO2 per raffrescamento	kgCO2/anno	0.000
CO2w	Emissioni di CO2 per acqua calda sanitaria	kgCO2/anno	36´533.169
CO2v	Emissioni di CO2 per ventilazione	kgCO2/anno	32´735.873
CO2l	Emissioni di CO2 per l'illuminazione	kgCO2/anno	24´067.572
CO2t	Emissioni di CO2 per il trasporto	kgCO2/anno	6´599.868
periodo RSC	periodo riscaldamento		15 ott - 15 apr
periodo RFS	periodo raffrescamento		assente
VALORI MENSILI e ANNUALI			
Annuale			
illuminazione			
QxI	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	69´533.98
QxI_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	55´557.65
QPI	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	148´425.84
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	39´253.56
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	12´458.24
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	20´001.68
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	717´466.90
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	104´764.82
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	386´515.47

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	547´000.79
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	951´103.15
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	1´111´588.47
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	951´103.15
Qlr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	10´617.26
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	39´394.51
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	947´564.07
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	1´352´218.10
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	10´617.26
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	947´564.07
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	947´882.76
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	112´588.02
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	42´811.85
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	1´142´677.14
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	72´423.50
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	575.04
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	1´215´675.68
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-280´428.74
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	935´246.94
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.30
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	13´197.20
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	13´197.20
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	90´450.42
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	1´069´572.06
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	282´646.04
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	1´352´218.10
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	84´586.237
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	90´017.005
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	94´608.00
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	75´567.57
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	201´913.96
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	176´404.15
VolACS	Volumi di acs	m^3	5´256.00
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	176´404.15
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	176´404.15
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	14´117.67
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	716.30
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	191´238.12
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-33´382.74
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.21
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	10´506.95
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	10´506.95

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	17´701.02
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	188´444.58
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	52´725.83
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	241´170.41
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	11´257.668
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	15´512.985
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
gennaio			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´925.95
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	5´647.70
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	13´945.68
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	4´880.01
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	1´557.09
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	3´242.71
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	157´088.12
HTR	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	W/K	10´236.71
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	17´747.05
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	85´256.77
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	120´656.28
HVE	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	W/K	8´028.34
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	218´396.37
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	253´795.88
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	218´396.37

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QIr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	599.52
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	9´192.20
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	217´796.85
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	314´265.24
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	599.52
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	217´796.85
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	217´862.89
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	25´814.93
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	9´846.97
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	262´716.99
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	16´642.29
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	112.27
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	279´471.56
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-61´112.00
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	218´359.56
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.28
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	2´404.94
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	2´404.94
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	22´402.56
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	250´806.10
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	63´459.14
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	314´265.24

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	21´101.363
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	20´873.883
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	8´035.20
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	7´657.90
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	18´909.42
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´982.27
VolACS	Volumi di acs	m^3	446.40
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´982.27
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´982.27
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´199.03
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	78.13
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	16´259.43
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-2´207.07
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.16
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	892.30
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	892.30
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	2´054.83
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	17´434.94
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´190.41

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	21´625.35
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	1´263.770
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´353.290
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
febbraio			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´339.12
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	4´906.32
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	12´306.09
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	6´869.90
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	2´132.18
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	3´378.83
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	118´259.24
HTR	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	W/K	10´236.71
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	16´029.59
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	63´663.47
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	90´097.22
HVE	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	W/K	8´028.34
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	157´312.49
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	183´746.24
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	157´312.49
Qlr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	541.50
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	6´932.68
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	156´770.99

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	223´920.89
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	541.50
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	156´770.99
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	156´830.11
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	18´655.24
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	7´085.28
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	189´503.30
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	11´984.60
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	91.78
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	201´579.68
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-46´307.81
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	155´271.87
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.30
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	2´081.05
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	2´081.05
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	14´777.96
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	177´151.95
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	46´768.94
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	223´920.89
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	14´000.518
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	14´949.350
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	7´257.60
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	6´669.29
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	16´727.99
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	13´532.37
VolACS	Volumi di acs	m^3	403.20
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	13´532.37
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	13´532.37
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´083.00
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	65.76
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	14´681.13
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-2´177.98
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.17
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	805.97
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	805.97
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	1´702.03
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	15´348.75
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	3´865.20
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	19´213.95
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	1´046.199
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´212.376
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
marzo			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´899.00
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	5´052.36
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	13´073.35
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	10´926.86
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	3´479.37
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	4´350.45
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	104´121.48
HTR	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	W/K	10´236.71
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	17´747.05
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	55´290.28
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	78´247.39
HVE	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	W/K	8´028.34
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	128´278.19
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	151´235.30
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	128´278.19
Qlr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	599.52
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	6´020.87
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	127´678.67
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	180´767.66
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	599.52
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	127´678.67
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	127´742.92
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	15´296.41
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	5´766.43
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	154´826.63
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	9´768.15
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	90.65
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	164´685.43
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-39´619.00
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	125´066.43
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.32
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	2´193.36
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	2´193.36
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	11´029.13
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	141´608.41
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	39´159.25
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	180´767.66
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	10´683.945
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	12´103.966
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	8´035.20
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	6´881.97
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	17´807.60
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´982.27
VolACS	Volumi di acs	m^3	446.40
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´982.27
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´982.27
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´199.03
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	67.32
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	16´248.62
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-2´594.07
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.19
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	892.34
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	892.34
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	1´686.83
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	16´495.59
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´382.57
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	20´878.16
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	1´077.153
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´330.942
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
aprile			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´705.88
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	4´526.03
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	12´132.84
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	5´661.06
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	1´784.59
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	1´988.73
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	40´849.91
HTR	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	W/K	10´236.71
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	8´587.28
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	21´535.76
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	30´477.64
HVE	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	W/K	8´028.34
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	47´143.00
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	56´084.88
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	47´143.00
Qlr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	290.09
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	1´089.72
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	46´852.91
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	64´623.87
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	290.09
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	46´852.91
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	46´852.91
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	5´638.83
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	2'112.83
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	55'694.28
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	3'584.44
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	39.00
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	59'317.73
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-14'902.25
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	44'415.48
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.34
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	937.12
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	937.12
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	3'689.92
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	49'931.16
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	14'692.71
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	64'623.87
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	3'714.695
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	4'306.961
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	7'776.00
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	6'168.09
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	16'534.69
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14'498.97

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
VolACS	Volumi di acs	m^3	432.00
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´498.97
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´498.97
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´160.36
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	60.28
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	15´719.61
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-2´664.33
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.20
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	863.58
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	863.58
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	1´461.26
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	15´529.96
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´330.63
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	19´860.59
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	978.599
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´277.956
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
maggio			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´894.02
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	3´984.23
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	11´551.63

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	8´035.20
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	5´431.63
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	15´748.11
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´982.27
VolACS	Volumi di acs	m^3	446.40
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´982.27
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´982.27
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´199.03
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	53.31
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	16´234.62
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-3´086.74
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.23
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	892.40
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	892.40
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	1´173.86
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	15´207.96
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´650.73
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	19´858.68
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	844.132
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´301.983
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
giugno			
illuminazione			
QxI	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´704.43
QxI_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	3´567.32
QPI	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	10´770.02
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	7´776.00
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	4´862.79
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	14´681.16
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´498.97
VolACS	Volumi di acs	m^3	432.00
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´498.97
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´498.97
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´160.36
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	45.55
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	15´704.88
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-3´252.23
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.26
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	863.64
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	863.64
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	955.22
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	14´240.93
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´594.91
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	18´835.84
Combustibile			
Elettricità			

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	663.828
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´247.494
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
luglio			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´893.98
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	3´577.33
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	10´973.79
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	8´035.20
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	4´876.94
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	14´960.45
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´982.27
VolACS	Volumi di acs	m^3	446.40
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´982.27
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´982.27
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´199.03
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	46.00
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	16´227.31
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-3´415.02
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.27
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	892.43
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	892.43
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	936.98
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	14´596.12
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´774.33
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	19´370.45
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	651.327
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´286.874
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
agosto			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´894.15
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	3´779.96
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	11´261.70
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	8´035.20
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	5´153.02
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	15´352.49
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´982.27
VolACS	Volumi di acs	m^3	446.40
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´982.27
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´982.27
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´199.03
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	46.15

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	16´227.46
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-3´408.00
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.27
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	892.43
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	892.43
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	992.71
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	14´707.92
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´744.83
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	19´452.76
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	655.521
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´287.189
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
settembre			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´708.71
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	4´148.69
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	11´599.85
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	7´776.00
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	5´651.05
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	15´800.49
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´498.97
VolACS	Volumi di acs	m^3	432.00
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´498.97
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´498.97
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´160.36
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	50.41
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	15´709.74
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-3´023.89
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.24
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	863.62
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	863.62
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	1´210.48
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	14´838.44
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´460.91
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	19´299.36
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	802.034
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´257.547
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ottobre			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´907.19
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	5´221.77
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	13´322.11
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	3´216.74
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	1´051.76
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	1´373.78

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	43´638.04
HTR	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	W/K	10´236.71
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	9´732.25
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	23´421.65
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	33´146.57
HVE	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	W/K	8´028.34
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	53´572.59
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	63´297.51
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	53´572.59
Qlr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	328.77
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	1´202.49
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	53´243.82
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	73´802.57
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	328.77
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	53´243.82
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	53´243.82
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	6´320.69
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	2´399.89
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	63´166.90
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	4´067.57
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	42.36
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	67´276.83
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-17´044.49

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	50´232.33
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.34
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	1´058.48
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	1´058.48
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	4´567.14
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	57´336.31
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	16´466.26
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	73´802.57
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	4´108.154
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	4´880.866
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	8´035.20
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	7´102.86
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	18´121.27
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´982.27
VolACS	Volumi di acs	m^3	446.40
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´982.27
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´982.27
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´199.03
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	60.62
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	16´241.92
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-2´799.45
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.21
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	892.37
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	892.37
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	1´669.23
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	16´323.83
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´390.13
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	20´713.96
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	995.958
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´317.092
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
novembre			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´730.88
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	5´430.61
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	13´442.34
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	4´174.34
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	1´310.11
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	2´478.01
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	107´138.09
HTR	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	W/K	10´236.71
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	17´174.56
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	57´999.65

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	82'081.72
HVE	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	W/K	8'028.34
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	142'874.37
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	166'956.44
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	142'874.37
Qlr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	580.18
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	6'315.91
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	142'294.19
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	202'714.01
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	580.18
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	142'294.19
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	142'357.46
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	16'847.25
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	6'426.96
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	171'947.58
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	10'872.67
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	90.97
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	182'911.21
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-43'412.30
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	139'498.91
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.31
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	2'154.43
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	2'154.43
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	13´381.00
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	160´002.05
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	42´711.96
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	202´714.01
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	11´966.434
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	13´495.500
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	7´776.00
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	7´368.57
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	18´239.38
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´498.97
VolACS	Volumi di acs	m^3	432.00
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´498.97
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´498.97
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´160.36
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	66.77
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	15´726.10
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-2´465.19
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.19
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	863.55

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	863.55
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	1´820.46
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	16´363.41
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´141.97
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	20´505.38
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	1´057.567
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´291.359
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
dicembre			
illuminazione			
Qxl	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale	kWh	5´930.66
Qxl_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per illuminazione	kWh	5´715.33
QPl	Fabbisogno di energia primaria totale per illuminazione	kWh	14´046.43
riscaldamento			
QsolT	Energia termica da apporti solari delle superfici trasparenti	kWh	3´524.65
QsolO	Energia termica da apporti solari delle superfici opache	kWh	1´143.15
ExVC	Extra flusso verso la volta celeste	kWh	3´189.17
QhTR	Dispersione per trasmissione in riscaldamento	kWh	146´372.03
HTR	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	W/K	10´236.71
QhInt	Energia termica da apporti interni	kWh	17´747.05
QhIntL	Fabbisogno energia termica per umidificazione	kWh	0.00
QhVE	Dispersione termica invernale per ventilazione	kWh	79´347.88
QhVE_rif	Dispersione termica invernale per ventilazione (di riferimento)	kWh	112´293.96
HVE	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	W/K	8´028.34
Qh	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento	kWh	203´526.14
Qh_rif	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento di riferimento	kWh	236´472.22
Qh,nd	Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento (solo involucro)	kWh	203´526.14

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QIr	Perdite totali recuperate (accumuli + distribuzione di acqua sanitaria) dall'impianto di riscaldamento	kWh	599.52
QhVEclim	Energia spesa dall'impianto di ventilazione per preriscaldare l'aria	kWh	8´640.64
QhVE_imp	Fabbisogno di energia termica a carico dell'impianto di ventilazione	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	202´926.62
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	292´123.86
impianto			
QrD	Perdite di distribuzione dell'acqua calda sanitaria recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	599.52
QrA	Perdite di accumulo recuperate dall'impianto di riscaldamento	kWh	0.00
Qh_imp	Fabbisogno di energia a carico dell'impianto di riscaldamento	kWh	202´926.62
QoutEh	Fabbisogno di energia termica agli emettitori	kWh	202´992.65
QlEh	Perdite di emissione al netto dei recuperi	kWh	24´014.67
EtaEh	Rendimento di emissione		0.89
QxEh	Fabbisogno di energia elettrica degli emettitori	kWh	0.00
QlRh	Perdite di regolazione	kWh	9´173.49
EtaRh	Rendimento di regolazione		0.96
QoutDh	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	244´821.45
QlDh	Perdite di distribuzione	kWh	15´503.77
EtaD	Rendimento di distribuzione		0.94
QxDh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di distribuzione	kWh	0.00
QlAh	Perdite di accumulo	kWh	108.01
QhGNout_d	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per riscaldamento	kWh	260´433.23
QlGNh	Perdite di generazione	kWh	-58´030.88
QhGNin	Fabbisogno di energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento	kWh	202´402.35
EtaGNh	Rendimento di generazione per riscaldamento		1.29
QxGNh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione	kWh	2´367.82
Qxh	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di riscaldamento	kWh	2´367.82
QelOuth	Energia elettrica prodotta dal cogeneratore	kWh	0.00
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxh_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per riscaldamento	kWh	20´602.72
QPhnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento	kWh	232´736.08
QPhr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per riscaldamento	kWh	59´387.78
QPh	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento	kWh	292´123.86

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	19´011.128
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	19´406.479
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969
ventilazione			
QxVE	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di ventilazione	kWh	8´035.20
QxVE_rete	Energia elettrica prelevata dalla rete per ventilazione	kWh	7´743.46
QPv	Fabbisogno di energia primaria per ventilazione totale	kWh	19´030.91
ACS			
Qw	Fabbisogno di energia termica per acqua calda sanitaria	kWh	14´982.27
VolACS	Volumi di acs	m^3	446.40
impianto			
QoutEw	Fabbisogno di energia termica all'erogazione	kWh	14´982.27
QlEw	Perdite di erogazione dell'impianto di acqua calda sanitaria	kWh	0.00
EtaEw	Rendimento di erogazione		1.00
QoutDw	Fabbisogno di energia termica alla distribuzione	kWh	14´982.27
QlDw	Perdite di distribuzione	kWh	1´199.03
EtaDw	Rendimento di distribuzione		0.93
QxDw	Fabbisogno di energia elettrica per distribuzione	kWh	0.00
QlAw	Perdite del serbatoio di accumulo	kWh	76.00
QwGNout	Fabbisogno di energia termica richiesto al generatore per acqua sanitaria	kWh	16´257.30
QlGNw	Perdite di generazione	kWh	-2´288.77
EtaGNw	Rendimento di generazione		1.16
QxGNw	Fabbisogno di energia elettrica di generazione	kWh	892.31
Qxw	Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari dell'impianto di acqua sanitaria	kWh	892.31
QxINT	Fabbisogno di energia elettrica di integrazione termica	kWh	0.00
Qxw_rete	Fabbisogno di energia elettrica prelevata dalla rete per acqua calda sanitaria	kWh	2´037.14
QPwnr	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	17´356.71
QPwr	Fabbisogno di energia primaria rinnovabile per acqua calda sanitaria	kWh	4´199.22

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
QPw	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua calda sanitaria	kWh	21´555.93
Combustibile			
Elettricità			
CMB	Fabbisogno di combustibile	kWh	1´221.580
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/kWh	1.00
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.4332
Metano			
CMB	Fabbisogno di combustibile	Sm^3	1´348.884
CMBPCI	Potere calorifico inferiore (PCI) del combustibile	kWh/Sm^3	9.45
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.1969

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Relazione tecnica ex legge 10

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	04_QbII21_01	Riqualificazione energetica degli impianti tecnici	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

RELAZIONE TECNICA

DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA D.G.R. 2456 DEL 8.3.2017

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	BUSTO GAROLFO			
Provincia	MILANO			
Sito in	Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
		19	443	1

Progetto per la realizzazione di Riqualificazione: sola sostituzione di generatore

Edificio pubblico: NO

Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del

Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del

Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del -

Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, diviso per zone:

E3: "Piano Interrato - Zona Pannelli Radianti"

E3: "Piano Interrato - Zona Radiatori"

E3: "Piano Terra - Zona Pannelli Radianti"

E3: "Piano Primo - Zona Pannelli Radianti"

Numero delle unità immobiliari: 1.

Soggetti coinvolti

Committente(i):

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Amintore Fusco

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Amintore Fusco

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

-

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	2´470	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-5.10	°C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364):	30.58	°C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	12´268.07	m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	5´947.11	m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.48	m^{-1}
Superficie utile climatizzata dell'edificio	2´981.69	m^2

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	*Piano Interrato - Zona Pannelli Radianti*	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

SubEOdC:	*Piano Interrato - Zona Radiatori*	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

SubEOdC:	*Piano Terra - Zona Pannelli Radianti*	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

SubEOdC:	*Piano Primo - Zona Pannelli Radianti*	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 11´403.48 m^3

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 5´523.45 m^2

Superficie utile climatizzata dell'edificio 2´775.41 m^2

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	*Piano Interrato - Zona Pannelli Radianti*	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

SubEOdC:	*Piano Interrato - Zona Radiatori*	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

SubEOdC:	*Piano Terra - Zona Pannelli Radianti*	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

SubEOdC:	*Piano Primo - Zona Pannelli Radianti*	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: NO

Valore di riflettenza solare coperture piane (> 0.65 per le coperture piane): n.d.

Valore di riflettenza solare coperture a falda (> 0.30 per le coperture a falda): n.d.

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO

Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Nessuna descrizione

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale :

NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

NO

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:

  Impianto centralizzato di riscaldamento, ACS, raffrescamento e ventilazione

- Sistemi di generazione:

Sistema ibrido factory made VIESSMANN per servizio di riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS. Il sistema è composto da una pompa di calore Viessmann _ Vitocal 100-A PRO 139 e da una caldaia a condensazione Viessmann _ Vitocrossal 100 CIB 400 D.

Sistema DAIKIN per il servizio di ventilazione, composto da una UTA Daikin D-AHU Professional da 7.200 mc/h di portata.

- Sistemi di termoregolazione:

Regolatori di zona

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Riscaldamento - Pannelli radianti: Sistema di distribuzione idraulico

Descrizione del metodo di calcolo:

UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23

Tipo di impianto: Impianto centralizzato a montanti non isolati con distribuzione orizzontale nel cantinato

Tipo distribuzione: Montanti non isolati correnti nell'intecapedine dei muri esterni

Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento medio, con materiali vari non fissati stabilmente da uno strato protettivo

Altezza: 3 piani

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 45

Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40

ACS: Sistema di distribuzione idraulico

Riscaldamento - radiatori: Sistema di distribuzione idraulico

Descrizione del metodo di calcolo:

UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23

Tipo di impianto: Impianto centralizzato a montanti non isolati con distribuzione orizzontale nel cantinato

Tipo distribuzione: Montanti non isolati correnti nell'intecapedine dei muri esterni

Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento medio, con materiali vari non fissati stabilmente da uno strato protettivo

Altezza: 3 piani

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 45

Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40

Raffrescamento: Sistema di distribuzione idraulico

Descrizione del metodo di calcolo:

Tipo di impianto Rete a distribuzione orizzontale di piano

Numero di piani 3

UTA: Sistema di distribuzione aeraulico

Numero tratti: 1

1) Tipo: IMMISSIONE e ESTRAZIONE; Tratto di: IMMISSIONE e ESTRAZIONE; Trasmittanza: 0.00 W/mK ; Lunghezza: 0.000 m)

- Sistemi di ventilazione forzata:

Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, con recuperatore di calore,

- Sistemi di accumulo termico:

Presente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico dedicato

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065):

NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:	NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:	NO

Impianto:	*Riscaldamento - Pannelli radianti*
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1

Elenco dei generatori	***Generatore IBRIDO*** Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 163.00 kW Potenza elettrica assorbita: 39.09 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.17 Coefficiente di prestazione (COP) limite: 3.33 Caldaia/Generatore di aria calda Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm³] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 441.10 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 98.40% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 108.50% Coefficiente di prestazione minimo: Rendimento termico limite al 100% della potenza nominale: 95.20%

Impianto:	*ACS*
Servizio svolto	ACS centralizzato
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	***Generatore IBRIDO*** Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 163.00 kW Potenza elettrica assorbita: 39.09 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.17 Caldaia/Generatore di aria calda Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm³] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 441.10 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 98.40% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 108.50%

Impianto:	*Riscaldamento - radiatori*
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale

Numero generatori	1
Elenco dei generatori	***Generatore IBRIDO*** Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 163.00 kW Potenza elettrica assorbita: 39.09 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.17 Coefficiente di prestazione (COP) limite: 3.33 Caldaia/Generatore di aria calda Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm³] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 441.10 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 98.40% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 108.50% Coefficiente di prestazione minimo: Rendimento termico limite al 100% della potenza nominale: 95.20%

Impianto:	*Raffrescamento*
Servizio svolto	Climatizzazione Estiva
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	***Pompa di calore elettrica*** Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Indice di efficienza energetica (EER): 2.90

Impianto:	*UTA*
Servizio svolto	Ventilazione Invernale/Estiva
Numero generatori	2
Elenco dei generatori	***Caldaia/Generatore di aria calda*** Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm³] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 441.10 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 98.40% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 108.50% Coefficiente di prestazione minimo:

Rendimento termico limite al 100% della potenza nominale: 95.20%

Pompa di calore elettrica
Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Indice di efficienza energetica (EER): 2.90
Indice di prestazione energetica (EER) limite: 2.85

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica:
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) pannelli radianti*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) con UTA*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) radiatori*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) pannelli radianti*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) con UTA*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) pannelli radianti*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) con UTA*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) pannelli radianti*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) con UTA*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) pannelli radianti*
Sistema di regolazione	

Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) con UTA*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) pannelli radianti*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) con UTA*
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (*solo per impianti centralizzati*)

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 2

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) pannelli radianti*	
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale	103.193	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) con UTA*	
Tipo terminale	Bocchette in sistemi ad aria	
Potenza nominale	103.193	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) radiatori*	
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata	
Potenza nominale	46.749	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) pannelli radianti*	
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale	117.955	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) con UTA*	
Tipo terminale	Bocchette in sistemi ad aria	
Potenza nominale	117.955	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) pannelli radianti*	
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale	119.454	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona H (riscaldamento) con UTA*
Tipo terminale	Bocchette in sistemi ad aria

Potenza nominale	119.454	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) pannelli radianti*	
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale	54.312	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) con UTA*	
Tipo terminale	Bocchette in sistemi ad aria	
Potenza nominale	54.312	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) pannelli radianti*	
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale	62.082	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) con UTA*	
Tipo terminale	Bocchette in sistemi ad aria	
Potenza nominale	62.082	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) pannelli radianti*	
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale	62.871	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

Zona Termica:	*Zona C (raffrescamento) con UTA*	
Tipo terminale	Bocchette in sistemi ad aria	
Potenza nominale	62.871	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI EN 13384

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato.

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

Ascensori e Montacarichi.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015: NO

Se "sì" è stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: NO

Motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

Motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Ricambi d'aria

Per ciascuna zona termica

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Corridoi, Atrio, Vani Scala*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m^3/h
	portata estratta	-	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Cucine, W.C., Deposito Materiali, Lavanderia e Stireria, Spogliatoi*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso	portata immessa	-	m^3/h

apparecchiature di recupero del calore disperso	portata estratta	-	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Sale mediche e Infermiera, Camera Mortuaria, Preparazione Defunti*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m^3/h
	portata estratta	-	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito materiale - 90 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		145.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	145.00	m^3/h
	portata estratta	145.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Foresteria Ospiti Esterni - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		33.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	33.00	m^3/h
	portata estratta	33.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Foresteria Ospiti Esterni - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		33.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	33.00	m^3/h
	portata estratta	33.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Attività Occupazionali - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		45.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	45.00	m³/h
	portata estratta	45.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Attività Occupazionali - 120 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		86.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	86.00	m³/h
	portata estratta	86.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Sala Polivalente*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		123.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	123.00	m³/h
	portata estratta	123.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Cappella*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		219.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	219.00	m³/h
	portata estratta	219.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Preparazione Defunti*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		76.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	76.00	m³/h
	portata estratta	76.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio - 130 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		120.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	120.00	m³/h
	portata estratta	120.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Corridoio - 120 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		32.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	32.00	m³/h
	portata estratta	32.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio - 100 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		83.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	83.00	m³/h
	portata estratta	83.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Stireria*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Biancheria Sporca*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		114.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	114.00	m³/h
	portata estratta	114.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione)*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m^3/h
	portata estratta	-	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Corridoi, Atrio, Vani Scala*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m^3/h
	portata estratta	-	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Sale da pranzo, Uffici, Cappella, Sale Polivalenti, Sale di attesa*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m^3/h
	portata estratta	-	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Cucine, W.C., Deposito Materiali, Lavanderia e Stireria, Spogliatoi*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m^3/h
	portata estratta	-	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Paziente Terminale*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		31.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso	portata immessa	31.00	m^3/h

apparecchiature di recupero del calore disperso	portata estratta	31.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - W.C.*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m³/h
	portata estratta	-	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Medico Infermieri*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		20.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	20.00	m³/h
	portata estratta	20.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Attesa*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		60.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	60.00	m³/h
	portata estratta	60.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Uffici*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		104.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	104.00	m³/h
	portata estratta	104.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Ufficio Direttore*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		55.00	m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	55.00	m³/h
	portata estratta	55.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Ufficio Psicologo*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		54.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	54.00	m³/h
	portata estratta	54.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		419.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	419.00	m³/h
	portata estratta	419.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Parrucchiere*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.37	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		32.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	32.00	m³/h
	portata estratta	32.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Podologo Pedicure*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.37	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		78.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	78.00	m³/h
	portata estratta	78.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Palestra*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.37	vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		361.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	361.00	m³/h
	portata estratta	361.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Fisioterapia*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.37	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		64.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	64.00	m³/h
	portata estratta	64.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio 1*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		55.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	55.00	m³/h
	portata estratta	55.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio 2*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		55.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	55.00	m³/h
	portata estratta	55.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Sala Pranzo Personale*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		81.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	81.00	m³/h
	portata estratta	81.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Lavaggio Pentole e Stoviglie*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		55.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	55.00	m³/h
	portata estratta	55.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Atrio*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		656.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	656.00	m³/h
	portata estratta	656.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito Attrezzi e Biancheria Pulita*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		223.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	223.00	m³/h
	portata estratta	223.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Infermeria*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		17.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	17.00	m³/h
	portata estratta	17.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Cucina di Piano*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		19.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	19.00	m³/h
	portata estratta	19.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		157.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	157.00	m³/h
	portata estratta	157.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		54.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	54.00	m³/h
	portata estratta	54.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		54.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	54.00	m³/h
	portata estratta	54.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m³/h
	portata estratta	58.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m³/h
	portata estratta	58.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 130 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 140 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Locale Visita*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		26.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	26.00	m^3/h
	portata estratta	26.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		54.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	54.00	m^3/h
	portata estratta	54.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		54.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	54.00	m^3/h
	portata estratta	54.00	m^3/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Corridoi, Atrio, Vani Scala*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso	portata immessa	-	m^3/h

apparecchiature di recupero del calore disperso	portata estratta	-	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Sale da pranzo, Uffici, Cappella, Sale Polivalenti, Sale di attesa*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m³/h
	portata estratta	-	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Cucine, W.C., Deposito Materiali, Lavanderia e Stireria, Spogliatoi*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m³/h
	portata estratta	-	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 90 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		42.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	42.00	m³/h
	portata estratta	42.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		41.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	41.00	m³/h
	portata estratta	41.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 130 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 140 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m³/h
	portata estratta	58.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 150 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		44.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	44.00	m³/h
	portata estratta	44.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m³/h
	portata estratta	58.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito Attrezzi e Biancheria Pulita - 80 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		219.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	219.00	m^3/h
	portata estratta	219.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Infermeria - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		17.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	17.00	m^3/h
	portata estratta	17.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Cucina di Piano - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		19.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	19.00	m^3/h
	portata estratta	19.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo - 160 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		160.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	160.00	m^3/h
	portata estratta	160.00	m^3/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito Attrezzi e Biancheria Pulita - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		8.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		226.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	226.00	m^3/h
	portata estratta	226.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Cucina di Piano - 110 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		20.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	20.00	m^3/h
	portata estratta	20.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 80 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		45.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	45.00	m^3/h
	portata estratta	45.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 90 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m^3/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Atrio*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.61	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		540.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	540.00	m³/h
	portata estratta	540.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 90 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		42.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	42.00	m³/h
	portata estratta	42.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 90 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		54.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	54.00	m³/h
	portata estratta	54.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		41.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	41.00	m³/h
	portata estratta	41.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 130 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m³/h
	portata estratta	58.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 140 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m³/h
	portata estratta	58.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		53.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	53.00	m³/h
	portata estratta	53.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Infermeria - 100 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.52	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		17.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	17.00	m³/h
	portata estratta	17.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo - 160 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.41	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		160.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	160.00	m³/h
	portata estratta	160.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 90 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica: *Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		57.00	m³/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	57.00	m³/h
	portata estratta	57.00	m³/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

Zona Termica:	*Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h*		
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.08	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		58.00	m^3/h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	58.00	m^3/h
	portata estratta	58.00	m^3/h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		0.74	-

h) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

Impianti di climatizzazione invernale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
h_H	0.82	kWh/m^2anno
$h_{H,limite}$	0.89	kWh/m^2anno
Verifica $h_H > h_{H,limite}$		**NON RICHIESTO**

$h_{H,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento.

Impianti tecnologici idrico sanitari

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
h_W	0.73	kWh/m^2anno
$h_{W,lim}$	0.54	kWh/m^2anno
Verifica $h_W > h_{W,limite}$		**NON RICHIESTO**

$h_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento.

Impianti di climatizzazione estiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva		
h_C	0.00	kWh/m^{2}anno
$h_{C,lim}$	0.04	kWh/m^{2}anno
Verifica $h_C > h_{C,limite}$		**NON RICHIESTO**

$h_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento.

Impianti di ventilazione

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE	SI

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Tipo collettore	
Tipo installazione	Parzialmente integrati
Tipo supporto	Supporto metallico
Inclinazione	-1.00°
Orientamento	
Capacità accumulo/scambiatore	0.00 l
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	Assente
Potenza installata	0.00 m^2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto	Grid connect
Tipo installazione	Parzialmente integrati

Tipo supporto	Supporto metallico

Tipo modulo: **Silicio mono-cristallino**			
Falde			
Area netta moduli [m²]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
300.00	20°	SUD	45.00

Potenza installata	45.00 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	15.94 %

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	1´141´354.42	kWh/anno
Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$)	147.91	kWh/m² anno
Energia esportata	0.00	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	30´437.04	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	665.54	kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nessuna deroga prevista

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Fusco Amintore iscritto all' Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bergamo n°1641, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

22/04/2025

Firma

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Allegato 4 – Schede Tecniche Vani SDP

Consumi energetici

Verifica dei requisiti minimi

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	05_QbIII01_08	Schede tecniche Vani SDP	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Scheda CT1

Descrizione: CENTRALE TERMICA

EOdC serviti dalla centrale:

RSA San Remigio

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
Riscaldamento	282´646.04	1´069´572.06	1´352´218.10
Raffrescamento	0.00	0.00	0.00
Acqua calda sanitaria	52´725.83	188´444.58	241´170.41
Ventilazione meccanica	54´557.19	147´356.77	201´913.96

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
Riscaldamento - Pannelli radianti	Riscaldamento	Acqua
ACS	Acqua Calda Sanitaria	Acqua
Riscaldamento - radiatori	Riscaldamento	Acqua
Raffrescamento	Raffrescamento	Acqua
UTA	Ventilazione	Aria

Generatori

Riscaldamento - Pannelli radianti

Sistema ibrido VIESSMANN	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	(1)Elettricità [kWh]	COP: 4.17; EER: 2.90	163.00 [kW]
	Tipo combustibile	**Efficienza media**	**Potenza nominale**
	(2)Metano [Sm³]	98.40	441.10 [kW]

Consumi per riscaldamento [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	230´187	165´101	133´604	48´675	0	0	0	0	0	55´559	149´779	214´497	997´402
QGNOut_d	230´187	165´101	133´604	48´675	0	0	0	0	0	55´559	149´779	214´497	997´402
QlGN	-49´077	-36´993	-31´286	-11´805	0	0	0	0	0	-13´576	-34´648	-46´616	-224´001
QGNin	181´109	128´108	102´318	36´870	0	0	0	0	0	41´983	115´131	167´881	773´400
EtaGN	1.27	1.29	1.31	1.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.32	1.30	1.28	1.29
QxGN	860	784	875	426	0	0	0	0	0	483	844	863	5´134
Combustibile													
CMB(1)	17´971	11´875	8´996	3´105	0	0	0	0	0	3´454	10´149	16´195	71´747
CMB(2)	17´263	12´300	9´875	3´573	0	0	0	0	0	4´077	11´109	16´051	74´249

ACS

Sistema ibrido VIESSMANN	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	(1)Elettricità [kWh]	COP: 4.17; EER: 2.90	163.00 [kW]
	Tipo combustibile	**Efficienza media**	**Potenza nominale**
	(2)Metano [Sm³]	98.40	441.10 [kW]

Consumi per acs [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	16´259	14´681	16´249	15´720	16´235	15´705	16´227	16´227	15´710	16´242	15´726	16´257	191´238

Generatori													
QGNOut_d	16´259	14´681	16´249	15´720	16´235	15´705	16´227	16´227	15´710	16´242	15´726	16´257	191´238
QlGN	-2´207	-2´178	-2´594	-2´664	-3´087	-3´252	-3´415	-3´408	-3´024	-2´799	-2´465	-2´289	-33´383
QGNin	14´052	12´503	13´655	13´055	13´148	12´453	12´812	12´819	12´686	13´442	13´261	13´969	157´855
EtaGN	1.16	1.17	1.19	1.20	1.23	1.26	1.27	1.27	1.24	1.21	1.19	1.16	1.21
QxGN	892	806	892	864	892	864	892	892	864	892	864	892	10´507
Combustibile													
CMB(1)	1´264	1´046	1´077	979	844	664	651	656	802	996	1´058	1´222	11´258
CMB(2)	1´353	1´212	1´331	1´278	1´302	1´247	1´287	1´287	1´258	1´317	1´291	1´349	15´513

Riscaldamento - radiatori

Sistema ibrido VIESSMANN	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	(1)Elettricità [kWh]	COP: 4.17; EER: 2.90	163.00 [kW]
	Tipo combustibile	**Efficienza media**	**Potenza nominale**
	(2)Metano [Sm³]	98.40	441.10 [kW]

Consumi per riscaldamento [kWh]	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	40´093	29´546	25´061	9´553	0	0	0	0	0	10´516	26´816	37´295	178´880
QGNOut_d	40´093	29´546	25´061	9´553	0	0	0	0	0	10´516	26´816	37´295	178´880
QlGN	-10´511	-8´153	-7´305	-2´937	0	0	0	0	0	-3´278	-7´693	-9´974	-49´850
QGNin	29´582	21´394	17´756	6´616	0	0	0	0	0	7´238	19´123	27´321	129´030
EtaGN	1.36	1.38	1.41	1.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.45	1.40	1.37	1.39
QxGN	889	804	892	432	0	0	0	0	0	489	862	890	5´259
Combustibile													
CMB(1)	3´130	2´125	1´688	609	0	0	0	0	0	654	1´817	2´816	12´839
CMB(2)	2´799	2´039	1´700	636	0	0	0	0	0	697	1´831	2´593	12´295

Raffrescamento

VIESSMANN - VITOCAL 100-A PRO 139	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricità [kWh]	COP: 4.17; EER: 2.90	163.00 [kW]

Consumi per raffrescamento [kWh]	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QGNOut_d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QlGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QGNin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EtaGN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

UTA

	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Metano [Sm³]	98.40	441.10 [kW]

Consumi per riscaldamento [kWh]	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	9´192	6´933	6´021	1´090	0	0	0	0	0	1´202	6´316	8´641	39´395
QGNOut_d	9´192	6´933	6´021	1´090	0	0	0	0	0	1´202	6´316	8´641	39´395
QlGN	-1´524	-1´163	-1´029	-160	0	0	0	0	0	-191	-1´071	-1´440	-6´578
QGNin	7´668	5´770	4´992	930	0	0	0	0	0	1´012	5´245	7´200	32´817
EtaGN	1.20	1.20	1.21	1.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.19	1.20	1.20	1.20
QxGN	655	493	427	79	0	0	0	0	0	86	448	615	2´805
Combustibile													

Generatori													
CMB	811	611	528	98	0	0	0	0	0	107	555	762	3´473

VIESSMANN - VITOCAL 100-A PRO 139	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
	Elettricità [kWh]	COP: 4.17; EER: 2.90	163.00 [kW]

Consumi per raffrescamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QGNOut_d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QlGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QGNin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EtaGN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda

Fabbisogni	**QGNout**: Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut_d**: Energia termica richiesta al generatore (delivered)
Perdite	**QlGN**: Perdite totali di generazione
Efficienze medie	**EtaGN**: Rendimento di generazione
Consumi	**QGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN**: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB**: Combustibile

Scheda EC1

Descrizione: RSA San Remigio

Dati geometrici

Area netta	2´981.69	m^2
Volume netto	8´974.95	m^3
Altezza netta media	3.01	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m^2
Rapporto S/V	0.48	m^2/m^3
Superficie lorda disperdente	5´947.11	m^2
Superficie lorda disperdente degli infissi	604.24	m^2
Volume lordo	12´268.07	m^3
Capacità termica totale	877´796.95	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y_{IE}	1.0784	$W/m^2 K$

Zone appartenenti all'EOdC:

Zona H (riscaldamento) pannelli radianti; Zona H (riscaldamento) con UTA; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Corridoi, Atrio, Vani Scala; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Cucine, W.C., Deposito Materiali, Lavanderia e Stireria, Spogliatoi; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Sale mediche e Infermiera, Camera Mortuaria, Preparazione Defunti; Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito materiale - 90 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Foresteria Ospiti Esterni - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Foresteria Ospiti Esterni - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Attività Occupazionali - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Attività Occupazionali - 120 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Sala Polivalente; Zona V (ventilazione) con UTA - Cappella; Zona V (ventilazione) con UTA - Preparazione Defunti; Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio - 130 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Corridoio - 120 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Stireria; Zona V (ventilazione) con UTA - Biancheria Sporca; Zona W (acqua calda sanitaria); Zona C (raffrescamento) pannelli radianti; Zona C (raffrescamento) con UTA; Zona L4 (illuminazione); Zona L8 (illuminazione); Zona L11 (illuminazione); Zona L14 (illuminazione); Zona L84 (illuminazione); Zona L85 (illuminazione); Zona H (riscaldamento) radiatori; Zona V (ventilazione); Zona L2 (illuminazione); Zona L5 (illuminazione); Zona H (riscaldamento) pannelli radianti; Zona H (riscaldamento) con UTA; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Corridoi, Atrio, Vani Scala; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Sale da pranzo, Uffici, Cappella, Sale Polivalenti, Sale di attesa; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Cucine, W.C., Deposito Materiali, Lavanderia e Stireria, Spogliatoi; Zona V (ventilazione) con UTA - Paziente Terminale; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - W.C.; Zona V (ventilazione) con UTA - Medico Infermieri; Zona V (ventilazione) con UTA - Attesa; Zona V (ventilazione) con UTA - Uffici; Zona V (ventilazione) con UTA - Ufficio Direttore; Zona V (ventilazione) con UTA - Ufficio Psicologo; Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo; Zona V (ventilazione) con UTA - Parrucchiere; Zona V (ventilazione) con UTA - Podologo Pedicure; Zona V (ventilazione) con UTA - Palestra; Zona V (ventilazione) con UTA - Fisioterapia; Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio 1; Zona V (ventilazione) con UTA - Spogliatoio 2; Zona V (ventilazione) con UTA - Sala Pranzo Personale; Zona V (ventilazione) con UTA - Lavaggio Pentole e Stoviglie; Zona V (ventilazione) con UTA - Atrio; Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito Attrezzi e Biancheria Pulita; Zona V (ventilazione) con UTA - Infermeria; Zona V (ventilazione) con UTA - Cucina di Piano; Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 130 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 140 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Locale Visita; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h; Zona V

(ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h; Zona W (acqua calda sanitaria); Zona C (raffrescamento) pannelli radianti; Zona C (raffrescamento) con UTA; Zona L1 (illuminazione); Zona L2 (illuminazione); Zona L3 (illuminazione); Zona L5 (illuminazione); Zona L6 (illuminazione); Zona L7 (illuminazione); Zona H (riscaldamento) pannelli radianti; Zona H (riscaldamento) con UTA; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Corridoi, Atrio, Vani Scala; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Sale da pranzo, Uffici, Cappella, Sale Polivalenti, Sale di attesa; Zona V (ventilazione) solo NATURALE - Cucine, W.C., Deposito Materiali, Lavanderia e Stireria, Spogliatoi; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 90 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 130 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 140 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 150 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 120 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito Attrezzi e Biancheria Pulita - 80 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Infermeria - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Cucina di Piano - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo - 160 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Deposito Attrezzi e Biancheria Pulita - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Cucina di Piano - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 80 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 90 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Atrio; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 90 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 90 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 130 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 140 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera ad 1 Letto - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 110 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Infermeria - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Soggiorno Pranzo - 160 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 90 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h; Zona V (ventilazione) con UTA - Camera a 2 Letti - 100 mc/h; Zona W (acqua calda sanitaria); Zona C (raffrescamento) pannelli radianti; Zona C (raffrescamento) con UTA; Zona L1 (illuminazione); Zona L2 (illuminazione); Zona L4 (illuminazione); Zona L5 (illuminazione); Zona L7 (illuminazione)

INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	**C**	
Indice di **prestazione energetica globale** - **$EP_{gl,nren}$**	517.63	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - **$EP_{H,nren}$**	358.71	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - **$EP_{C,nren}$**	0.00	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per acs - **$EP_{W,nren}$**	63.20	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - **$EP_{V,nren}$**	49.42	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - **$EP_{L,nren}$**	36.33	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per trasporti - **$EP_{T,nren}$**	9.96	kWh/m²
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - **H'_T**	0.00	W/m² K
Area solare equivalente estiva - **A_{sol} / A_{utile}**	0.0472	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η_H	0.82	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η_C	0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η_W	0.73	-

Energia primaria rinnovabile

Indice di **prestazione energetica globale** - **$EP_{gl,ren}$**	147.91	kWh/m²

Indice di prestazione energetica per riscaldamento - **$EP_{H,ren}$**	94.79	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - **$EP_{C,ren}$**	0.00	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per acs - **$EP_{W,ren}$**	17.68	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - **$EP_{V,ren}$**	18.30	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - **$EP_{L,ren}$**	13.44	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per trasporti - **$EP_{T,ren}$**	3.69	kWh/m²

Energia primaria TOTALE

Indice di **prestazione energetica globale** - **$EP_{gl,tot}$**	665.54	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - **$EP_{H,tot}$**	453.51	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - **$EP_{C,tot}$**	0.00	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per acs - **$EP_{W,tot}$**	80.88	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - **$EP_{V,tot}$**	67.72	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - **$EP_{L,tot}$**	49.78	kWh/m²
Indice di prestazione energetica per trasporti - **$EP_{T,tot}$**	13.65	kWh/m²

RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	15 Ott - 15 Apr	durata (in giorni)	183
Periodo di raffrescamento	Assente	durata (in giorni)	0
Fabbisogno di energia **termica utile** per riscaldamento - **Q_h**		990´497.66	kWh
Fabbisogno di energia **termica utile** per raffrescamento - **Q_c**		0.00	kWh
Fabbisogno di energia **termica utile** per acs - **Q_w**		176´404.15	kWh
Fabbisogno di energia **elettrica** per ventilazione meccanica - **Q_{xV}**		94´608.00	kWh
Fabbisogno di energia **elettrica** per illuminazione artificiale - **Q_{xL}**		69´533.98	kWh
Fabbisogno di energia **elettrica** per trasporti - **Q_{xT}**		19´073.89	kWh
Fabbisogno di energia **primaria** per riscaldamento - **QP_H**		1´352´218.10	kWh
Fabbisogno di energia **primaria** per raffrescamento - **QP_C**		0.00	kWh
Fabbisogno di energia **primaria** per acs - **QP_W**		241´170.41	kWh
Fabbisogno di energia **primaria** per ventilazione meccanica - **QP_V**		201´913.96	kWh
Fabbisogno di energia **primaria** per illuminazione artificiale - **QP_L**		148´425.84	kWh
Fabbisogno di energia **primaria** per trasporti - **QP_T**		40´707.80	kWh
Fabbisogno di energia **primaria totale** - **QP**		1´984´436.10	kWh

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-5.10	°C
Dispersione massima per trasmissione	277´925.91	W
Dispersione massima per ventilazione	39´455.40	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	317´381.31	W

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
Q_HTR	157´088.1	118´259.2	104´121.5	40´849.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43´638.0	107´138.1	146´372.0	717´466.9
Q_HVE	85´256.8	63´663.5	55´290.3	21´535.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23´421.7	57´999.7	79´347.9	386´515.5
Q_HSOL	4´880.0	6´869.9	10´926.9	5´661.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3´216.7	4´174.3	3´524.6	39´253.6
Q_HINT	17´747.0	16´029.6	17´747.0	8´587.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9´732.3	17´174.6	17´747.0	104´764.8
$Q_{H,nd}$	227´588.6	164´245.2	134´299.1	48´232.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54´775.1	149´190.3	212´166.8	990´497.7
$Q_{H,rif}$	253´795.9	183´746.2	151´235.3	56´084.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63´297.5	166´956.4	236´472.2	1´111´588.5
IMPIANTO [kWh]													
Qlr	599.5	541.5	599.5	290.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	328.8	580.2	599.5	10´617.3
Qh_imp	217´796.8	156´771.0	127´678.7	46´852.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53´243.8	142´294.2	202´926.6	947´564.1
QlAh	112.3	91.8	90.6	39.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.4	91.0	108.0	575.0
QlEh	25´814.9	18´655.2	15´296.4	5´638.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6´320.7	16´847.3	24´014.7	112´588.0
EtaEh	0.89	0.89	0.89	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	0.89	0.89	0.89
QlRh	9´847.0	7´085.3	5´766.4	2´112.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2´399.9	6´427.0	9´173.5	42´811.8
EtaRh	0.961	0.961	0.961	0.961	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.961	0.961	0.961	0.961
QlDh	16´642.3	11´984.6	9´768.2	3´584.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4´067.6	10´872.7	15´503.8	72´423.5
EtaDh	0.94	0.94	0.94	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.94	0.94	0.94
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QlGNh	-61´112.0	-46´307.8	-39´619.0	-14´902.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-17´044.5	-43´412.3	-58´030.9	-280´428.7
EtaGNh	1.28	1.30	1.32	1.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.34	1.31	1.29	1.30
QhGNin	218´359.6	155´271.9	125´066.4	44´415.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50´232.3	139´498.9	202´402.3	935´246.9
Qxh	2´404.9	2´081.0	2´193.4	937.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1´058.5	2´154.4	2´367.8	13´197.2
QXhPV	1´103.7	1´303.6	1´848.2	961.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	599.5	739.9	776.2	7´333.0
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	63´459	46´769	39´159	14´693	0	0	0	0	0	16´466	42´712	59´388	282´646
NON RINN	250´806	177´152	141´608	49´931	0	0	0	0	0	57´336	160´002	232´736	1´069´572
TOT	314´265	223´921	180´768	64´624	0	0	0	0	0	73´803	202´714	292´124	1´352´218
COMBUSTIBILI													
Elettricità	21´101.4	14´000.5	10´683.9	3´714.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4´108.2	11´966.4	19´011.1	84´586.2
Metano	20´873.9	14´949.3	12´104.0	4´307.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4´880.9	13´495.5	19´406.5	90´017.0

Legenda

Dispersioni	**Q_HTR**: Trasmissione **- Q_HVE**: Ventilazione
Apporti gratuiti	**Q_HSOL**: Apporti solari **- Q_HINT**: Apporti interni sensibili
Fabbisogni	**$Q_{H,nd}$**: Energia termica utile per riscaldamento **- $Q_{H,rif}$**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Qh_imp**: Fabbisogno all'impianto - **Qxh**: Energia elettrica
Perdite sottosistemi	**QlRh**: Perdite totali recuperate - **QlAh**: Accumulo - **QlEh**: Emissione - **QlRh**: Regolazione - **QlDh**: Distribuzione - **QlGNh**: Generazione
Efficienze medie	**EtaEh**: Emissione - **EtaRh**: Regolazione - **EtaDh**: Distribuzione - **EtaGNh**: Generazione
Consumi	**QhGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXhPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	446´400.0	403´200.0	446´400.0	432´000.0	446´400.0	432´000.0	446´400.0	446´400.0	432´000.0	446´400.0	432´000.0	446´400.0	5´256´000.0
Qw	14´982.3	13´532.4	14´982.3	14´499.0	14´982.3	14´499.0	14´982.3	14´982.3	14´499.0	14´982.3	14´499.0	14´982.3	176´404.1
IMPIANTO [kWh]													
QlAw	78.1	65.8	67.3	60.3	53.3	45.5	46.0	46.2	50.4	60.6	66.8	76.0	716.3
QlDw	1´199.0	1´083.0	1´199.0	1´160.4	1´199.0	1´160.4	1´199.0	1´199.0	1´160.4	1´199.0	1´160.4	1´199.0	14´117.7
EtaDw	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
QSTout	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QlGNw	-2´207.1	-2´178.0	-2´594.1	-2´664.3	-3´086.7	-3´252.2	-3´415.0	-3´408.0	-3´023.9	-2´799.4	-2´465.2	-2´288.8	-33´382.7
EtaGNw	1.16	1.17	1.19	1.20	1.23	1.26	1.27	1.27	1.24	1.21	1.19	1.16	1.21
QwGNin	14´052.4	12´503.2	13´654.6	13´055.3	13´147.9	12´452.6	12´812.3	12´819.5	12´685.8	13´442.5	13´260.9	13´968.5	157´855.4
Qxw	892.3	806.0	892.3	863.6	892.4	863.6	892.4	892.4	863.6	892.4	863.6	892.3	10´507.0
QXwPV	101.2	150.1	282.7	380.9	562.7	572.3	606.8	555.2	455.2	219.1	100.7	76.8	4´063.6
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	4´190.4	3´865.2	4´382.6	4´330.6	4´650.7	4´594.9	4´774.3	4´744.8	4´460.9	4´390.1	4´142.0	4´199.2	52´725.8
NON RINN	17´434.9	15´348.8	16´495.6	15´530.0	15´208.0	14´240.9	14´596.1	14´707.9	14´838.4	16´323.8	16´363.4	17´356.7	188´444.6
TOT	21´625.3	19´214.0	20´878.2	19´860.6	19´858.7	18´835.8	19´370.5	19´452.8	19´299.4	20´714.0	20´505.4	21´555.9	241´170.4
COMBUSTIBILI													
Elettricità	1´263.8	1´046.2	1´077.2	978.6	844.1	663.8	651.3	655.5	802.0	996.0	1´057.6	1´221.6	11´257.7
Metano	1´353.3	1´212.4	1´330.9	1´278.0	1´302.0	1´247.5	1´286.9	1´287.2	1´257.5	1´317.1	1´291.4	1´348.9	15´513.0

Legenda

Fabbisogni	**VolACS[l]**: Volumi di ACS - **Qw[kWh]**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw**: Energia elettrica
Perdite sottosistemi	**QlAw**: Accumulo - **QlDw**: Distribuzione - **QlGNw**: Generazione
Efficienze medie	**EtaDw**: Distribuzione - **EtaGNw**: Generazione
Consumi	**QwGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXwPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Raffrescamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO [kWh]													
Q_cTR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q_cVE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q_cSOL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q_cINT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{c,nd}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$Q_{C,rif}$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IMPIANTO [kWh]													
Qc_imp	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QlAc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QlEc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaEc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QlRc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaRc	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
QlDc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QlGNc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaGNc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QcGNin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QXcPV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qxc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NON RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COMBUSTIBILI													
Elettricità	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Legenda

Dispersioni	**QcTR**: Trasmissione **- QcVE**: Ventilazione
Apporti gratuiti	**QcSOL**: Apporti solari **- QcINT**: Apporti interni sensibili
Fabbisogni	**Qc,nd**: Energia termica utile per riscaldamento **- Qc,rif**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Qc_imp**: Fabbisogno all'impianto - **Qxc**: Energia elettrica
Perdite sottosistemi	**QlRc**: Perdite totali recuperate - **QlAc**: Accumulo - **QlEc**: Emissione - **QlRc**: Regolazione - **QlDc**: Distribuzione - **QlGNc**: Generazione
Efficienze medie	**EtaEc**: Emissione - **EtaRc**: Regolazione - **EtaDc**: Distribuzione - **EtaGNc**: Generazione
Consumi	**QcGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXcPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Ventilazione meccanica

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Q_XVE	8’035.2	7’257.6	8’035.2	7’776.0	8’035.2	7’776.0	8’035.2	8’035.2	7’776.0	8’035.2	7’776.0	8’035.2	94’608.0
Q_XVE_{PV}	377.3	588.3	1’153.2	1’607.9	2’603.6	2’913.2	3’158.3	2’882.2	2’124.9	932.3	407.4	291.7	19’040.4
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	3’977	3’723	4’388	4’507	5’156	5’199	5’450	5’304	4’781	4’271	3’871	3’931	54’557
NON RINN	14’933	13’005	13’420	12’028	10’592	9’482	9’510	10’048	11’020	13’851	14’369	15’100	147’357
TOT	18’909	16’728	17’808	16’535	15’748	14’681	14’960	15’352	15’800	18’121	18’239	19’031	201’914

Legenda

Fabbisogni	**QxVE**: ventilazione

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Q_XL	5’926.0	5’339.1	5’899.0	5’705.9	5’894.0	5’704.4	5’894.0	5’894.2	5’708.7	5’907.2	5’730.9	5’930.7	69’534.0
Q_XL_{PV}	278.3	432.8	846.6	1’179.9	1’909.8	2’137.1	2’316.6	2’114.2	1’560.0	685.4	300.3	215.3	13’976.3
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	2’933	2’739	3’221	3’307	3’782	3’814	3’998	3’891	3’510	3’140	2’853	2’902	40’088
NON RINN	11’013	9’567	9’852	8’826	7’769	6’956	6’976	7’371	8’090	10’182	10’590	11’145	108’337
TOT	13’946	12’306	13’073	12’133	11’552	10’770	10’974	11’262	11’600	13’322	13’442	14’046	148’426

Legenda

Fabbisogni	**QxL**: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Trasporti

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
Q_XT	1´620.0	1´463.2	1´620.0	1´567.7	1´620.0	1´567.7	1´620.0	1´620.0	1´567.7	1´620.0	1´567.7	1´620.0	19´073.9
Q_XT_{PV}	76.1	118.6	232.5	324.2	524.9	587.3	636.7	581.1	428.4	188.0	82.1	58.8	3´838.7
FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	802	751	885	909	1´040	1´048	1´099	1´069	964	861	780	793	10´999
NON RINN	3´011	2´622	2´706	2´425	2´135	1´912	1´917	2´026	2´222	2´792	2´897	3´044	29´709
TOT	3´812	3´373	3´590	3´334	3´175	2´960	3´016	3´095	3´186	3´653	3´677	3´837	40´708

Legenda

Fabbisogni **Q_XT**: Energia elettrica per trasporti

VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
Tipologia di intervento	Riqualificazione: sola sostituzione di generatore			
Asol'		0.0472	0.0400	NON RICHIESTO
H'T	W/m²K	-----	0.5500	NON RICHIESTO
EPh,nd	kWh	372.8043	180.0519	NON RICHIESTO
EPc,nd	kWh	-----	0.8028	NON RICHIESTO
EtaGh	%	82.20	88.58	NON RICHIESTO
EtaGc	%	-----	4.22	NON RICHIESTO
EtaGw	%	73.15	54.12	NON RICHIESTO
EPgl	kWh	665.5397	417.0674	NON RICHIESTO
BACS		-	B	NON RICHIESTO
Sistema ibrido VIESSMANN				
Eta100	%	98.40	95.20	VERIFICATA
COP	-	4.17	3.33	VERIFICATA
Sistema ibrido VIESSMANN				
Eta100	%	98.40	95.20	VERIFICATA
COP	-	4.17	3.33	VERIFICATA
VIESSMANN - VITOCROSSAL 300 CI3 480				
Eta100	%	98.40	95.20	VERIFICATA
VIESSMANN - VITOCAL 100-A PRO 139				
EER	-	2.90	2.85	VERIFICATA
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)				
QwFR_perc	%	21.86	60.00	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	%	21.05	60.00	NON RICHIESTO
Pel_FR	kW	45.00	7.50	NON RICHIESTO
EPhwc,nren	kWh	421.91	196.03	NON RICHIESTO
Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)				
SPFh (Sistema ibrido VIESSMANN)		3.75	2.50	VERIFICATA
SPFw (Sistema ibrido VIESSMANN)		4.58	2.50	VERIFICATA
SPFh (Sistema ibrido VIESSMANN)		3.76	2.50	VERIFICATA

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva

Codice elemento finestrato	Esposizione	A_w [m²]	$F_{sh,ob}$ [-]	g_{gl+sh} [-]	F_F [-]	$F_{sol,est}$ [-]	$A_{sol,est}$ [m²]
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.94	0.48	0.40	0.74184	0.57986
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.80	0.39	0.40	0.91514	0.49298
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	SUD_EST	20.1550	0.80	0.65	0.16	0.91514	8.03856
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59651
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51184
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.99	0.49	0.40	0.87764	0.73098
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.53969
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.88	0.49	0.40	0.87764	0.65046
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.93	0.48	0.40	0.74184	0.56959
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.38	0.39	0.40	0.91514	0.23516
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.82	0.48	0.40	0.74184	0.50433
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.93	0.48	0.40	0.74184	0.56959
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.85	0.39	0.40	0.81154	0.46143
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51232
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.83	0.39	0.40	0.91514	0.51107
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.6400	1.00	0.48	0.42	0.74184	0.55234
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.90	0.48	0.40	0.74184	0.55236
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.89	0.39	0.40	0.81154	0.47995
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.90	0.39	0.40	0.91514	0.55235

1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.6400	1.00	0.48	0.42	0.74184	0.55231
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.81	0.39	0.40	0.81154	0.43986
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.80	0.48	0.40	0.74184	0.49240
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	NORD_OVEST	11.5500	0.96	0.65	0.16	0.87764	5.32258
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.91	0.48	0.40	0.74184	0.56306
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51184
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.90	0.39	0.40	0.91514	0.55235
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.97	0.49	0.40	0.87764	0.71178
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.97	0.49	0.40	0.87764	0.71178
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.75	0.48	0.40	0.74184	0.46213
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.97	0.49	0.40	0.87764	0.71178
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.82	0.39	0.40	0.81154	0.44561
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	SUD_OVEST	10.5000	0.78	0.65	0.16	0.81129	3.62071
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	1.00	0.39	0.40	0.81154	0.54039
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.90	0.39	0.40	0.81154	0.48928
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.78	0.48	0.40	0.74184	0.48279
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.72	0.48	0.40	0.74184	0.44298
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.43	0.49	0.40	0.87764	0.31570
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58432
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.82	0.39	0.40	0.91514	0.49992
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.83	0.39	0.40	0.81154	0.45107
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46565
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.87	0.39	0.40	0.81154	0.47094
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.87	0.39	0.40	0.81154	0.47056
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59567

1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.82	0.39	0.40	0.91514	0.50184
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.93	0.39	0.40	0.81154	0.50589
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.82	0.48	0.40	0.74184	0.50433
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46609
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.84	0.39	0.40	0.81154	0.45694
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	NORD_EST	19.6040	1.00	0.65	0.16	0.74184	7.95234
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58303
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.6400	0.96	0.48	0.42	0.74184	0.53315
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.88	0.48	0.40	0.74184	0.54240
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	1.00	0.49	0.40	0.87764	0.73567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.83	0.39	0.40	0.91514	0.50724
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.85	0.39	0.40	0.91514	0.51939
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.85	0.39	0.40	0.81154	0.46189
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.95	0.48	0.40	0.74184	0.58754
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.93	0.48	0.40	0.74184	0.57444
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.84	0.39	0.40	0.81154	0.45746
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58457
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	SUD_OVEST	17.2913	0.79	0.65	0.16	0.81154	6.08192
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.81	0.39	0.40	0.81154	0.43819
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.81	0.39	0.40	0.91514	0.49726
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58303
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.90	0.48	0.40	0.74184	0.55236

1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.76	0.49	0.40	0.87764	0.56225
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	NORD_OVEST	18.4445	1.00	0.65	0.16	0.87764	8.80145
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.84	0.39	0.40	0.81154	0.45243
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.91514	0.52627
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.80	0.39	0.40	0.91514	0.49088
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.99	0.49	0.40	0.87764	0.73098
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.83	0.49	0.40	0.87764	0.61153
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.72	0.48	0.40	0.74184	0.44298
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.92	0.39	0.40	0.81154	0.49633
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	NORD_EST	20.2800	1.00	0.65	0.16	0.74184	8.14136
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59651
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.85	0.39	0.40	0.91514	0.52307
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.87	0.39	0.40	0.81154	0.47156
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	1.00	0.49	0.40	0.87764	0.73567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51319
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.84	0.39	0.40	0.91514	0.51487
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51184
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	1.00	0.39	0.40	0.81154	0.54039
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.97	0.49	0.40	0.87764	0.71178
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.83	0.39	0.40	0.91514	0.51119

1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.83	0.39	0.40	0.81154	0.45047
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	1.00	0.49	0.40	0.87764	0.73567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.99	0.49	0.40	0.87764	0.73098
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.97	0.49	0.40	0.87764	0.71178
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.77	0.48	0.40	0.74184	0.47585
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.83	0.49	0.40	0.87764	0.61153
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	1.00	0.49	0.40	0.87764	0.73567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.82	0.39	0.40	0.91514	0.50295
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51184
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.43	0.49	0.40	0.87764	0.31570
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.83	0.39	0.40	0.91514	0.50712
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	1.00	0.39	0.40	0.81154	0.54031
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51210
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.80	0.48	0.40	0.74184	0.49240
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.87	0.49	0.40	0.87764	0.64401
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.87	0.39	0.40	0.81154	0.47028
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.78	0.49	0.40	0.87764	0.57712
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.78	0.49	0.40	0.87764	0.57833
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.75	0.48	0.40	0.74184	0.46213
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.91	0.48	0.40	0.74184	0.56306
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.83	0.39	0.40	0.91514	0.50609
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51319
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.94	0.39	0.40	0.81154	0.51062
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.94	0.39	0.40	0.81154	0.51062

1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.90	0.39	0.40	0.81154	0.48730
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58303
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.81154	0.47612
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.99	0.49	0.40	0.87764	0.73098
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59651
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51319
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.97	0.49	0.40	0.87764	0.71178
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	1.00	0.49	0.40	0.87764	0.73567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.38	0.39	0.40	0.91514	0.23517
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56668
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	1.00	0.49	0.40	0.87764	0.73567
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.92	0.48	0.40	0.74184	0.56741
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.81154	0.51319
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58432
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.77	0.48	0.40	0.74184	0.47585
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59651
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.6400	1.00	0.48	0.42	0.74184	0.55228
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58432
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.76	0.49	0.40	0.87764	0.56225
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	1.8000	0.95	0.39	0.48	0.91514	0.31602
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.82	0.39	0.40	0.81154	0.44627
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.99	0.49	0.40	0.87764	0.73098
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.80	0.39	0.40	0.81154	0.43462
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_OVEST	2.8800	0.86	0.39	0.40	0.81154	0.46588
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.81	0.39	0.40	0.91514	0.49773
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.97	0.48	0.40	0.74184	0.59651

1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.95	0.39	0.40	0.91514	0.58432
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	SUD_EST	2.8800	0.88	0.39	0.40	0.91514	0.54079
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_OVEST	2.8800	0.97	0.49	0.40	0.87764	0.71178
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	SUD_EST	20.7302	0.38	0.65	0.15	0.91514	3.94093
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	NORD_EST	2.8800	0.93	0.48	0.40	0.74184	0.57444
Totale	-	-	-	-	-	-	**138.47328**

FONTI RINNOVABILI

SOLARE FOTOVOLTAICO

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
ENERGIA PRODOTTA ED ESPORTATA [kWh]													
Totale prodotta	1´937	2´593	4´363	4´455	5´601	6´210	6´718	6´133	4´569	2´624	1´630	1´419	48´252
Totale esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Riscaldamento													
Prodotta	1´104	1´304	1´848	962	0	0	0	0	0	599	740	776	7´333
Utile	1´104	1´304	1´848	962	0	0	0	0	0	599	740	776	7´333
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Raffrescamento													
Prodotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACS													
Prodotta	101	150	283	381	563	572	607	555	455	219	101	77	4´064
Utile	101	150	283	381	563	572	607	555	455	219	101	77	4´064
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilazione													
Prodotta	377	588	1´153	1´608	2´604	2´913	3´158	2´882	2´125	932	407	292	19´040
Utile	377	588	1´153	1´608	2´604	2´913	3´158	2´882	2´125	932	407	292	19´040
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Illuminazione													
Prodotta	278	433	847	1´180	1´910	2´137	2´317	2´114	1´560	685	300	215	13´976
Utile	278	433	847	1´180	1´910	2´137	2´317	2´114	1´560	685	300	215	13´976
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trasporti													
Prodotta	76	119	233	324	525	587	637	581	428	188	82	59	3´839
Utile	76	119	233	324	525	587	637	581	428	188	82	59	3´839
Esportata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Muro vs esterno - Pre	1´685.88	2.3723	288´340.48	3´999.37	87.68	112´517.07	-5.1	88.01
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	49.96	2.2745	6´193.42	90.90	1.88	2´281.61	-0.1	1.78
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	102.72	2.2745	7´163.24	105.14	2.18	2´638.89	8.7	2.06
Muro vs esterno - Pre	22.49	1.9554	2´397.15	35.18	0.73	883.09	-0.1	0.69
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	9.83	2.2745	1´219.26	17.90	0.37	449.17	-0.1	0.35
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	55.58	2.8589	11´458.49	158.90	3.48	4´511.26	-5.1	3.53
Cassonetto - Pre	48.45	1.6941	5´926.92	82.08	1.80	2´305.48	-5.1	1.80
Muro vs esterno - Pre	24.21	1.9554	2´579.89	37.87	0.78	950.41	-0.1	0.74
Muro vs esterno - Pre	29.74	1.9554	3´566.47	52.35	1.08	1´313.86	-2.6	1.03
TOTALE	**2´028.86**	**-**	**328´845.32**	**4´579.67**	**100.00**	**127´850.83**	**-**	**100.00**

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio vs interrato - Pre	0.88	0.9841	47.41	0.70	0.03	17.47	-0.1	0.03
Solaio vs esterno - Pre	0.97	2.0880	157.29	2.03	0.11	51.08	-5.1	0.10
Solaio interpiano - Pre	116.27	1.0458	9´399.35	121.60	6.36	3´052.11	-5.1	5.69
Solaio interpiano - Pre	2.91	0.9841	155.98	2.29	0.11	57.46	-0.1	0.11
Solaio sottotetto - Pre	1´165.98	1.7544	125´435.85	1´841.02	84.81	46´209.69	-2.6	86.12
Solaio interpiano - Pre	54.52	0.9841	3´289.82	48.28	2.22	1´211.94	-2.6	2.26
Solaio sottotetto - Pre	62.10	1.9608	9´411.60	121.76	6.36	3´056.09	-5.1	5.70
TOTALE	**1´403.64**	**-**	**147´897.31**	**2´137.68**	**100.00**	**53´655.84**	**-**	**100.00**

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio controterra - Pre intervento	878.89	1.2972	34´954.92	513.03	59.23	12´877.15	8.7	59.23
Solaio vs interrato - Pre	0.38	0.9749	25.41	0.37	0.04	9.36	-5.1	0.04
Solaio vs interrato - Pre	504.78	0.8657	23´817.82	349.57	40.36	8´774.32	-0.1	40.36
Solaio interpiano - Pre	3.25	0.9749	216.17	3.17	0.37	79.63	-5.1	0.37
TOTALE	**1´387.31**	**-**	**59´014.31**	**866.15**	**100.00**	**21´740.46**	**-**	**100.00**

Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasm. U [W/m²K]	Trasm. UwDR [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Porta_Classica_2B	12.00	4.0000	4.0000	3´455.31	48.00	1.67	1´346.11	-5.1	1.59
Porta_Classica_2B	3.36	2.9423	2.9423	538.86	7.91	0.26	198.51	-0.1	0.23
Porta	3.78	2.9423	2.9423	473.61	6.95	0.23	174.47	-0.1	0.21
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_	437.76	6.3155	4.4110	132´002.4	1´930.	63.97	54´134.82	-5.1	63.99

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasm. U [W/m²K]	Trasm. UwDR [W/m²K]	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
No BE				5	95				
Porta_Emergenza_2B	4.80	4.3000	4.3000	1´480.73	20.64	0.72	534.18	-5.1	0.63
Porta_Classica_2B_Fiancoluce	7.20	4.0000	4.0000	1´962.25	28.80	0.95	781.51	-5.1	0.92
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	10.50	6.0387	6.0387	4´333.59	63.41	2.10	1´640.90	-5.1	1.94
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	20.73	6.0277	6.0277	8´530.33	124.96	4.13	3´509.29	-5.1	4.15
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	20.01	6.0296	6.0296	8´246.86	120.65	4.00	3´634.00	-5.1	4.30
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	11.55	6.0299	6.0299	4´759.99	69.65	2.31	1´977.31	-5.1	2.34
Porta_Emergenza_2B	13.44	3.1015	3.1015	2´272.05	33.35	1.10	837.01	-0.1	0.99
Porta_Emergenza_1B	2.64	4.3000	4.3000	819.56	11.35	0.40	293.80	-5.1	0.35
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	20.16	6.0302	6.0302	8´307.37	121.54	4.03	3´413.29	-5.1	4.03
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	17.29	6.0301	6.0301	7´127.14	104.27	3.45	2´698.55	-5.1	3.19
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	18.44	6.0380	6.0380	7´612.32	111.37	3.69	3´161.87	-5.1	3.74
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	19.60	6.0326	6.0326	8´083.60	118.26	3.92	3´562.06	-5.1	4.21
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	10.56	6.3291	4.4184	3´190.15	46.66	1.55	1´405.36	-5.1	1.66
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	8.64	6.3131	4.4097	2´604.43	38.10	1.26	1´069.99	-5.1	1.26
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	1.80	6.4051	4.4600	548.73	8.03	0.27	225.46	-5.1	0.27
TOTALE	**644.26**	**-**	**-**	**206´349.32**	**3´014.83**	**100.00**	**84´598.48**	**-**	**100.00**

Ponte termico

Descrizione	Lunghezza disperdente [m]	λ [W/mK]	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Pavimento intermedio4	655.75	-0.2833	-12´657.45	-185.77	0.00	-5´228.78	-5.1	0.00
Angolo15	63.21	0.5659	2´437.18	35.77	0.00	976.95	-5.1	0.00
Apertura con finestra e porte8	1´061.64	0.4059	29´360.26	430.92	0.00	12´102.66	-5.1	0.00
Pavimento con soletta su terreno1	231.84	-0.2285	-3´609.48	-52.98	0.00	-1´495.25	-5.1	0.00
Pavimento intermedio4	0.82	-0.2833	0.00	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Pavimento intermedio4	24.10	-0.2833	-209.37	-3.07	0.00	-77.13	8.7	0.00
Angolo14	6.11	-1.3440	-251.57	-3.69	0.00	-92.68	8.7	0.00
Pavimento con soletta su terreno1	26.08	-0.2285	-182.73	-2.68	0.00	-67.31	8.7	0.00
Apertura con finestra e porte8	5.10	0.4059	63.47	0.93	0.00	23.38	8.7	0.00
Pavimento con soletta su terreno1	0.82	-0.2285	0.00	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Angolo14	3.01	-1.3440	0.00	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Angolo14	120.40	-1.3440	-11´025.24	-161.82	0.00	-4´384.44	-5.1	0.00
Angolo15	3.01	0.5659	52.23	0.77	0.00	19.24	8.7	0.00
Tetto4	300.86	-1.3065	-26´781.85	-393.08	0.00	-11´020.40	-5.1	0.00
Pavimento intermedio4	40.06	-0.2833	-695.92	-10.21	0.00	-256.37	-2.6	0.00
Tetto4	0.24	-1.3065	-16.82	-0.25	0.00	-6.20	-0.1	0.00
Tetto4	13.96	-1.3065	-1´118.41	-16.41	0.00	-412.01	-2.6	0.00
Pavimento intermedio4	0.24	-0.2833	-3.65	-0.05	0.00	-1.34	-0.1	0.00
TOTALE	**2´557.26**	**-**	**-24´639.36**	**-361.63**	**0.00**	**-9´919.70**	**-**	**0.00**

RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Muro (Muro vs esterno - Pre)	288´340.48	3´999.37	40.19	112´517.07	40.48
Muro (Muratura in CA sp. 35 cm - Pre)	6´193.42	90.90	0.86	2´281.61	0.82
Porta (Porta_Classica_2B)	3´455.31	48.00	0.48	1´346.11	0.48
Porta (Porta_Classica_2B)	538.86	7.91	0.08	198.51	0.07
Soffitto (Solaio vs interrato - Pre)	47.41	0.70	0.01	17.47	0.01
Pavimento (Solaio controterra - Pre intervento)	34´954.92	513.03	4.87	12´877.15	4.63
Ponte termico (Pavimento intermedio4)	-12´657.45	-185.77	-1.76	-5´228.78	-1.88
Ponte termico (Angolo15)	2´437.18	35.77	0.34	976.95	0.35
Ponte termico (Apertura con finestra e porte8)	29´360.26	430.92	4.09	12´102.66	4.35
Ponte termico (Pavimento con soletta su terreno1)	-3´609.48	-52.98	-0.50	-1´495.25	-0.54
Muro (Muratura in CA sp. 35 cm - Pre)	7´163.24	105.14	1.00	2´638.89	0.95
Muro (Muro vs esterno - Pre)	2´397.15	35.18	0.33	883.09	0.32
Muro (Muratura in CA sp. 35 cm - Pre)	1´219.26	17.90	0.17	449.17	0.16
Muro (Muratura in CA sp. 35 cm - Pre)	11´458.49	158.90	1.60	4´511.26	1.62
Porta (Porta)	170.50	2.50	0.02	62.81	0.02
Porta (Porta)	303.11	4.45	0.04	111.66	0.04
Soffitto (Solaio vs esterno - Pre)	157.29	2.03	0.02	51.08	0.02
Ponte termico (Pavimento intermedio4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ponte termico (Pavimento intermedio4)	-209.37	-3.07	-0.03	-77.13	-0.03
Ponte termico (Angolo14)	-251.57	-3.69	-0.04	-92.68	-0.03
Ponte termico (Pavimento con soletta su terreno1)	-182.73	-2.68	-0.03	-67.31	-0.02
Ponte termico (Apertura con finestra e porte8)	63.47	0.93	0.01	23.38	0.01
Ponte termico (Pavimento con soletta su terreno1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ponte termico (Angolo14)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ponte termico (Angolo14)	-11´025.24	-161.82	-1.54	-4´384.44	-1.58
Cassonetto (Cassonetto - Pre)	5´926.92	82.08	0.83	2´305.48	0.83
Finestra (1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE)	138´345.75	2´023.74	19.28	56´835.62	20.45
Porta (Porta_Emergenza_2B)	1´480.73	20.64	0.21	534.18	0.19
Ponte termico (Angolo15)	52.23	0.77	0.01	19.24	0.01
Porta (Porta_Classica_2B_Fiancoluce)	1´962.25	28.80	0.27	781.51	0.28
Finestra (Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85)	57´001.20	834.10	7.94	23´597.25	8.49
Pavimento (Solaio interpiano - Pre)	9´615.52	124.77	1.34	3´131.74	1.13
Pavimento (Solaio vs interrato - Pre)	25.41	0.37	0.00	9.36	0.00
Ponte termico (Tetto4)	-26´781.85	-393.08	-3.73	-11´020.40	-3.97
Muro (Muro vs esterno - Pre)	2´579.89	37.87	0.36	950.41	0.34
Porta (Porta_Emergenza_2B)	2´272.05	33.35	0.32	837.01	0.30
Soffitto (Solaio interpiano - Pre)	155.98	2.29	0.02	57.46	0.02

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H_{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Soffitto (Solaio sottotetto - Pre)	125´435.85	1´841.02	17.48	46´209.69	16.63
Soffitto (Solaio interpiano - Pre)	3´289.82	48.28	0.46	1´211.94	0.44
Soffitto (Solaio sottotetto - Pre)	9´411.60	121.76	1.31	3´056.09	1.10
Pavimento (Solaio vs interrato - Pre)	23´817.82	349.57	3.32	8´774.32	3.16
Porta (Porta_Emergenza_1B)	819.56	11.35	0.11	293.80	0.11
Muro (Muro vs esterno - Pre)	3´566.47	52.35	0.50	1´313.86	0.47
Ponte termico (Pavimento intermedio4)	-695.92	-10.21	-0.10	-256.37	-0.09
Ponte termico (Tetto4)	-16.82	-0.25	0.00	-6.20	0.00
Ponte termico (Tetto4)	-1´118.41	-16.41	-0.16	-412.01	-0.15
Ponte termico (Pavimento intermedio4)	-3.65	-0.05	0.00	-1.34	0.00

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Esposizione	H_{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Muro vs esterno - Pre	467.20	2.3723	Sud-Ovest	1´108.34	4´612.00	4´572.86	25´681.2
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	49.96	2.2745	Vano scala	90.90	0.00	0.00	2´412.9
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	102.72	2.2745	Parete o pavimento controterra	105.14	0.00	0.00	5´941.7
Muro vs esterno - Pre	22.49	1.9554	Seminterrato	35.18	0.00	0.00	1´310.1
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	9.83	2.2745	Seminterrato	17.90	0.00	0.00	471.1
Muratura in CA sp. 35 cm - Pre	55.58	2.8589	Nord-Ovest	158.90	375.30	632.17	3´178.1
Muro vs esterno - Pre	500.70	2.3723	Nord-Est	1´187.79	1´887.43	4´970.12	28´157.3
Muro vs esterno - Pre	373.27	2.3723	Sud-Est	885.49	2´495.56	3´314.65	19´392.8
Cassonetto - Pre	14.10	1.6941	Nord-Est	23.89	37.44	100.23	0.0
Muro vs esterno - Pre	331.82	2.3723	Nord-Ovest	787.17	1´451.90	2´900.74	18´202.2
Cassonetto - Pre	8.40	1.6941	Nord-Ovest	14.23	29.50	56.33	0.0
Cassonetto - Pre	11.85	1.6941	Sud-Est	20.07	60.90	78.83	0.0
Cassonetto - Pre	14.10	1.6941	Sud-Ovest	23.89	100.99	99.21	0.0
Muro vs esterno - Pre	6.38	2.3723	Ovest	15.14	43.88	52.82	190.1
Muro vs esterno - Pre	3.08	2.3723	Nord	7.31	6.68	17.69	124.5
Muro vs esterno - Pre	3.43	2.3723	Sud	8.13	21.89	19.67	139.1
Muro vs esterno - Pre	24.21	1.9554	Vano scala	37.87	0.00	0.00	1´170.1
Muro vs esterno - Pre	29.74	1.9554	Sottotetto	52.35	0.00	0.00	1´327.6

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Esposizione	H_{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio vs interrato - Pre	0.88	0.9841	Vano scala	0.70	0.00	0.00	20.9
Solaio vs esterno - Pre	0.97	2.0880	Orizzontale	2.03	8.88	18.65	32.9
Solaio interpiano - Pre	116.27	1.0458	Orizzontale	121.60	530.43	1´114.42	3´781.4
Solaio interpiano - Pre	2.91	0.9841	Vano scala	2.29	0.00	0.00	93.2
Solaio sottotetto - Pre	1´165.98	1.7544	Sottotetto	1´841.02	0.00	0.00	43´563.9
Solaio interpiano - Pre	54.52	0.9841	Sottotetto	48.28	0.00	0.00	1´715.1
Solaio sottotetto - Pre	62.10	1.9608	Orizzontale	121.76	531.12	1´115.88	2´417.7

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

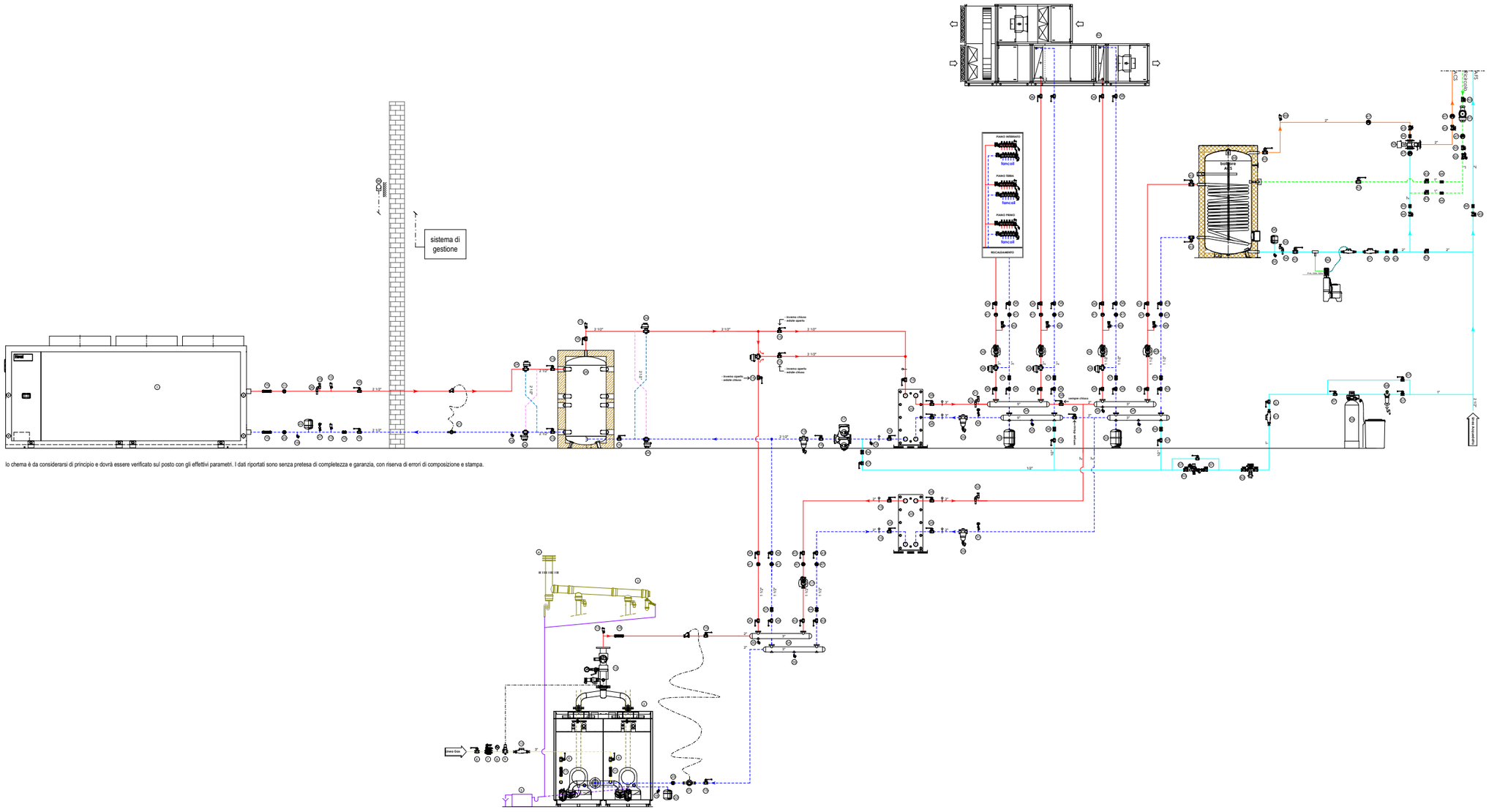
Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasmittanza U [W/m²K]	Esposizione	H_{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio controterra - Pre intervento	878.89	1.2972	Parete o pavimento controterra	513.03	0.00	0.00	44´807.1
Solaio vs interrato - Pre	0.38	0.9749	Orizzontale	0.37	0.00	0.00	6.2
Solaio vs interrato - Pre	504.78	0.8657	Seminterrato	349.57	0.00	0.00	27´180.8
Solaio interpiano - Pre	3.25	0.9749	Orizzontale	3.17	0.00	0.00	130.8

Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m²]	Trasm. U [W/m²K]	Trasm. UwDR [W/m²K]	Esposizione	H_{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Porta_Classica_2B	2.88	4.0000	4.0000	Sud-Ovest	11.52	39.41	39.52	0.0
Porta_Classica_2B	3.36	2.9423	2.9423	Vano scala	7.91	0.00	0.00	0.0
Porta	3.78	2.9423	2.9423	Parete o pavimento controterra	6.95	0.00	0.00	0.0
Porta_Classica_2B	2.88	4.0000	4.0000	Nord-Est	11.52	20.32	45.31	0.0
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	123.84	6.3155	4.4110	Nord-Est	546.26	4´682.59	127.57	0.0
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	80.64	6.3155	4.4110	Nord-Ovest	355.70	4´068.81	78.33	0.0
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	97.92	6.3155	4.4110	Sud-Est	431.92	5´262.96	95.57	0.0
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	135.36	6.3155	4.4110	Sud-Ovest	597.07	10´561.83	138.00	0.0
Porta_Emergenza_2B	4.80	4.3000	4.3000	Sud-Ovest	20.64	67.48	74.45	0.0
Porta_Classica_2B	6.24	4.0000	4.0000	Sud-Est	24.96	99.72	100.07	0.0
Porta_Classica_2B_Fiancoluce	7.20	4.0000	4.0000	Ovest	28.80	775.22	0.00	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	10.50	6.0387	6.0387	Sud-Ovest	63.41	1´296.52	13.46	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	20.73	6.0277	6.0277	Sud-Est	124.96	1´596.26	16.59	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	20.01	6.0296	6.0296	Nord-Est	120.65	1´496.46	26.48	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	11.55	6.0299	6.0299	Nord-Ovest	69.65	1´103.85	14.76	0.0
Porta_Emergenza_2B	13.44	3.1015	3.1015	Vano scala	33.35	0.00	0.00	0.0
Porta_Emergenza_1B	2.64	4.3000	4.3000	Sud-Ovest	11.35	37.40	46.10	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	20.16	6.0302	6.0302	Sud-Est	121.54	1´674.23	26.52	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	17.29	6.0301	6.0301	Sud-Ovest	104.27	2´230.50	22.98	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	18.44	6.0380	6.0380	Nord-Ovest	111.37	1´881.85	24.33	0.0
Alluminio_VM_Uf=7.00_Ug=5.85	19.60	6.0326	6.0326	Nord-Est	118.26	1´461.72	25.95	0.0
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	10.56	6.3291	4.4184	Nord-Est	46.66	437.71	11.13	0.0
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	8.64	6.3131	4.4097	Sud-Est	38.10	612.44	8.57	0.0
1F_2B1F_Uf=5.90_Ug=5.84_No BE	1.80	6.4051	4.4600	Sud-Est	8.03	110.59	1.75	0.0

IMPIANTO IBRIDO

IDRONICO RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO/VENTILAZIONE



lo chema è da considerarsi di principio e dovrà essere verificato sul posto con gli effettivi parametri. I dati riportati sono senza pretesa di completezza e garanzia, con riserva di errori di composizione e stampa.

LEGGENDA IMPIANTO					
01	pompa di calore 163kW	23	termometro 0-120 °C	45	Circolatore 1 1/2"
02	caldaia 400kW	24	valvola deviatrice 2 1/2"	46	valvola di by-pass
03	condotto fumi DN250	25	valvola di sicurezza 6 bar	47	termometro 0-120 °C
04	terminale di scarico DN250	26	imbuto di scarico 2 1/2"	48	bollitore ACS 2000 L
05	neutralizzatore di condensa	27	manometro 0-10 bar	49	valvola di sfogo aria 2"
06	valvola di sezionamento gas 3"	28	valvola di sezionamento	50	miscelatore elettronico regolabile
07	regolatore di pressione gas 3"	29	defangatore 3"	51	circolatore ricircolo
08	manomentro gas	30	manometro 0-6 bar	52	regolatore termostatico
09	valvola di intercettazione combustibile	31	valvola di sicurezza 6 bar	53	valvola di sicurezza 6 bar
10	contatore gas a impulsi 3"	32	imbuto di scarico 3"	54	imbuto di scarico 3"
11	giunto antivibrante gas 3"	33	vaso di espansione	55	rubineto di scarico
12	Kit INAIL	34	Collettore	56	vaso di espansione
13	valvola di sfogo aria 2 1/2"	35	rubineto di scarico	57	valvola di sezionamento
14	giunto antivibrante 2 1/2"	36	valvola di sezionamento	58	filtro autopulente 1"
15	valvola di sezionamento	37	valvola di ritegno	59	addolcitore automatico 1"
16	valvola di ritegno 2 1/2"	38	valvola a tre vie motorizzata	60	sistema antilegionella
17	circolatore principale	39	Circolatore	61	contatore volumentrico 1/2"
18	rubineto di scarico 2 1/2"	40	valvola di by-pass	62	disconnettore 1/2"
19	defangatore 2 1/2"	41	termometro 0-120 °C	63	gruppo di riempimento 1/2"
20	scambiatore di calore	42	UTA da 7200 mc/h di portata	64	valvola di ritegno
21	contabilizzatore di calore 2 1/2"	43	valvola di sezionamento	65	rubineto di scarico
22	vaso di espansione	44	valvola di ritegno	66	sonda esterna

- **riscaldamento mandata**
- **riscaldamento ritorno**
- **acqua fredda sanitaria**
- **acqua calda sanitaria**
- **ricircolo sanitario**

STRUTTURE ENERGIA

RSA San Remigio

Via Di Dio ALfredo 14, 20038, Bustop Garolfo (MI)

IMPIANTO HVAC

Schema Impianto Ibrido_rev. 02

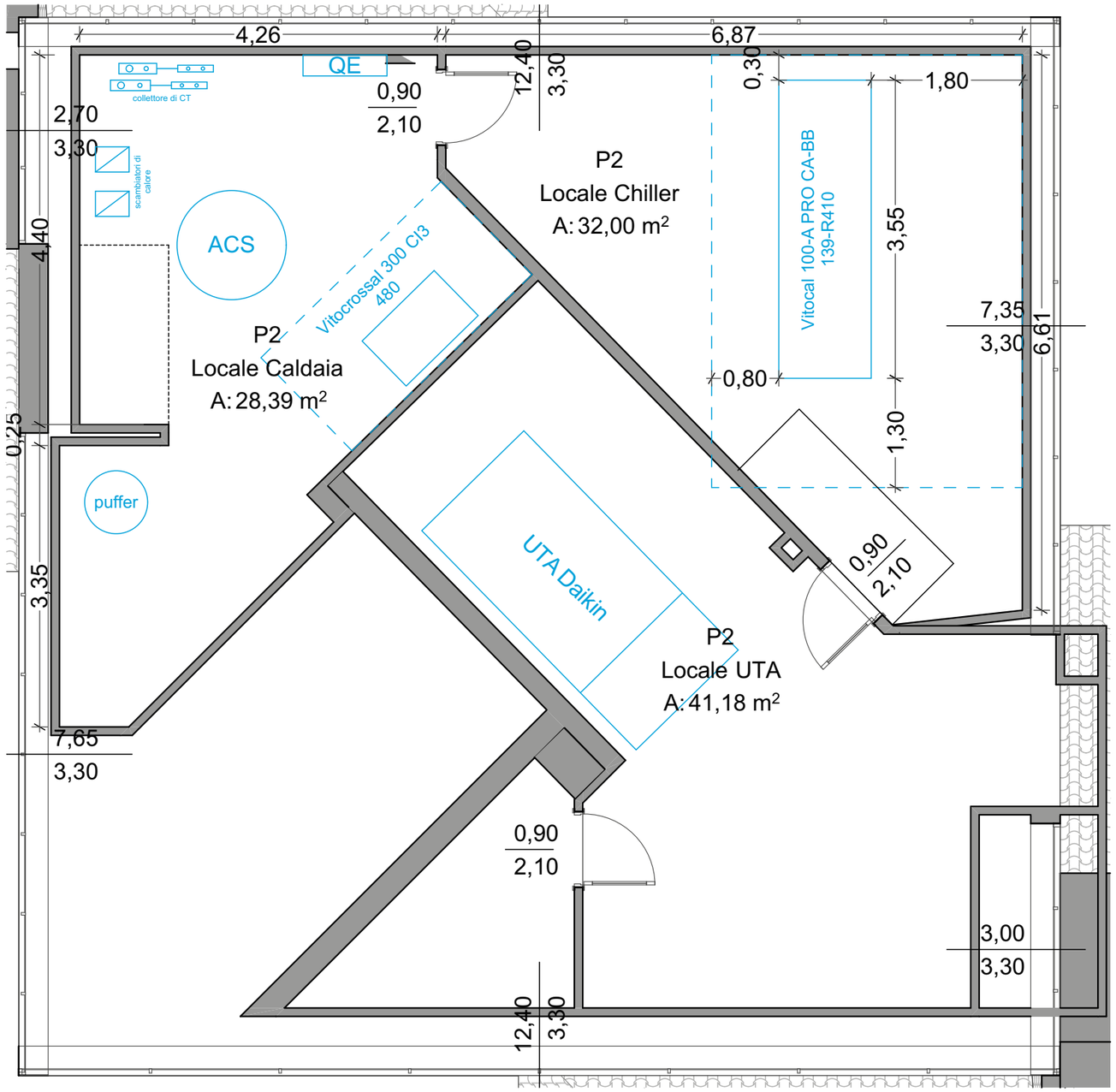
COMMITTENTE	TAVOLA	FASE	TIPO	SCALA
Fondazione Il Cerchio - Onlus	1.2	PE	MEC	###

DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
22/04/2025	BG	BG	AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
01	23/01/2025	consegna progetto definitivo
02	22/04/2025	consegna progetto esecutivo

TIMBRO E FIRMA

ING. AMINTORE FUSCO, Ph.D.



STRUTTURE ENERGIA

RSA San Remigio

Via Di Dio ALfredo 14, 20038, Bustop Garolfo (MI)

IMPIANTO HVAC
ingombro macchine CT

COMMITTENTE		TAVOLA	FASE	TIPO	SCALA
Fondazione Il Cerchio - Onlus		2.1	PE	MEC	###
DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO		
22/04/2025	BG	BG	23/01/2025		

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
01	23/01/2025	consegna progetto definitivo
02	22/04/2025	consegna progetto esecutivo

TIMBRO E FIRMA
ING. AMINTORE FUSCO, Ph.D.

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Capitolato speciale d'appalto impianti meccanici

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Capitolato impianti meccanici	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit

Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)

Tel. +39 035 5291719

amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Sommario

1 PREMESSA 4
2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI 5
2.1 QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE - CAMPIONATURE 5
2.2 VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE 5
2.3 MODALITÀ DI COLLAUDO 5
2.4 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI 5
3 SPECIFICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI ED APPARECCHIATURE DA IMPIEGARE 7
3.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO 7
3.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO 7
3.3 INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO 7
3.4 TUBAZIONI IN PE-HD PER SCARICHI CONDENSA 9
3.5 ISOLAMENTO TUBAZIONI 9
3.6 COMPONENTISTICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE IN ACCIAIO 10
3.7 VALVOLA DI SICUREZZA 13
3.8 VASO DI ESPANSIONE 13
3.9 POMPA DI CALORE ARIA/ACQUA 13
3.10 GENERATORE DI CALORE A CONDENSAZIONE 15
3.11 SERBATOIO INERZIALE DI ACCUMULO 17
3.12 POMPE DI CIRCOLAZIONE ELETTRONICHE 17
3.13 FILTRO AUTOPULENTE 18
3.14 ADDOLCITORE 18
3.15 LIQUIDO PROTETTIVO 19
3.16 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA 19
3.17 CARTELLONISTICA DI SICUREZZA 29
3.18 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE 29
3.19 IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI 29
3.20 REDAZIONE DI DOCUMENTAZIONE PREVENTIVA E FINALE 29
3.21 COLLAUDI E PROVE FINALI 30
3.22 PROVE, CONTROLLI E CERTIFICAZIONI 30
4 NORME DI MISURAZIONE 31

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione è la riqualificazione dell'impianto di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, raffrescamento e ventilazione meccanica della RSA San Remigio ubicata in via di Dio Alfredo, 14 20038 Busto Garolfo (MI). L'intervento consiste nel completo rifacimento della centrale termica esistente, con installazione di un impianto ibrido factory-made pompa di calore/caldaia a condensazione e di una unità trattamento aria (UTA).

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale di appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e degli impianti, con i relativi calcoli, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza, di aver verificato ed accettato.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

2 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

2.1 QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE - CAMPIONATURE

Tutte le apparecchiature in pressione dovranno essere regolarmente collaudate e provviste della relativa targa di collaudo e/o punzonatura, nonché della marcatura CE ai sensi del D. Lgs. 93/2000. Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (I.M.Q.) o della marcatura CE. Tutti i componenti meccanici dovranno essere certificati e provvisti della marchiatura CE o di altro ente certificatore (marchiatura UNI per le tubazioni, ecc.).

2.2 VERIFICA MONTAGGIO APPARECCHIATURE

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle giunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata nei punti di erogazione, ai dati di progetto.

2.3 MODALITÀ DI COLLAUDO

Per le operazioni di collaudo ci si avvarrà delle norme UNI vigenti, ove presenti, e delle modalità di collaudo previste dagli enti preposti (INAIL, ASS, VV.F. ecc.), tutta la documentazione necessaria alla corretta esecuzione del collaudo, incluse relazioni sulle misurazioni e sulle operazioni effettuate, sarà prodotta in triplice copia e firmata da tecnico iscritto agli elenchi di cui al D.M. 37/2008 (ex legge 46/90). Indipendentemente dai controlli da effettuarsi da parte degli Enti preposti, verranno eseguite opportune verifiche di regolare funzionamento e conformità alla vigente normativa. Le operazioni di collaudo e verifica saranno effettuate secondo le modalità previste per ogni singola componente installata e riportate nella sezione tecnica corrispondente.

2.4 PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI

È necessario sopprimere o drasticamente ridurre, le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc.) presenti nell'impianto. Le parti in movimento dovranno esser e equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario. Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. Isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti. La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri ed oscillazioni al minuto) del materiale supportato. Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma. Se necessario le apparecchiature meccaniche dovranno essere fissate su un basamento in calcestruzzo pesante in modo che la sua inerzia possa limitare la ampiezza delle vibrazioni. Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente, una lamina di piombo di spessore opportuno o dei supporti elastici.

Le apparecchiature quali pompe, centrali di trattamento aria e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni. I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi. Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

Livello Di Pressione Sonora

La presente specifica è destinata a servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione

sonora negli ambienti occupati ed esterni all'edificio.

Strumentazione, modalità e criteri di misura

I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i

"fonometri di precisione" dall'International "Electrotechnical Commission" (IEC), standard 651 tipo 1, oppure dall'"American National Standards Institute" (ANSI), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali: 31.5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; Hz. Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.

Modalità generali di misura del rumore interno

Viene qui preso in esame il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio, sede del locale disturbato.

Il rumore va misurato secondo le prescrizioni della norma UNI 8199 ed in particolare collocando il microfono nelle posizioni in cui la zona viene maggiormente utilizzata con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo. Per ridurre od evitare i disturbi alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di ± 0,5 m nei due sensi.

Limiti di accettabilità del livello sonoro

In ottemperanza a quanto previsto dalla legge n. 447/95 e dai dispositivi attuativi di cui al DPCM 14.11.97 e 5.12.97, il livello sonoro nei locali occupati dalle persone, misurato con gli impianti in funzione, non dovrà superare i limiti, misurati entrambi sulla scala "A" (con locale mediamente arredato ed in condizioni di uso normale). Nel caso in cui tali valori vengano superati, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire, senza alcun onere per la Committente, tutte quelle opere di riduzione del rumore generato dagli impianti (antivibranti, silenziatori ecc.) necessari a ridurre il livello sonoro entro i limiti prefissati.

3 SPECIFICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI ED APPARECCHIATURE DA IMPIEGARE

3.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

La distribuzione dell'acqua ad uso riscaldamento avverrà con tubazioni in acciaio nero.

Nell'utilizzazione per la distribuzione dell'acqua calda le tubazioni sono senza saldatura longitudinale (Mannesmann), in acciaio non legato serie normale UNI 10255 per diametri fino a DN 100 e UNI EN 10216- 1 per diametri superiori o UNI EN 10217-1 per tubi saldati; tutte le tubazioni devono esser sottoposte a prova idraulica di tenuta alla pressione di 50 bar.

Le tubazioni sono complete di giunti di dilatazione opportunamente posizionati e dimensionati e materiali vari di consumo, staffe e collari di sostegno, verniciatura con due mani di vernice antiruggine e ogni accessorio. Le giunzioni sono saldate o flangiate; per diametri minori di 1"1/4 sono ammesse giunzioni filettate.

Le saldature devono essere effettuate con saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica o ad arco da personale specializzato; non sono ammesse saldature a bicchiere o interne e si deve prestare particolare cura a non ostruire la sezione di passaggio interna per i diametri più piccoli.

Le flange sono del tipo a saldare di testa UNI EN 1092-1 secondo la pressione nominale di esercizio; devono inoltre avere il gradino di tenuta secondo UNI EN 1092-1. Le guarnizioni da usare sono del tipo Klingerit di spessore pari a 2 mm. Le curve sono in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929 senza saldatura. Sono vietate curve a spicchi o con raggio di curvatura tale da creare corrugamenti sia interni che esterni.

3.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

Per la distribuzione di acqua igienico sanitaria (sia calda che fredda) si possono adottare tubazioni in acciaio zincato.

Saranno del tipo in acciaio non legato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 10255 serie media ed UNI EN 10216-1 per diametri superiori a DN 100, zincate a bagno dopo la formatura secondo la UNI EN 10240. Sono sottoposte a prove idrauliche di tenuta alla pressione di 50 bar, e sono complete di pezzi speciali, giunti di dilatazione, raccordi, giunzioni filettate, staffe, collari di sostegno, materiali di consumo e quant'altro necessario.

La tenuta è realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE; nel caso in cui si utilizzo giunti del tipo Victaulic la tenuta è realizzata con guarnizione in gomma.

I collegamenti che debbano essere facilmente smontati devono essere eseguiti con bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo (vedi giunto Victaulic). I vari tratti vengono quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avviene per flangiatura, con bulloni pure zincati. Non è ammessa qualsiasi saldatura su tubazioni zincate successivamente alla posa in opera. Le tubazioni a vista devono essere verniciate nei colori previsti dalle normative tecniche relative ai circuiti serviti.

3.3 INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Sono previste pendenze minime dello 0,5% per ogni tubazione, in modo tale che in caso di svuotamento dell'impianto non si verifichino inconvenienti dovuti al gelo.

Le tubazioni dovranno essere dimensionate in maniera che la perdita di carico, distribuita lungo il circuito relativo al corpo scaldato più lontano dalla centrale risulti mediamente inferiore a15 mm/m.

In opportuni punti alti delle distribuzioni devono essere installati sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvoline di sfiato automatico o manuale; nei punti bassi si deve prevedere un sistema di scarico dell'acqua convogliabile: ciò anche se non menzionato nei documenti contrattuali.

Tutte le tubazioni devono essere posate con supporti e staffe che ne permettano la dilatazione ed in modo che siano garantite le regolari pendenze e con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio e l'esecuzione del rivestimento isolante e devono essere opportunamente sostenute, con particolare riguardo ai punti di giunzione con valvole, pompe, batterie ecc., in modo che in nessun caso il peso delle stesse gravi sulle flange di collegamento.

Tutti i circuiti devono essere inoltre equilibrati idraulicamente, inserendo se necessario, anche se non previsto dagli altri elaborati progettuali, valvole o diaframmi di taratura.

Le tubazioni che passano attraverso i muri o pavimenti, devono essere protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento; le tubazioni che attraversino strutture con determinate caratteristiche REI di resistenza al fuoco dovranno essere trattate in modo da mantenere detta caratteristica REI.

Particolare attenzione deve posta nel mettere in opera le tubazioni senza svergolamenti, sformature e ponendole ad opportuna distanza da porte e da altre aperture.

Non si possono realizzare tagli tali da causare indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature devono essere eliminate dai tubi prima della posa in opera.

La piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm di diametro deve essere realizzata utilizzando un piegatubi idraulico o meccanico. I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni devono essere ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto. Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

Supporti ed ancoraggi

I supporti saranno realizzati, oltre che per sopportarne il peso previsto, in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, onde evitare condense e/o gocciolamenti.

Essi devono essere installati con una spaziatura non superiore a 3 m.; si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione anche se non espressamente indicato nei disegni.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono accettati profilati in ferro a U o a C di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale. Per le tubazioni singole si utilizzeranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene. Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture devono essere eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti. Gli ancoraggi devono esser tali da evitare danni al corpo di fabbrica o all'impermeabilizzazione della struttura.

Giunti di dilatazione

Negli impianti con reti di distribuzione a sviluppo limitato, le dilatazioni termiche delle tubazioni sono in genere assorbite dall'elasticità "naturale" delle reti stesse. Tale elasticità dipende prevalentemente dal numero e dal tipo di curve presenti nella rete che si deformano facilmente assorbendo in modo "naturale" l'allungamento e l'accorciamento delle tubazioni.

Le curve che meglio assorbono le dilatazioni sono quelle con diametro ridotto ed elevato raggio di curvatura. Al contrario, negli impianti a grande sviluppo, si deve provvedere alla messa in opera di appositi compensatori di dilatazione che possono essere di tipo naturale o artificiale.

I compensatori naturali, sono ottenuti con tratti rettilinei e con curve delle stesse tubazioni che costituiscono le reti di distribuzione. I più comunemente usati sono quelli con forma geometrica a U, L e Z.

I compensatori artificiali sono invece dispositivi meccanici, deformabili con facilità, appositamente costruiti per assorbire le dilatazioni termiche delle tubazioni. Commercialmente sono disponibili nei seguenti tipi: 1) in gomma; 2) a soffietto metallico; 3) a telescopio; 4) a tubo flessibile.

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si deve tenere conto delle dilatazioni dei tubi. Prima dell'inizio dei relativi lavori si deve eseguire il calcolo dei giunti di dilatazione e dei relativi punti fissi. La pressione nominale dei compensatori non deve mai essere inferiore a PN 10 e comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Verniciatura

Tutte le tubazioni, i supporti ed i manufatti in ferro o lamiera di acciaio saranno protetti da due mani di vernice antiruggine a base di olio fenolico, di colore nettamente diverso. La prima mano sarà vernice di colore grigio, la seconda mano sarà vernice nei colori previsti dalla normativa vigente per il fluido trasportato, tali vernici saranno diluite con diluente in percentuale del 4% in estate e del 7% in inverno.

L'impiego sarà di 1 Kg di prodotto ogni 4 mq circa di superficie. Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernici adeguate alle condizioni di esercizio.

Prova delle condutture

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti e prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione saranno collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Dopo tale prova le tubazioni saranno soffiate e lavate: ciò allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei ecc., per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

3.4 TUBAZIONI IN PE-HD PER SCARICHI CONDENSA

I tubi in materiale plastico saranno in Polietilene rigido (PE-HD) ad elevata densità (0.955 g/cm^3 a 20 °C) di colore nero con un campo di applicazione pratico da -20 °C fino a punte di +100 °C (ISO R 161). Tali tubazioni devono essere conformi alle norme UNI ed a quanto disposto dal Ministero della Sanità con circolare n. 102 del 02/12/1978.

Le tubazioni in polietilene saranno rispondenti alle norme UNI 7611, 7613 e 7615. I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore

compensazione in caso di carichi termici irregolari; nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

I tubi ed i raccordi, saranno uniti esclusivamente mediante processo di saldatura per polifusione, senza ausilio d'altri materiali o di mastici, sigillanti o simili; tale saldatura potrà essere realizzata o mediante unione di testa a specchio oppure per mezzo di manicotti (anch'essi a spessore maggiorato) a saldatura elettrica con resistenze annegate nell'interno dello stesso. Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

3.5 ISOLAMENTO TUBAZIONI

L'isolamento delle tubazioni dovrà essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 e successive modificazioni ed integrazioni, relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, essere eseguito per ogni singolo tubo solo dopo aver completato le prove di tenuta e dopo l'approvazione delle stesse da parte della Direzione Lavori. Per le tubazioni adducenti acqua fredda deve essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non deve essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Isolamento in elastomero espanso

L'isolamento termico per tubazioni di acqua calda sarà realizzato in guaina in elastomero espanso a cellule chiuse, completo di barriera al vapore, autoestinguente classe 1 di reazione al fuoco, di spessore conforme alle prescrizioni del DPR 412/93; la conduttività termica deve essere non superiore a 0,034 W/mK.

L'isolamento comprende curve, valvole, giunti, pezzi speciali, pompe.

Il rivestimento di questi elementi sarà continuo ed eseguito per ogni singolo elemento solo dopo aver completato l'isolamento delle tubazioni contigue. L'isolamento forma un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue. Tale isolamento deve essere rivestito con lamierino di alluminio bordato e sigillato nei tratti ubicati all'esterno, mentre nei tratti a vista interni e nelle centrali si potrà adottare un rivestimento in laminato plastico.

Il rivestimento dovrà prevedere la finitura con appropriati adesivi per la congiunzione dei lembi, fascette di fissaggio, colle od altro materiale per il fissaggio compatibile con le indicazioni del costruttore sia del rivestimento che dell'isolamento.

3.6 COMPONENTISTICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE IN ACCIAIO

Giunto dielettrico

Giunto dielettrico con isolante in resina, in grado di sopportare una tensione di 3000 volt alla temperatura di 70°C, con un'estremità filettata e l'altra per saldatura di testa PN 10.

Valvola di intercettazione gas metano entro cassetta

Valvola a sfera a passaggio totale per intercettazione gas metano a bassa pressione in conformità alle norme UNI-CIG 7129 con giunzioni flangiate.

Corpo in ottone stampato a caldo e nichelato esternamente, sfera e asta in ottone cromato, guarnizione di tenuta in PTFE, maniglia di manovra in acciaio verniciata di colore giallo, compresa la fornitura e posa in opera della cassetta con lastra trasparente di sicurezza "Safe Crash" da installarsi in corrispondenza della valvola all'esterno della Centrale Termica.

Valvola di intercettazione gas metano

Rubinetto a sfera nichelato a passaggio integrale con maniglia a leva, certificato secondo la Norma EN 331, nei diametri indicati.

Il rubinetto deve essere a tenuta (mediante il superamento delle prove prescritte dalla normativa vigente per lo stesso).

Tutte le parti a contatto con il gas o con l'atmosfera devono essere costruite con materiali resistenti alla corrosione o devono essere protette in modo adeguato e devono superare le prove prescritte dalla normativa vigente relativamente alla resistenza alla corrosione.

I rubinetti devono essere progettati in modo che, una volta installati, sia impossibile rimuovere l'otturatore o una guarnizione, senza danneggiare il rubinetto o senza lasciare tracce evidenti di manomissione.

Filtro regolatore a chiusura per gas

Filtro regolatore a chiusura per gas, a doppia membrana, attacchi filettati, pressione ingresso max: 500 mbar, campo di temperatura: -15/60°C. Regolazione e chiusura a flusso zero a norme UNI EN 88. Capacità filtrante diam>50um. Classe di filtrazione: G2 (secondo EN 779). Confome direttiva ATEX.

Giunto antivibrante per gas

Giunto di dilatazione antivibrante per impianti a gas, realizzato con soffietto in acciaio inox, pressione max 1000 mbar, conforme alle tabelle UNI EN CIG 676, attacchi filettati fino al DN 50, flangiati da DN 65 a DN 100, completo di contro flange, bulloni e guarnizioni.

Valvola di intercettazione del combustibile a riarmo manuale

Valvola di intercettazione del combustibile, corpo in ottone, attacchi filettati femmina. Pmax d'esercizio: 50 kPa.

Lunghezza capillare: 5 o 10 m.

Certificata e tarata a banco INAIL (Ex ISPESL): tarature 98°C e 110°C.

Certificata e fornita di verbale di taratura a banco del fabbricante: tarature 120°C, 140°C, 160°C e 180°C.

Valvolame

Le valvole sono classificate e conformi alla norma UNI EN 736. Le valvole generalmente sono filettate sino al diametro di 2", flangiate per diametri superiori. Tutto il valvolame flangiato sarà completo di contro flange, guarnizioni e bulloni.

I collegamenti tra valvole di intercettazione e apparecchiature, se del tipo filettato, sono eseguiti mediante giunti a tre pezzi, onde consentire il facile smontaggio delle apparecchiature stesse; qualora i diametri delle estremità del valvolame e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio o di materiale adeguato, con conicità non superiore a 15°.

Valvolame di intercettazione

Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto (PN 10 o 16 secondo necessità).

Valvolame a sfera in ottone sbiancato o ghisa grigia GG 45 con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati gas UNI/DIN o flangiati (secondo necessità).

Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma, con premistoppa con guarnizione ad anello o simile filettata o plagiata PN 16, conforme UNI 7125 e Circolare Ministero della Sanità n. 102, completa di guarnizioni organo di manovra ed accessori di montaggio.

Valvole a farfalla PN 16 conformi UNI 6884, con comando a leva e blocco su più posizioni, realizzata con corpo in ghisa sferoidale GGG-40, lente di ghisa sferoidale GGG-40, nichelata con anello di tenuta in EPDM ed albero in acciaio inox, competa di guarnizioni di tenuta, sistema di bloccaggio in posizione di apertura, con sistema di demoltiplicazione dello sforzo per diametri maggiori di DN

250. Sono usate anche accoppiate a servomotore per la regolazione degli impianti.

Isolamento del valvolame

L'isolamento delle valvole deve essere conforme alle prescrizioni contenute nel DPR 412/93 relativo al contenimento dei consumi energetici.

Il rivestimento deve essere continuo, e deve essere eseguito per ogni singola valvola solo dopo avere completato l'isolamento delle tubazioni contigue.

L'isolamento dovrà formare un continuo con l'isolamento delle tubazioni contigue. Per il valvolame inserito sulle tubazioni adducenti acqua redda dovrà essere garantita la continuità della barriera al vapore e pertanto l'isolamento non sarà interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno in grado di assicurare il passaggio del fluido in un solo senso, opponendosi automaticamente a qualsiasi ritorno in contro flusso. Le caratteristiche di resistenza sono idonee all'esercizio dell'impianto.

Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), con tenuta mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati, PN 10.

Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale

plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4, PN 6.

Valvole di ritegno diritte a flusso avviato con corpo e coperchio in ghisa meehanite, flange secondo norme UNI/DIN, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, del tipo a tappo con molla esecuzione diritta, PN 16.

Valvole di ritegno membrana con attacchi flangiati, corpo in ghisa grigia.

Valvola di taratura

Le valvole di taratura saranno del tipo in bronzo o in ghisa e coibentabili con isolamento preformato; comprendono corpo, coperchio e sede in bronzo, otturatore in materiale sintetico ad alta resistenza, volantino di manovra, indicatore micrometrico con dispositivo di preregolazione, prese di pressione/portata con rubinetti installati a monte e a valle della sede, e sono adatte per il funzionamento fino a 120 °C.

Giunto antivibrante in gomma

Sono costituiti da un tratto di tubazione in gomma con superficie a “onda” semplice o multipla.

Sono realizzati con flange di accoppiamento tipo UNI/DIN, e antivibrante in caucciù o gomma EPDM.

Sono utilizzati in corrispondenza di ogni pompa e ogni qualvolta sia necessario assorbire le vibrazioni e interrompere la continuità metallica.

Questi compensatori non possono essere utilizzati né con alte temperature (temperatura max 100/105 °C), né con elevate pressioni (massimo PN 16).

Sono idonei all’utilizzo per acqua o per gas (in questo caso dotati di apposita certificazione UNI CIG). Non possono essere utilizzati con fluidi che, per loro caratteristiche fisicochimiche, non possono essere convogliati in condotti di gomma.

Filtro a Y

Filtro per tubazioni serie ad Y, con corpo in ghisa EN-GJL-250, cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8 e attacchi flangiati PN16, temperatura massima di esercizio 300°C.

Manometro

Il manometro a quadrante per acqua del tipo Bourdon dovrà esser del tipo con molla tubolare di materiale idoneo alle pressioni di esercizio della rete, avente cassa e perno in ottone nichelato, calotta in acciaio inox, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) con graduazione in nero, frontale trasparente in vetro, lancetta in alluminio nero, precisione classe 1,6, indice rosso di massimo, attacco radiale e rubinetto di intercettazione completo, ove indicato, di rubinetto di prova a tre vie con flangia di controllo.

Termometro

Il termometro sarà del tipo bimetallico a quadrante, costituito da cassa e calotta in acciaio inox, frontale trasparente in vetro, quadrante in alluminio bianco (diametro 80 mm) con graduazioni in nero, scala di temperatura da - 10°C a + 120°C, precisione classe 1,6, gambo in ottone nichelato completo di pozzetto, attacco radiale o posteriore. 2.6.16

Flussostato

Flussostato per liquidi, monitoraggio di flussi in circuiti di riscaldamento, microinterruttore interamente incapsulato ad elevata portata, unico tipo per tubazioni con diametro da 1" a 8", portata contatto 15(8) A, 24÷150Vac, durata contatto 50000 cicli, IP65, custodia in ABS e acciaio protetto da corrosione, pressione massima 11Bar.

Dispositivi di sfogo aria

I dispositivi di sfogo aria da impiegare possono essere del tipo disaeratori o valvole automatiche di sfogo aria. Il disaeratore sarà installato in linea e sarà in versione filettata fino a 1"1/2 e flangiata per diametri superiori, con rubinetto di scarico, composto da corpo in ottone, tenute in EPDM, reticolo interno in acciaio inox sfilabile per operazioni di pulizia, pressione massima di esercizio 10 bar, campo di temperatura 0 - 120°C.

La valvola automatica di sfogo aria sarà del tipo a scarico orizzontale o verticale, realizzata in ottone, otturatore in gomma al silicone, anello tenuta in PTFE, sistema di tenuta antivibrazioni e sistema antirotazione del galleggiante, molla in acciaio inox, pressione massima 10 bar e temperatura massima 115°C.

Valvola di scarico

Valvola di scarico per serbatoi o altre sezioni di impianto, completa di valvola a sfera, tubazione di collegamento,

attacco portagomma e dispositivo di raccolta acque.

Gruppo di riempimento automatico

Gruppo di riempimento automatico pre-tarabile, attacchi filettati 1/2"M a bocchettone x 1/2"F, corpo in ottone, coperchio in nylon vetro, superfici di scorrimento in materiale plastico anticalcare, membrana e guarnizioni di tenuta in NBR, cartuccia estraibile per operazioni di manutenzione.

Tmax 65°C, Pmax in entrata 16 bar, campo di regolazione 0,2÷4 bar.

Indicatore di regolazione della pressione per la pre-taratura del dispositivo, precisione ±0,15 bar, completo di rubinetto, filtro e ritegno. Compreso di manometro scala 0 ÷ 4 bar e guarnizioni di tenuta.

3.7 VALVOLA DI SICUREZZA

La valvola di sicurezza deve essere del tipo qualificata e tarata INAIL, a sicurezza positiva, con sovrappressione di scarico del 10%, scarto di chiusura 20%, con diametro di uscita maggiorato, realizzata con corpo in ottone, membrane e guarnizione in etilenepolipropilene, pressione di taratura fino a 8 bar, temperatura di esercizio massima 110°C. Corredata di scarico convogliato collegato alla rete fognaria.

3.8 VASO DI ESPANSIONE

Vaso d'espansione chiuso a membrana corredato dei relativi documenti di immatricolazione, collaudato INAIL (raccolta VSR), costruito in lamiera d'acciaio di qualità e verniciato a fuoco con membrana in gomma sintetica (Temp. max di esercizio 99°C), nelle dimensioni indicate.

3.9 POMPA DI CALORE ARIA/ACQUA

La pompa di calore deve essere montata all'aperto. Il luogo di installazione va prescelto in base alle vigenti prescrizioni e direttive, prescelto il più possibile vicino all'edificio. Solo un tracciato di posa breve e semplice delle tubazioni garantisce un'elevata convenienza economica e una ridotta dispersione di calore. Il luogo di installazione deve essere scelto in modo da evitare l'inquinamento acustico (non installare l'unità esterna vicino a stanze da letto, rispettare la distanza dai vicini). Nel raggio di 1 m dall'unità esterna non devono essere presenti aperture dell'edificio (finestre, porte, androni, aperture di ventilazione, o simili), e non deve essere presente nessuna potenziale fonte di ignizione. Accertarsi che il luogo di installazione sia ben ventilato.

NON installare l'apparecchio in un'atmosfera potenzialmente esplosiva; in luoghi in cui, a causa di fuoriuscita di gas infiammabili (esempio: diluenti o benzina) o di presenza nell'aria di fibre di carbonio o di particelle infiammabili, sussiste pericolo di incendio; in luoghi in cui vengono generati gas corrosivi (esempio: gas di acido solforico). La pompa di calore non deve essere posizionata nei pressi di avvallamenti del terreno.

La corrosione delle tubazioni in rame e dei punti di saldatura può comportare l'insorgenza di perdite nel circuito del fluido refrigerante. Le aperture di attraversamento in entrata nell'edificio vanno chiuse a tenuta d'aria. Le tubazioni conduttrici di acqua vanno posate isolate e protette dal gelo.

I lati di aspirazione ed espulsione dell'aria non devono subire restrizioni o essere coperti. L'immissione dell'aria di lato e l'espulsione dell'aria verso l'alto devono essere possibili senza impedimenti. Le distanze minime devono assolutamente essere rispettate (vedere dimensioni/ingombro). L'aria aspirata deve essere priva di impurità, quali sabbia e sostanze aggressive, come per esempio ammoniaca, zolfo, cloro, ecc.

La pompa di calore deve essere installata su una costruzione solida con portata sufficiente. In caso di posizionamento in luoghi esposti al vento, l'orientamento della pompa di calore deve essere scelto in modo che la direzione del vento prevista sia trasversale rispetto alla direzione di aspirazione. In caso non sia evitabile un'installazione alternativa in luoghi fortemente esposti al vento, si dovrebbe prevedere una protezione dal vento supplementare, per esempio in forma di una siepe

La capacità di carico deve essere sufficientemente dimensionata. L'apparecchio può essere montato con 4 piedini antivibranti regolabili.

Le pompe di calore aria/acqua generano condensa durante il funzionamento. Va garantito che la condensa

generata possa essere assorbita in misura sufficiente da un drenaggio. In caso di espulsione dell'aria verso l'alto sussiste accresciuto pericolo di gelo. Grondaie, tubazioni e contenitori conduttori d'acqua non devono trovarsi nelle immediate vicinanze. Lo scarico della condensa deve avvenire al di fuori dell'edificio, e non può essere condotto entro un edificio o attraverso di esso.

Al fine di evitare danni dovuti ad animali, come roditori o insetti, tutti gli attraversamenti delle tubazioni devono essere chiusi a tenuta in modo corretto. Le tubazioni idrauliche dalla pompa di calore possono trasmettere il suono intrinseco, pertanto dovrebbe essere previsto un disaccoppiamento del suono intrinseco, per esempio mediante giunti di dilatazione.

Il collegamento elettrico deve essere effettuato da un tecnico specializzato, ed essere notificato alla competente azienda fornitrice di energia. La ditta esecutrice dell'installazione elettrica è responsabile del collegamento conforme alle normative all'impianto elettrico, e della misura di protezione applicata. La tensione di rete sui morsetti della pompa di calore deve ammontare a 400 V risp. 230 V ±10 %. Le sezioni conduttore della tubazione di collegamento vanno controllate dalla ditta esecutrice del collegamento elettrico. Si consiglia un interruttore differenziale di tipo B (IΔN ≥ 300 mA). Devono essere rispettate le prescrizioni specifiche del Paese. Se la ditta esecutrice del collegamento elettrico ha previsto la misura di protezione «Circuito di sicurezza per correnti di guasto», si consiglia un proprio interruttore differenziale per le pompe di calore. I tipi di interruttore differenziale indicati fanno riferimento alla pompa di calore senza tenere conto di componenti esterni collegati (osservare le istruzioni di montaggio e le schede dati).

Per il circuito della corrente principale vanno previsti interruttori automatici. In sede di dimensionamento si deve tenere conto delle correnti di avviamento. Le linee di collegamento e di alimentazione elettriche devono essere realizzate con conduttori in rame.

L'apertura di attraversamento della parete dovrebbe essere eseguita con una pendenza dall'interno all'esterno. Al fine di evitare danni, l'apertura all'interno dovrebbe essere imbottita o rivestita ad esempio con un tubo in PVC. A montaggio avvenuto, l'apertura nella parete va chiusa a cura del committente con una massa sigillante idonea nell'osservanza delle norme di prevenzione incendi. La distanza tra cavi ad alta tensione e quelli a bassa tensione deve ammontare almeno a 50 mm.

Se le tubazioni di raccordo idrauliche vengono posate nel terreno, ciò deve avvenire entro un tubo di protezione. Le aperture di attraversamento della parete vanno chiuse a tenuta sul lato esterno a cura del committente. Dopo la posa delle tubazioni di raccordo idrauliche deve essere controllata la presenza di eventuali danni ed eseguito un isolamento successivo. In modo di raffrescamento può essere generata condensa sulle tubazioni. Le tubazioni di raccordo idrauliche devono essere posate acusticamente separate dall'edificio, e non possono in nessun modo essere collocate sotto intonaco.

Le valvole di intercettazione vanno installate conformemente al relativo schema idraulico. Le valvole di intercettazione devono essere aperte solo immediatamente prima della messa in funzione. In caso di interruzioni di corrente prolungate, tenere conto del pericolo di danni da gelo.

Montaggio lato riscaldamento

Osservare le leggi, le prescrizioni e le norme in vigore per le tubazioni di impianti di riscaldamento e per gli impianti a pompa di calore. Nella mandata del riscaldamento va installato un separatore di fango e nel

ritorno del riscaldamento una valvola a sfera con filtro. Occorre prevedere i dispositivi di sicurezza e di espansione per impianti di riscaldamento chiusi secondo EN 12828.

Nei punti più alti delle tubazioni di collegamento occorre prevedere delle possibilità di disaerazione, mentre nei punti più bassi dei dispositivi di evacuazione. Per evitare perdite di energia, le tubazioni di collegamento devono essere isolate con materiale idoneo.

Trasporto e magazzinaggio

Rimuovendo l'imballaggio, verificare l'eventuale presenza di danneggiamenti alla pompa di calore. Qualora la pompa di calore dovesse avere subito danni in sede di trasporto o magazzinaggio, contattare tempestivamente il servizio assistenza o un tecnico specializzato. Quest'ultimo deve eseguire una prova di tenuta con un idoneo

dispositivo di ricerca delle perdite. Nel caso di una perdita, la pompa di calore va riparata.

La pompa di calore va immagazzinata in un luogo fresco senza pericolo d'incendio e senza fonti dirette di elevato calore. Le temperature ambiente non devono superare i 43 °C. Per il magazzinaggio valgono le medesime prescrizioni previste per l'installazione (nessun avvallamento, nessun tubo di ventilazione, nessuna fonte di ignizione nella zona di magazzinaggio). La pompa di calore non può essere immagazzinata in ambienti chiusi, cantine o garage. La pompa di calore può essere immagazzinata solo all'aperto.

In sede di trasporto si deve prestare attenzione a una sufficiente ventilazione in veicoli chiusi, come anche in fase di parcheggio e arresto. Non è consentito il magazzinaggio in zone di passaggio, vie di fuga o davanti a entrate ovvero uscite. Vanno tenute lontane dall'apparecchio fonti di ignizione, come per esempio fiamme vive, apparecchio attivato, scaldatori elettrici, ecc. Trasporto e magazzinaggio solo in posizione diritta. Proteggere da danni meccanici e ribaltamento e caduta (prestare attenzione alla messa in sicurezza del carico).

3.10 GENERATORE DI CALORE A CONDENSAZIONE

Caldaia in acciaio con tecnologia a condensazione per la combustione di gas naturale e con una percentuale di idrogeno (H2) fino al 20 %. Camera di combustione in acciaio inox, massima condensazione dei fumi grazie a superfici ad inserimento successivo in tubi compositi in acciaio inox TurboFer® - lato fumi: acciaio inox/alluminio; lato acqua: acciaio inox. Isolamento termico con stuoia di lana minerale.

Sensore di pressione dell'acqua che svolge la funzione di un limitatore della pressione massima e minima e sostituisce la sicurezza contro la mancanza d'acqua. Sensore della temperatura dei fumi e limitatore della temperatura dei fumi montati.

Bruciatore a premiscelazione con ventilatore e Venturi, funzionamento modulante, accensione automatica, controllo fiamma a ionizzazione, pressostato del gas

Caldaia rivestita con lamiera d'acciaio, rivestita a polvere. Attacchi per riscaldamento sul retro, inclusi controflangia, viti e guarnizioni per: mandata, ritorno alta temperatura e ritorno bassa temperatura, con giunto di dilatazione per tubazione del gas integrato.

Regolazione elettronica

Possibilità di collegamento di una valvola elettromagnetica del gas esterna con uscita messaggi di guasto. Quadro di comando touch-screen a colori da 4.3 pollici, interruttore di blocco del generatore di calore per

l'interruzione del funzionamento, spia di segnalazione guasti.

Modulo di comando semplice e intuitivo, visualizzazione dei più importanti stati di funzionamento, schermata di avvio configurabile, selezione dei modi di funzionamento; programmi giornalieri e settimanali

configurabili; comando di tutti i moduli bus collegati; assistente alla messa in funzione; funzione assistenza e manutenzione; gestione dei messaggi di guasto; funzione di analisi; visualizzazione delle previsioni meteo; adeguamento della strategia di riscaldamento in base alle previsioni meteorologiche.

Funzioni di regolazione integrate per: circuito di riscaldamento con miscelatrice, circuito di riscaldamento senza miscelatrice, circuito di caricamento acqua calda. Gestione bivalenza e cascata.

Sensore esterno; sensore a immersione (sensore bollitore); sensore a contatto; kit connettori. Opzioni per la regolazione TopTronic® E

Acqua d'impianto

Prima del riempimento di impianti nuovi ed eventualmente di impianti preesistenti è necessario effettuare una pulizia e un lavaggio a regola d'arte del sistema di riscaldamento. La caldaia deve essere riempita solo dopo avere effettuato il lavaggio del sistema di riscaldamento.

Le parti della caldaia/del generatore di calore a contatto con l'acqua sono in materiali ferrosi e in acciaio inossidabile, a causa del pericolo di tenso-corrosione nella parte in acciaio inox della caldaia, la somma delle percentuali di cloruri, nitrati e solfati presenti nell'acqua di riscaldamento non deve essere in totale superiore a 50

mg/l. • Il valore del pH dell'acqua di riscaldamento, dopo 6-12 settimane di funzionamento del riscaldamento, deve collocarsi tra 8.3 e 9.5

Locale caldaia

Le caldaie a gas non possono essere installate in locali nei quali sono presenti composti alogeni che possono pervenire nell'aria comburente (per esempio locali lavanderia, essiccazione, hobby, parrucchierie). I composti alogeni possono, tra l'altro, essere generati da sostanze detergenti, sgrassanti e solventi, colle e candeggianti.

Deve essere garantita l'immissione di aria comburente. L'apertura dell'aria non deve mai potere essere chiusa. Per un'alimentazione diretta dell'aria comburente deve essere utilizzato il raccordo per l'immissione diretta dell'aria comburente.

La sezione libera minima per l'apertura dell'aria può essere semplicemente calcolata come segue: 6 cm2 per 1 kW di potenza caldaia, comunque almeno 200 cm2.

Messa in funzione

La prima messa in funzione può essere eseguita esclusivamente da un tecnico specializzato della ditta costruttrice della caldaia. Valori di regolazione del bruciatore devono essere conformi alle istruzioni per l'installazione.

Immediatamente prima della caldaia va installato un dispositivo di intercettazione manuale, (rubinetto) omologato in base alle prescrizioni locali.

Pressione dinamica richiesta all'entrata caldaia: minima 17.4 mbar, massima 80 mbar

La pompa di riscaldamento deve essere montata sulla mandata affinché essa possa funzionare in sovrappressione (prevenzione della cavitazione)

Scarico della condensa

La condensa proveniente dal sistema di evacuazione dei fumi può essere convogliata attraverso la caldaia. Non è più necessario un dispositivo di intercettazione della condensa nel sistema di conduzione dei fumi. Lo

scarico della condensa senza neutralizzazione è consentito solo se le tubazioni delle acque reflue e il sistema fognario sono in plastica o gres. Sullo scarico della condensa della caldaia a gas deve essere installato un sifone (compreso nel volume di fornitura della caldaia). La condensa deve essere scaricata in modo aperto (imbuto) nel sistema fognario.

Vaso di espansione a membrana

Deve essere previsto un vaso di espansione a membrana sufficientemente dimensionato. In linea di principio il vaso di espansione a membrana va collegato al ritorno caldaia o alla mandata di sicurezza. Sulla mandata di sicurezza devono essere montati una valvola di sicurezza e un disaeratore automatico

Insonorizzazione

Per l'insonorizzazione sono possibili le seguenti misure: realizzare pareti, soffitto e pavimento del locale caldaia possibilmente massicci. Se al di sopra o al di sotto del locale caldaia si trovano vani abitativi, collegare le tubazioni in modo flessibile con giunti di dilatazione. Collegare le pompe di circolazione con giunti di dilatazione alla rete delle tubazioni.

Il livello di potenza sonora costituisce una grandezza che non dipende dall'influenza di fattori locali e ambientali. Il livello di pressione acustica dipende dalle condizioni di installazione e può essere, per esempio a 1 m di distanza, più basso di 10-15 dB(A) rispetto al livello di potenza sonora. In caso l'apertura di aspirazione sulla facciata dell'edificio sia posta in un'area sensibile ai rumori (per es. finestra di stanza da letto, posto a sedere in giardino, ecc.), si consiglia il montaggio di un silenziatore direttamente nella tubazione di aspirazione dell'aria fresca.

Impianto di evacuazione dei fumi

L'evacuazione dei fumi deve avvenire attraverso un condotto fumi omologato e testato. I condotti fumi devono essere a tenuta di gas, condensa e sovrappressione. I condotti fumi devono essere protetti contro l'allentamento

involontario dei collegamenti a innesto. Posare il condotto fumi in pendenza, in modo che la condensa che si forma nell'impianto di evacuazione dei fumi possa fluire liberamente verso la caldaia e qui essere neutralizzata prima dello scarico nella rete fognaria.

Le caldaie a gas con utilizzo del calore da condensazione vanno collegate a un condotto fumi minimo di cat. T120. Nella caldaia è incorporato un limitatore della temperatura dei fumi.

kit INAIL

Kit INAIL di sicurezze quali: termostato di blocco, termostato di sicurezza, pressostato di blocco, pressostato di minima, manometro, termometro, pozzetto di ispezione, pozzetto per raccordo VIC, pozzetti per installazione valvola di sicurezza e vaso di espansione, flussostato, filtro a Y; flangie adattatori e raccordi vari - elementi di sostegno - minuterie e guarnizioni

NEUTRALIZZATORE DI CONDENSE

Neutralizzatore di condensa acida per caldaie a condensazione, con sistema antibloccaggio della caldaia; completo di prima carica, raccordi portagomma (3/4"xØ20 mm) diritto e curvo 90° per molteplici esigenze installative, due staffe di fissaggio con relativi tasselli di bloccaggio e sistema anti blocco caldaia. Campo di temperatura ambiente: 1÷50 °C. Portata massima: 3 l/h. Distanza minima di installazione dall'uscita dello scarico caldaia: 180 mm.

CAMINO IN ACCIAIO INOX DOPPIA PARETE

Camino a doppia parete in acciaio AISI 316, costituito da elementi modulari dell'altezza massima di 1000 mm di, con parete interna in acciaio inox austenitico AISI 316 L e saldatura longitudinale al TIG coibentazione in fiocchi di lana minerale densità 115 kg/m3 e spess. 50 mm (certificazione resistenza termica di parete secondo UNI 9731 pari a 0,53 m2 °C/W), parete esterna in acciaio inox austenitico AISI 304.

Gli elementi saranno uniti fra loro da un innesto a bicchiere con giunto di dilatazione incorporato e resi solidali da una fascetta di bloccaggio a doppia gola e ad effetto statico e meccanico serrata con bulloneria in acciaio inox.

Il camino deve essere completato con gli accessori previsti dalle leggi e norme vigenti, forniti dal produttore.

Il camino deve essere marchiato dal produttore ed avere i requisiti di legge (resistenza al calore, impermeabilità ai gas e ai liquidi, resistenza agli acidi), attestati dal produttore. Il sistema deve essere garantito da certificazione di qualità della produzione (DIN EN ISO 9002). Allegato al prodotto dovrà essere fornito dettagliato libretto contenente le istruzioni di posa in opera.

3.11 SERBATOIO INERZIALE DI ACCUMULO

Accumulo di energia in acciaio per l'inserimento in circuiti idraulici riscaldamento, isolamento in schiuma rigida di poliuretano ad alta densità applicato direttamente al bollitore. Mantello removibile in lamiera d'acciaio verniciato a polvere, colore rosso. 9x manicotti di raccordo Rp 2" (fil. int.), 2x manicotti di raccordo Rp 3" (fil. int.), 1x manicotto Rp 1½" per resistenza elettrica filettata, 1x manicotto Rp ½" per sensore/termometro, morsettiere per sensori a contatto, lamiera di separazione forata nella zona centrale per delimitare gli intervalli di temperatura, deflettori del flusso montati fissi, 11x coperchi isolati in schiuma rigida EPP in 2 pezzi (staccabili), manicotto Rp ½" con termometro e pozzetto a immersione montati.

Resistenza elettrica Tipo EP 2,5 sino EP 7,5 in Incoloy® 825, potenza termiche da 2,35 fino a 7,5 kW, con termostato di regolazione e sicurezza surriscaldamento.

3.12 POMPE DI CIRCOLAZIONE ELETTRONICHE

Pompa doppia a rotore bagnato

Pompa doppia a rotore bagnato, motore sincrono secondo tecnologia ECM e regolazione della potenza integrata per la regolazione modulante della pressione differenziale. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento.

Ogni pompa può essere gestita in funzionamento singolo (funzionamento principale/di riserva). Con apposito

apparecchio di comando per consentire lo scambio automatico delle pompe in caso di blocco.

Con modi di regolazione preselezionabili per un adattamento ottimale del carico: Δp-c (pressione differenziale costante), Δp-v (pressione differenziale variabile), 3 stadi di velocità (n = costante), indicatore LED per l'impostazione del valore nominale e la visualizzazione dei messaggi di errore, collegamento elettrico con il connettore, segnale di errore e contatto per la segnalazione cumulativa di blocco

Versioni con flangia: versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per contro flange PN 6 e PN 16; versione standard per pompe DN 80 / DN 100: flangia PN 6 (dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per contro flangia PN 6.

Pompa singola a rotore bagnato

Pompa singola a rotore bagnato, motore sincrono secondo tecnologia ECM e regolazione della potenza integrata per la regolazione modulante della pressione differenziale. Impiegabile in tutte le applicazioni di riscaldamento, ventilazione e condizionamento.

Ogni pompa può essere gestita in funzionamento singolo (funzionamento principale/di riserva). Con apposito apparecchio di comando per consentire lo scambio automatico delle pompe in caso di blocco.

Con modi di regolazione preselezionabili per un adattamento ottimale del carico: Δp-c (pressione differenziale costante), Δp-v (pressione differenziale variabile), 3 stadi di velocità (n = costante), indicatore LED per l'impostazione del valore nominale e la visualizzazione dei messaggi di errore, collegamento elettrico con il connettore, segnale di errore e contatto per la segnalazione cumulativa di blocco

Versioni con flangia: versione standard per pompe DN 32 fino a DN 65: flangia combinata PN 6/10 (flangia PN 16 secondo EN 1092-2) per contro flange PN 6 e PN 16; versione standard per pompe DN 80 / DN 100: flangia PN 6 (dimensionata PN 16 secondo EN 1092-2) per contro flangia PN 6.

3.13 FILTRO AUTOPULENTE

Filtro autopulente automatico con lavaggio in controcorrente per acqua con temperatura massima di 30°C. Conforme alla DIN 19632 e al DL 443 del 1990. Il controlavaggio avviene mediante contemporanea pulizia della calza con spazzole e il risciacquo in controcorrente eliminando allo scarico lo sporco.

Per la versione automatica la pulizia avviene in modo indipendente attraverso una regolazione d'esercizio con 4 possibili scadenze: giornaliera, settimanale, mensile e bimestrale. Il controlavaggio è azionato da un motorino elettrico a 9 volt; il sistema è dotato di una batteria tampone per il completamento del controlavaggio in caso di mancanza dell'alimentazione elettrica.

La calotta del filtro è in materiale sintetico Rilsan PN 16; la flangia è in ottone con coduli, il collegamento è fisso per l'installazione su tubazioni orizzontali; la congiunzione filettata è conforme alla DIN 2999. La calza è in acciaio inox; la capacità filtrante media è di 0,1 mm (min. 0,095- max. 0,125). La valvola di scarico in ceramica garantisce una migliore resistenza all'usura. La calotta è predisposta con un calendario di promemoria del lavaggio. Collegamento allo scarico conforme alla DIN1988.

3.14 ADDOLCITORE

Addolcitore automatico monoblocco a scambio ionico, rigenerazione volumetrica proporzionale in controcorrente.

Livello rigenerativo variabile gestito senza intervento dell'utilizzatore in funzione dei reali consumi di acqua

e dei livelli previsionali futuri calcolati dal software.

Formazione della salamoia ad inizio rigenerazione, formazione della salamoia con acqua addolcita, tino del sale a secco durante il normale funzionamento, fornitura di acqua addolcita durante la fase di creazione della salamoia in rigenerazione.

Mantenimento dei dati statistici e di programmazione anche in caso di blackout. Elettronica di ultima generazione UD con indicazioni statistiche di utilizzo: capacità di scambio rimanente, flusso istantaneo, acqua addolcita dalla mezzanotte precedente, consumo medio di acqua negli ultimi sette giorni.

Completo di valvola di by-pass con miscelatore per regolazione durezza e galleggiante di sicurezza nel tino del sale. Utilizzabile per acque tecniche, di processo e potabili, conforme al D.M.174/2004 e al D.M. 25/2012.

3.15 LIQUIDO PROTETTIVO

Formulato bilanciato di inibitori di corrosione e agenti antincrostanti. Protettivo antincrostante e anticorrosivo per impianti di riscaldamento e di raffreddamento e circuiti idraulici in genere. Protegge dalle incrostazioni e corrosioni le parti degli impianti in materiale ferroso, rame, alluminio e loro leghe, formando un film protettivo all'interno dell'impianto. Compatibile con soluzioni anticongelante. Da caricare direttamente in impianto 1 kg di prodotto ogni 100 litri d'acqua.

3.16 IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Generalità

Gli impianti meccanici in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione dovranno essere sottoposti ad una serie di prove e controlli che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto. Le prove e le verifiche saranno eseguite in conformità alle norme vigenti in materia ed in particolare alle norme UNI applicabili; di seguito vengono indicate, a titolo comunque non esaustivo, una serie di prove e verifiche e le relative modalità di esecuzione.

Tutte le verifiche e prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine ai risultati perché non conformi alle prescrizioni di legge ed alla presente specifica, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo che da parte dell'Appaltatore siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Le prove che comportino la messa in funzione degli impianti saranno effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguirsi su tutte le parti di impianto e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

Impianto di riscaldamento e condizionamento

a) Prova idraulica a freddo, prima di effettuare la prova di cui alla lettera b).

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino né fughe, né deformazioni.

Le prove di pressione generali sugli impianti e sui vari circuiti saranno eseguite alla pressione di prova uguale ad 1,5 volte la pressione di esercizio, lasciando il tutto sotto pressione per almeno 12 ore.

b) Prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera a).

Per gli impianti ad acqua calda le prove andranno eseguite, portando in regime la pompa di calore alla massima temperatura (50°C), mentre per gli impianti ad acqua refrigerata le prove andranno eseguite portando le temperature dell'acqua a +7°C.

Il risultato delle prove sarà positivo solo quando in tutti i punti delle reti e negli apparecchi utilizzatori, l'acqua arrivi

alla temperatura stabilita ed i ritorni siano ugualmente caldi; quando le dilatazioni nonabbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza le variazioni di volume dell'acqua contenuta nell'impianto.

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti (ISPESL, ENI, Ispettorato del Lavoro etc) l'Appaltatore dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore o con la Direzione dei Lavori e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane comunque responsabile delle eventuali deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Tenuta delle canalizzazioni

Generalità

I materiali, le caratteristiche dimensionali, lo spessore delle lamiere dovranno rispettare i valori e le prescrizioni della presente Specifica Tecnica.

Il collaudo potrà interessare più sezioni dello stesso canale o di canali diversi di qualsiasi dimensione e forma.

Le metodologie di prova e gli interventi necessari per una corretta esecuzione del collaudo vengono descritti specificatamente nei vari punti che qui seguono.

Prestazioni richieste

La perdita totale di aria in qualunque tratto di canale non dovrà superare l'uno per cento (1%) della portata distribuita dal canale in questione ad una pressione pari ad 1,25 volte la pressione di esercizio. Per i canali al servizio di zone sterili o infette non si accetta assolutamente alcuna perdita di aria.

Metodi e misure

Per l'esecuzione del collaudo dovranno essere impiegate le seguenti apparecchiature:

- qualsiasi dispositivo atto a produrre e mantenere all'interno del canale in prova la pressione richiesta, sia essa positiva o negativa.
- un qualsiasi dispositivo per la misurazione del flusso dell'aria; esso consiste in un tratto di canale diritto ad una estremità del quale dovrà essere collegato un ventilatore del tipo a velocità variabile ed in grado di fornire le portare e le pressioni necessarie alla prova.

Il ventilatore dovrà essere dotato di serranda sulla bocca di presa dell'aria, in modo da garantire il raggiungimento graduale del valore di pressione di prova:

- una piastra forata e tarata;
- un pacco di alette raddrizzatrici;
- attacchi per manometri; questi potranno essere del tipo con tubo ad U ad acqua o equivalenti.

Metodologia di esecuzione

a) Rilevamento del rumore

a.1 Verranno chiuse e sigillate tutte le aperture nella sezione di canale in prova.

a.2 Si connetterà il dispositivo alla posizione precedente sul tratto di canale in prova.

a.3 Verrà regolato il ventilatore in modo da portare la pressione nel canale alla pressione di esercizio, secondo le indicazioni del manometro n. 1.

a.4 Si eseguirà una prima grossolana rilevazione delle perdite dei giunti affidandosi unicamente al rumore che queste eventuali perdite provocano in corso d'opera.

b) Rilevamento delle perdite di portata

b.1 Come al punto a.1

b.2 Come al punto a.2

b.3 Verrà regolato il ventilatore in modo da portare la pressione nel canale ad un ventilatore pari a 1,25 volte la pressione

b.4 La lettura del manometro differenziale indicherà tramite la tabella di taratura dell'orifizio, la portata di aria ed in base a tale lettura si potrà verificare con estrema precisione il valore percentuale di perdita di aria.

Rigidezza, resistenza e tenuta dei giunti trasversali

Generalità

Il tipo, la spaziatura, i rinforzi, le caratteristiche dimensionali e gli interventi di sigillatura dei giunti, dovranno rispettare i valori e le prescrizioni della presente specifica tecnica.

Il collaudo potrà interessare più giunti dello stesso canale o di canali diversi di qualsiasi dimensione e forma. Le metodologie di prova e gli interventi necessari per una corretta esecuzione del collaudo, oltre che essere specificatamente descritti nei vari punti che qui seguono, sono configurati graficamente nelle Tavole.

Resistenza

I giunti dovranno essere in grado di resistere ad una pressione pari a 1,5 volte la massima pressione di esercizio senza cedimenti o fessurazioni.

Tenuta dell'aria

Le sigillature dei giunti dovranno risultare a perfetta tenuta ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.

Metodi e misure

Generatori di pressione

L'aria per la pressurizzazione della sezione del canale in prova, potrà essere fornita da un qualsiasi dispositivo in grado di mantenere la pressione di prova sia essa positiva o negativa.

Misura di pressione

Le misure di pressione dovranno essere eseguite con un manometro ad "U" del tipo ad acqua o equivalente. L'attacco per la presa di pressione dovrà essere sullo stesso lato dell'attacco per l'immissione dell'aria e da esso distante non meno di 150 mm.

Pressione di prova

Come già stato detto in precedenza, la pressione di prova dovrà raggiungere il 150% del valore della corrispondente pressione di esercizio

Misura della deformazione

La deformazione del giunto in prova dovrà essere misurata da un estensimetro a comparatore in grado di valutare deformazioni dell'ordine di 0,0025 mm.

Metodologia di esecuzione del collaudo

Operazione 1

Senza aver montato l'estensimetro a comparatore, il tratto di canale in prova, preventivamente sezionato mediante l'inserimento di due bandelle trasversali, dovrà essere pressurizzato ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio.

In questa prima fase, anche senza l'ausilio di specifici strumenti, sarà possibile verificare la presenza di

macroscopiche deformazioni o l'eventuale separazione dei giunti o fessurazioni.

Operazione 2

Nel caso di separazione del giunto in prova o di evidenti fessurazioni. Il Tecnico della Committente provvederà a registrare su apposito modulo il valore della pressione di prova e l'esito negativo di questa.

L'installatore dovrà provvedere, per mezzo dei sigillanti prescritti, a riparare i guasti.

La prova verrà ripetuta con le stesse modalità dopo il tempo necessario al sigillante per espletare la sua azione.

Operazione 3

Dovrà essere posizionato l'estensimetro ed eseguita una prima misura (D1) a pressione differenziale nulla (esterno/interno).

Operazione 4

Il tratto di canale in prova dovrà essere messo in pressione (pressione di esercizio) in modo da poter eseguire una seconda misura (D2).

Operazione 5

Dovrà essere nuovamente annullata la pressione dell'interno della sezione in prova e si eseguirà una nuova registrazione (D3).

Operazione 6

La sezione in prova verrà di nuovo portata alla pressione di esercizio e se ne controllerà la buona tenuta con una soluzione di acqua saponata.

Operazione 7

La pressione dovrà essere portata ad un valore pari a 1,5 volte la pressione di esercizio e mediante la solita soluzione di acqua saponata si dovrà verificare la presenza di fessurazioni.

Operazione 8

Dovrà essere annullata la pressione all'interno della sezione in prova e si registreranno gli esiti del collaudo.

Esito del collaudo

Il giunto sottoposto a collaudo dovrà essere considerato funzionalmente adeguato alla sua classe di pressione se risulteranno verificate le seguenti condizioni:

La deformazione media del giunto, Dm, non dovrà aver superato i 6,5 mm; Dm è definito come segue:

$$Dm = \frac{(D2 - D1) + (D2 - D3)}{2}$$

dove:

D1	indicazione dell'estensimento		nell'operazione	3
D2	"	"	"	4
D3	"	"	"	5

Non dovranno essersi verificate deformazioni locali, separazioni del giunto durante la prova ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.

Il giunto (prova con la soluzione di acqua saponata) dovrà essersi mostrato stagno ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio.

TAVOLA 1

Dimensioni lato maggiore del canale o diametro	*Spessore della lamiera*		*Rinforzi dimensioni, distanza dell'angolare*	
	Canali quadrangolari	*Canali circolari*		
(mm)	*(mm)*	*(mm)*	*(mm)*	*(mm)*
fino a 300	6/10	8/10		
da 350 a 450	8/10	10/10		
da 500 a 750	8/10	10/10	25x25x3	1500
da 500 a 1050	10/10	12/10	25x25x3	1500
da 1100 a 1400	10/10	12/10	35x35x3	1500
da 1450 a 1550	12/10	14/10	45x45x3	1500
da 1600 a 2150	12/10	14/10	45x45x3	750
oltre 2500	14/10	16/10	55x55x6	750

TAVOLA 2

DIMENSIONI CONSIGLIATE PER LE STAFFE DI CANALI RETTANGOLARI

Massima dimensione del canale	*Staffa a tondino*	*Staffa a trapezio*	*Massima distanza fra le staffe*
(mm)	*(mm)*	*(mm)*	*(mm)*
fino a 450	24/10 (filo)	25x25x3	3000
da 500 a 750	24/10 (")	25x25x3	3000
da 800 a 1050	36/10 (")	35x35x3	3000
da 1100 a 1500	36/10 (")	45x45x3	3000
da 1550 a 2100	50/10 (")	55x55x3	2400
da 2150 a 2450	50/10 (")	55x55x5	2400
oltre 2500	50/10 (")	55x55x6	2400

DIMENSIONI CONSIGLIATE PER LE STAFFE DI CANALI CIRCOLARI

Diametro del canale	*Staffa a tondino*	*Massima distanza fra le staffe*	*Numero staffe*
(mm)	*(mm)*	*(mm)*	*(mm)*
fino a 450	24/10 (filo)	3000	1
da 500 a 900	---	3000	1
da 950 a 1250	---	3000	1
da 1300 a 2150	---	3000	2

Art. 43 Prove e verifiche sugli impianti elettrici

Generalità

Gli impianti elettrici in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, saranno sottoposti a controlli e prove che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto.

Le prove e le verifiche saranno condotte in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, 64-14 e dalle CEI EN

60439-1, applicabili a quadri elettrici ed impianti, alle specifiche tecniche ed agli elaborati di progetto.

Saranno di norma effettuati i seguenti controlli sugli impianti eseguiti:

- esame a vista comprendente:
- verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di progetto ed eventuali varianti; verifica dell'idoneità dei componenti all'ambiente di installazione;
- verifica dell'esistenza di adeguate protezioni contro i contatti diretti;
- verifiche in merito ai codici circolari utilizzati nei conduttori e loro connessioni;
- misura della resistenza di isolamento;
- misura della variazione di tensione da vuoto a carico;
- verifica delle continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- misura della resistenza di terra;
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- verifica della sfilabilità dei conduttori;
- controllo del coordinamento e dell'intervento delle protezioni;
- verifica della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prova d'intervento degli interruttori differenziali;
- prova del senso ciclico delle fasi e di polarità;
- controllo dello squilibrio fra le correnti di fase;
- prove funzionali di tutti i componenti dell'impianto ed in particolare per quanto riguarda comandi e sezionamenti di emergenza;

Tutte le verifiche e prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà previa approvazione da parte della Direzione Lavori.

L'Appaltatore fornirà alla Direzione Lavori le certificazioni di tutte le prove e misure su moduli appositi da sottoporre a preventiva approvazione.

Le prove che comportino la messa in tensione degli impianti saranno effettuate solo dopo il positivo esito dei controlli preliminari da eseguirsi su tutte le parti di impianto e dopo che siano stati messi in atto tutti gli accorgimenti per garantire la sicurezza di persone e cose.

Quadri di distribuzione energia elettrica

Controlli

- Sui quadri elettrici saranno eseguiti i seguenti controlli:
- Messa a terra del quadro.
- Messa a terra dei secondari dei riduttori di misura e dei trasformatori ausiliari se previsto.
- Messa a terra delle armature e degli schermi di tutti i cavi collegati al quadro.
- Rispondenza delle fasi.
- Presenza di polvere o altri materiali estranei all'interno del quadro.
- Taratura dei relè di protezione in base ai documenti di progetto.
- Rapporti e prestazioni di eventuali riduttori di misura.

- Serraggio delle bullonature e delle derivazioni.
- Meccanismi di inserzione ed estrazione dei complessi estraibili e di tutti i relativi sistemi di blocco sia meccanici sia a chiave verificando contemporaneamente lo stato della eventuale lubrificazione e l'allineamento delle relative pinze di contatto.
- Tenuta degli sportelli di chiusura in accordo con il grado di protezione richiesto.
- Polarità delle connessioni dei secondari dei riduttori nel caso di collegamento a relè di protezione o misura il cui funzionamento sia legato ad un corretto collegamento delle fasi.
- Collegamenti dei cavi di potenza e di comando dal punto di vista elettrico e meccanico, terminazioni ed ancoraggi, contrassegni, qualità e serraggio dei capicorda.
- Etichettatura di tutti i componenti dei circuiti interni ed esterni al quadro.
- Stato delle connessioni e delle terminazioni dei cavi presso tutti gli organi di comando e supervisione esterni al quadro.

Prove e collaudi

- Misura della resistenza di isolamento della/e linea/e di alimentazione al quadro e dei relativi cavi ausiliari.
- Misura della resistenza di isolamento delle barre, inclusa quella del neutro.
- Misura della resistenza di isolamento di tutti i circuiti ausiliari.
- Misura della resistenza di isolamento degli interruttori di alimentazione.
- Prova in bianco di tutti i circuiti di comando e segnalazione.
- Prova dei circuiti di protezione simulando i relativi interventi.
- Controllo del funzionamento (applicando tensione e rilevando i relativi tempi di intervento) di tutti gli eventuali relè a tempo effettuandone la taratura.
- Controllo della rispondenza della sequenza delle fasi nei quadri a sistemi di barre multipli.
- Controllo dell'efficienza di tutti i sistemi di segnalazione e misura entrati in servizio.

Rete di messa a terra

Controlli

- Corretto collegamento a terra di tutte le masse e masse estranee.
- Qualità delle giunzioni o derivazioni dei conduttori di terra.
- Serraggio della bulloneria in generale.
- Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di eventuali processi di ossidazione.
- Uscite dal terreno dei conduttori di terra.
- Corretta esecuzione delle protezioni e delle miscelazioni e/o trattamenti anticorrosivi adottati. Prove e collaudi
- Misura, della resistenza di terra dell'intero sistema di terra completamente connesso da eseguire prima di mettere sotto tensione gli impianti.

Cavi elettrici b.t.

Prove di sfilabilità

Si prende in esame un tratto di tubo compreso tra due cassette successive e si estrae un cavo in esso contenuto. Si controlla quindi che il cavo si sia potuto estrarre con facilità e che ad estrazione avvenuta non si siano prodotti danni al rivestimento protettivo.

Per la prova saranno scelti tratti non rettilinei. Verifica della resistenza di isolamento

Va eseguita per i vari circuiti dell'impianto:

- fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse;
- fra ogni conduttore di fase e la terra;
- per tutte le parti di impianto comprese fra due organi di sezionamento successivi, e per quelle poste a valle dell'ultimo organo di sezionamento.

Le prove saranno effettuate:

- con tensione di circa 125V per verifiche su parti di impianto con tensione nominale inferiore o uguale a 50V;
- con tensione di circa 500V su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50V

Normativa

Le norme tecniche UNI utilizzate per la progettazione e la realizzazione di un impianto di ventilazione e si dividono in due gruppi:

- Le norme di sistema impiegate per dimensionare e progettare correttamente un impianto per la ventilazione degli ambienti, partendo dalle portate ritenute necessarie per una adeguata qualità dell'aria negli edifici;
- Le norme di prodotto utilizzate per la corretta costruzione di apparecchiature e componenti che costituiranno un sistema di ventilazione meccanica.

La conoscenza dei contenuti di tali norme è importante per i progettisti e i certificatori energetici, nonché per i direttori dei lavori che devono controllare l'esecuzione a regola d'arte degli impianti.

Tra le norme di sistema bisognerà tenere in considerazione le seguenti:

- UNI 10339 che fornisce una classificazione degli impianti, la definizione dei requisiti minimi e i valori delle grandezze di riferimento durante il funzionamento e si applica prevalentemente agli impianti aeraulici installati in edifici chiusi;
- UNI EN 16798-1 che indica:
  - i parametri dell'ambiente interno che influiscono sulla prestazione energetica degli edifici;
  - la modalità per definire dei parametri di input relativi all'ambiente interno per la valutazione del sistema edificio e per i calcoli della prestazione energetica;
  - i metodi per la valutazione a lungo termine dell'ambiente interno ottenuta dal calcolo o da risultati di misure;
  - i parametri da utilizzare ed esporre negli ambienti interni negli edifici esistenti, il modo in cui le diverse categorie di criteri relativi all'ambiente interno possono essere utilizzate.
- UNI EN 16798-2 che illustra l'utilizzo della norma UNI EN 16798-1 per:
  - specificare i parametri di input ambientali interni per la progettazione del sistema di edifici e i calcoli delle prestazioni energetiche.
  - i metodi per la valutazione a lungo termine dell'ambiente interno ottenuto a seguito di calcoli o misurazioni.
  - i criteri per le misurazioni che possono essere utilizzati se necessario per misurare la conformità mediante ispezione.

Queste norme si applicano alle abitazioni individuali, condomini, uffici, scuole, ospedali, alberghi e ristoranti, impianti sportivi, edifici ad uso commerciale all'ingrosso e al dettaglio, per i quali è possibile fissare dei criteri relativi

all'ambiente interno definiti dall'occupazione umana. Restano esclusi gli edifici industriali in cui l'attività produttiva o di processo ha abbia un impatto di rilievo sull'ambiente interno.

Le norme di prodotto di riferimento sono:

- UNI EN 13141-7 che indica i metodi di prova di laboratorio per determinare le prestazioni aerodinamiche, acustiche, termiche e i consumi elettrici delle unità di ventilazione meccanica a doppio flusso utilizzati per le abitazioni unifamiliari;
- UNI EN 13141-8 che individua i metodi di prova in laboratorio per la verifica delle prestazioni aerodinamiche, termiche ed acustiche, e la potenza elettrica di una unità ventilazione meccanica a doppio flusso non-canalizzata utilizzata in un ambiente singolo;
- UNI EN 13142 che consente di classificare i sistemi di ventilazione meccanica controllata e precisa le caratteristiche di prestazione dei componenti per la progettazione e il dimensionamento dei sistemi di ventilazione residenziale per assicurare condizioni di comfort di temperatura, velocità dell'aria, umidità, igiene e rumore nella zona occupata.

Principio di funzionamento - Installazione - Tipologie

L'unità trattamento aria, più nota con l'acronimo U.T.A., è un'apparecchiatura per il trattamento dell'aria negli ambienti chiusi. Solitamente è composta da una batteria di scambio termico ad acqua refrigerata (per cui l'evaporazione avviene nell'evaporatore della macchina frigorifera) e acqua calda, sia per il raffreddamento che per il riscaldamento, o da una batteria ad espansione diretta nel cui interno circola il gas refrigerante per cui l'evaporazione avviene nella batteria stessa all'interno dei locali di utilizzazione, da un filtro aria e da un ventilatore di aspirazione/mandata a bassa prevalenza.

Per grandi impianti di climatizzazione si adotta la definizione di Centrale di trattamento aria, ovvero C.T.A., siano essi a tutta aria esterna o ad aria miscelata. Il loro scopo è quello di prelevare l'aria trattandola a seconda delle necessità termo-igrometriche. I parametri coinvolti nel trattamento dell'aria sono temperatura, umidità, velocità e purezza. Per ciascuno di questi parametri esiste un organo o un componente della macchina in grado di controllarlo, regolarlo e/o modificarlo.

Componenti

La U.T.A. è definita macchina per il semplice fatto che è dotata di un ventilatore capace di aspirare l'aria e di spingerla verso i punti di diffusione in ambiente. La U.T.A. o C.T.A. generalmente è composta da:

- una serranda di presa
- un recuperatore (quando espressamente indicato), obbligatorio in caso di unità a doppio flusso come da Regolamento Europeo UE 1253/2014
- uno o più filtri aria
- una batteria di pre-riscaldamento (quando necessaria)
- una batteria di raffreddamento e deumidificazione
- una sezione umidificante (quando necessaria)
- una batteria di post-riscaldamento
- un filtro ad alta efficienza (solo in particolari utilizzazioni)
- un ventilatore di mandata aria
- un ventilatore di aspirazione/espulsione aria

Nel caso di impianto a tutt'aria con ricircolo, esiste anche una zona di miscela con l'aria incanalata nuovamente nell'impianto, che può essere posta o nella parte iniziale o nella parte centrale della macchina. Vi sono unità che non presentano il recuperatore di calore, e addirittura macchine che non sono dotate di batteria di post-riscaldamento, poiché quest'ultimo può essere effettuato a livello periferico (post-riscaldamento di zona).

Recuperatore

Il recupero energetico viene spesso effettuato ai fini del risparmio di energia. Quando una U.T.A. è dotata di recuperatore, oltre al ventilatore di mandata è presente anche un ventilatore di ripresa dell'aria trattata; in questo modo si hanno due percorsi indipendenti, aria da trattare ed aria trattata.

Il recupero di calore può essere di due tipi: sensibile e latente. Nel primo caso si ha una cessione del contenuto entalpico di uno dei due fluidi in modo da pre-riscaldare (d'inverno) o pre-raffreddare (d'estate) l'aria da trattare.

Il recupero latente si ha solo d'estate, e può essere spiegato in questo modo: in estate l'aria è molto umida, e per eliminare l'umidità l'unico mezzo è quello di farla condensare. Per poter condensare questo vapore acqueo è necessario prelevare una quantità di calore nota come calore latente di vaporizzazione. Quindi l'aria trattata, fredda e deumidificata, assorbe questo calore e opera una pre-deumidificazione dell'aria da trattare. Ovviamente nel caso si abbia un recupero latente è presente anche uno sensibile.

Batterie di scambio termico e sezione umidificante

La batteria di scambio termico è uno scambiatore di calore, solitamente a tubi alettati, del tipo aria/acqua.

L'acqua può essere calda o refrigerata, e le loro corrette denominazioni sono:

- batteria di pre-riscaldamento
- batteria di raffreddamento e deumidificazione (fredda) batteria di post-riscaldamento

Il pre-riscaldamento è una batteria calda e viene utilizzata soltanto nella climatizzazione invernale. Il suo scopo è quello di scaldare l'aria in modo da aumentarne la temperatura mantenendo l'umidità assoluta costante. In uscita si avrà aria più calda ma abbastanza secca, quindi non ancora buona da immettere in ambiente.

La batteria fredda viene utilizzata durante la climatizzazione estiva, e questo unico elemento opera due trasformazioni: raffredda l'aria in ingresso e la deumidifica; infatti essa è dotata di una vasca di raccolta della condensa. In uscita dalla batteria l'aria non può essere ancora immessa poiché nonostante l'umidità assoluta sia scesa, quella relativa è elevata (attorno al 90%).

La sezione umidificante serve a umidificare l'aria in uscita dal pre-riscaldamento, in modo da aumentare l'umidità assoluta; esistono vari modi di umidificare, il più semplice è quello di utilizzare acqua nebulizzata. Alla fine l'aria ha, rispetto all'ingresso, temperatura più bassa, umidità relativa alta (tra il 90% e il 100%).

Il post-riscaldamento funziona sia d'estate che d'inverno e accoglie aria con una forte umidità relativa; per poterla portare a valori confortevoli (dal 40% al 50%) è necessario operare un riscaldo che possa aumentare la temperatura, mantenendo l'umidità assoluta costante. In uscita l'aria è nelle condizioni termo-igrometriche richieste per poter essere immessa nell'ambiente.

Ventilatore

Il ventilatore di mandata nella maggior parte dei casi è centrifugo, e soprattutto ha la possibilità di variare la velocità di rotazione. La variazione della velocità può essere realizzata o meccanicamente (variando i diametri delle pulegge) o elettronicamente (inverter).

Le velocità di mandata dell'aria variano a seconda dell'applicazione e della grandezza dell'impianto, ma è bene avere valori non superiori ai 10 m/s, perché a velocità elevate, oltre a problemi di rumorosità e di perdite di carico (che aumentano in modo quadratico con la velocità), si avrebbe un getto d'aria fastidioso per gli occupanti. Valori di immissione in ambiente (ambiente civile) non dovrebbero superare i 3 m/s.

Funzionamento

Si distingue tra funzionamento in regime invernale ed estivo. Durante l'inverno l'aria incontra nell'ordine: serranda di presa, filtro, recuperatore, pre-riscaldamento, sezione umidificante, post-riscaldamento, filtro, ventilatore. La batteria fredda e la sezione deumidificante non sono operative. Per quanto riguarda l'estate il percorso è il seguente: serranda di presa, filtro, recuperatore, batteria fredda, post-riscaldamento, filtro, ventilatore. La batteria pre-riscaldamento e la sezione umidificante non sono operative.

L'UTA possiede molteplici collegamenti con altri impianti. Oltre alle canalizzazioni aerauliche, occorre collegare la

macchina all'impianto dell'acqua calda, dell'acqua refrigerata (per le batterie), dell'acqua a temperatura ambiente (per la sezione umidificante). Vi sono collegamenti elettrici (ventilatore, centraline, motori serrande) e scarichi verso fognatura (acqua di condensa, acqua nebulizzata a perdere). Vengono installate in ambienti aperti, quasi sempre sulle coperture degli edifici; nel caso in cui l'ubicazione sia in luoghi chiusi, occorre realizzare un canale di aspirazione che prende da un punto esterno.

3.17 CARTELLONISTICA DI SICUREZZA

Cartellonistica di sicurezza in alluminio conforme al D.lgs 09/04/2008 n.81 Titolo V allegato XXIV (cartelli di divieto, di avvertimento, di prescrizione, di salvataggio e per le attrezzature antincendio), dimensioni circa cm 30x30, di tipo regolamentare riportante le colorazioni e le simbologie prevista dalla normativa vigente, posta in opera in modo ben visibile, completa di viti e tasselli per fissaggio a parete o staffe per fissaggio a soffitto, costituita di materiale il più possibile resistente agli urti, alle intemperie ed alle aggressioni dei fattori ambientali in materiale indicanti:

- cartelli di avvertimento, divieto, obbligo e pericolo;
- cartelli sostanze pericolose;
- cartelli multisimbolo;
- cartelli di salvataggio e antincendio;
- vie di esodo.

Completi di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, ma necessario al fine di consentire una installazione a perfetta regola d'arte secondo la normativa vigente.

3.18 TARGHETTE DI IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette di denominazione dell'utilizzo a cui sono asservite.

La dimensione dei caratteri sarà tale da rendere agevole la lettura da una distanza minima di 2 m o comunque da distanza superiore in caso di montaggio su tubazioni e/o dispositivi non accessibili.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate e dotate di distanziatore per consentire la posa della coibentazione. Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

3.19 IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti elettrici generali facenti parte del presente appalto sono interfacciati in modo coordinato con le apparecchiature e i sistemi previsti per gli impianti elettrici esistenti. Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere descritte in questo capitolo vengono adottate le seguenti due definizioni: - Linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230 V o a bassissima tensione (24 V, 48 V, ecc.); - Linee elettriche ausiliarie o di segnale per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc..

3.20 REDAZIONE DI DOCUMENTAZIONE PREVENTIVA E FINALE

Redazione di documentazione preventiva e finale consistente in:

- disegni costruttivi di cantiere;
- schede tecniche preventive;
- disegni as built;
- manuali d'uso e manutenzione;
- documentazioni e certificazioni dei materiali e della loro posa in opera.

I disegni costruttivi di cantiere devono essere sottoposti a preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori; detti elaborati dovranno essere redatti a CAD/BIM e quotati nei dettagli necessari alla loro completa comprensione

da parte della Committenza, della Direzione Lavori e dalle altre imprese presenti in cantiere.

Prima dell'installazione dei componenti si dovrà sottoporre all'approvazione scritta della Direzione Lavori la relativa scheda tecnica del materiale proposto.

Prima della fine dei lavori dovrà essere prodotta la documentazione finale comprendente certificazioni, manuali di istruzione e manutenzione, disegni del come eseguito in scala adeguata su carta e su file, foto realizzate durante la fase dei lavori degli elementi significativi del cantiere e di eventuali opere non successivamente ispezionabili, certificazioni ed omologazioni della resistenza al fuoco, e quant'altro necessario per l'approvazione degli Enti preposti, il tutto per ogni impianto idraulico.

Tutta la predetta documentazione dovrà essere fornita in numero di due copie più quelle necessarie agli Enti di Controllo e su supporto informatico in formato concordato con la Direzione Lavori.

3.21 COLLAUDI E PROVE FINALI

La taratura e bilanciamento degli impianti deve essere eseguita prima della consegna degli stessi al Committente e con l'impianto eseguito e funzionante.

La taratura e bilanciamento deve essere preceduta dall'esecuzione di tutte le opere propedeutiche alla consegna degli impianti quali soffiatura, lavatura, pressatura, codificazione dei tratti e dei terminali.

La taratura e bilanciamento sarà eseguita con verifica delle portate dei singoli rami, taratura, equilibratura, bilanciamento di ogni circuito ed ogni ramo di circuito, con redazione di documentazione di prova a firma di tecnico abilitato come da norme UNI e da specifica della Direzione Lavori, certificazioni delle prove eseguite e verifica del corretto funzionamento di tutte le apparecchiature alle prestazioni stabilite dagli elaborati progettuali e dal costruttore degli stessi il tutto per ogni impianto idraulico ed aeraulico.

La documentazione completa delle prove effettuate e dei risultati misurati dovrà essere consegnata in tre originali firmati dal tecnico abilitato più una copia su supporto informatico rese secondo i formati indicati dalla direzione lavori.

3.22 PROVE, CONTROLLI E CERTIFICAZIONI

Tutti i componenti e gli apparecchi, come già esposto, saranno dotati di marcatura CE, ai sensi della Direttiva Macchine e/o della Direttiva Prodotti da costruzione.

Tutta la documentazione relativa dovrà in ogni caso essere inserita dall'Appaltatore nella documentazione finale allegata ai disegni as-built. Le prestazioni dei componenti e la loro rispondenza alla normativa dovranno essere documentate dall'Appaltatore sulla base delle schede tecniche dei Costruttori, rimanendo peraltro l'Appaltatore unico responsabile nei confronti del Committente della veridicità dei dati forniti. Anche tali schede tecniche faranno parte della documentazione finale allegata ai disegni as-built.

L'Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni delle apparecchiature che propone di installare e fornire la relativa certificazione di conformità (marcatura CE); nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell'arte o non diano garanzia di ottimo risultato.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire all'Appaltatore tutte le prove, le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni su apparecchi particolarmente importanti già giunti in cantiere ed eventualmente anche installati: l'Appaltatore dovrà approvvigionare tutta la strumentazione ed il personale tecnico necessari, il tutto sempre a sua cura e spese, senza alcun onere per il Committente.

Qualora le prove, verifiche e controlli dessero risultati non conformi alle prescrizioni di progetto/contratto e/o della normativa, l'Appaltatore è tenuto (sempre a propria cura e spese e senza alcun onere per il Committente) a porre in essere tutti gli interventi necessari a ricondurre i risultati a conformità delle citate prescrizioni.

4 NORME DI MISURAZIONE

Per la valutazione dei lavori anche in variante oppure eventuali opere aggiunte, valgono i criteri di seguito esposti.

Le apparecchiature, gli organi di intercettazione, di regolazione e controllo, di diffusione dell'aria ed in genere tutti i componenti, salvo ove diversamente specificato, verranno computati a numero secondo le diverse tipologie e dimensioni indicate nell'elenco prezzi;

Gli accessori di montaggio (comprese staffe e sostegni di supporto, flange, controflange, bulloni e guarnizioni, ecc.) salvo ove diversamente specificato, si intendono compresi nel prezzo del singolo componente, così come indicato nell'elenco prezzi.

Il prezzo contrattuale di ogni elemento è comprensivo degli allacciamenti alle eventuali reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico e dei necessari materiali di consumo per tale allacciamento nonché dei materiali di supporto ed eventuali tubazioni necessarie.

Le quantità delle tubazioni metalliche verranno computate a metro o a peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi unitari, in base alla tipologia di materiale. Il peso verrà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza degli assi delle tubazioni per il peso al metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione o da pesature a campione effettuate prima dell'inizio dei lavori. Nel caso di computo a metro (esempio per tubazioni in materiale plastico, ecc.) verranno suddivise per diametri.

In ogni caso il prezzo unitario espresso nell'elenco prezzi per chilo o per metro lineare è comprensivo dei seguenti oneri: scarti e sfridi; giunzioni saldate, flangiate o di qualunque natura e comprensiva di bulloni, guarnizioni, ecc.; raccordi, diramazioni, curve, pezzi speciali; giunti di dilatazione, elastici, antivibranti e di protezione antisismica; - supporti, staffaggi e sostegni; vernice antiruggine per le tubazioni nere e per staffaggi e supporti; verniciatura nei colori richiesti per l'identificazione delle tubazioni; eventuale controtubo di attraversamento pareti; dispositivi di sfogo aria e scarico; oneri per scarti e sfridi anche dei materiali di montaggio e consumo; costo di materiali di consumo di qualunque tipo; accessori vari di montaggio di qualunque genere; oneri per la taratura ed il bilanciamento dei circuiti; ripristino degli eventuali attraversamenti di pareti REI con materiale resistente al fuoco di classe pari a quella della struttura attraversata e certificato e con certificazione della posa in opera.

Gli isolamenti saranno misurati a superficie (o a metro lineare, secondo il tipo ed a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari). La superficie si intende quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto (nel caso di elementi rettangolari si otterrà misurando il perimetro esterno dell'elemento isolato, nel caso di elementi circolari si otterrà misurando la circonferenza esterna dell'elemento isolato o eventualmente misurandone il diametro esterno e ricavandone successivamente la circonferenza); la superficie unitaria verrà sviluppata nella misura delle lunghezze degli elementi isolati. La valutazione viene computata in base alle quantità reali di materiali in opera senza tener contro di sfridi o altro; non sono quindi ammesse maggiorazioni per sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc. e tali oneri si intendono inclusi nel prezzo unitario in opera. Sono inoltre inclusi nel prezzo gli oneri ed i materiali necessari alla sigillatura, all'incollaggio ecc..

Per le apparecchiature di processo e di regolazione la misurazione avverrà in base a quanto riportato nell'elenco prezzi unitari, tenendo conto che nel prezzo unitario di ogni singolo elemento si intendono compresi gli oneri di allacciamento e relative linee elettriche, quadri elettrici di potenza, quadri elettrici ausiliari e quadri di contenimento della regolazione.

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Capitolato speciale d'appalto

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Capitolato speciale d'appalto	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit

Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)

Tel. +39 035 5291719

amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Amintore Fusco PhD

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Sommario

CAPITOLO 1 4

OGGETTO E MODALITÀ DELL'APPALTO 4

CAPITOLO 2 9

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO 9

CAPITOLO 3 42

ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE 42

CAPITOLO 4 46

DIREZIONE - VIGILANZA - CONTABILITÀ E COLLAUDO DELLE OPERE 46

CAPITOLO 1

OGGETTO E MODALITÀ DELL'APPALTO

Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la riqualificazione energetica della RSA San Remigio sito in Via Alfredo di Dio, 14, 24014, Busto Garolfo (MI).

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

Formano oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutte le opere, la somministrazione di tutte le provviste e mezzi d'opera occorrenti, la fornitura e l'installazione di tutti gli impianti con la relativa assistenza e tutto quanto altro occorra per la realizzazione di quanto indicato nel presente capitolato e negli elaborati di progetto che ne fanno parte integrante.

L'assunzione dell'Appalto, di cui al presente Capitolato, implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali e caratteristiche tecniche che si riferiscono all'opera e al sito di installazione, la natura e le condizioni degli accessi ed in generale tutte le circostanze generali e speciali, il tutto come più ampiamente richiamato nel Capitolato e che possano avere influito sul giudizio dell'appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione alla variazione da lui offerta sul prezzo posto a base di gara.

L'Appaltatore dovrà prendere conoscenza del luogo dove saranno svolti i lavori dei progetti delle opere strutturali e meccaniche, impiantistiche e delle opere architettoniche, controllandoli, concordandoli con i risultati e impegnandosi, in caso di assegnazione dell'appalto, a sviluppare in coerenza il corrispondente progetto costruttivo.

Art 1.2 DEFINIZIONI

Nei riguardi degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria, valgono le seguenti definizioni:

a) Diretto è quello che si ottiene mediante l'adozione di corpi scaldanti e/o raffreddanti, compresi i pannelli radianti posti negli ambienti da riscaldare o condizionare.

b) Indiretto è quello in cui i corpi scaldanti o raffreddanti sono collocati fuori degli ambienti, rispettivamente, da riscaldare e da condizionare, trattando l'aria prima di immetterla negli ambienti medesimi.

c) Ventilazione naturale, o ricambio naturale di aria, è il rinnovo di aria che si produce negli ambienti per effetto della differenza di temperatura interna ed esterna, o per l'azione del vento, in dipendenza della porosità dei materiali costituenti le pareti degli ambienti stessi e delle fessure dei serramenti.

d) Ventilazione artificiale, o ricambio artificiale di aria, è la circolazione di aria che si produce negli ambienti a mezzo di canali o di aperture, convenientemente ubicate, comunicanti con l'esterno, atte ad ottenere i ricambi di aria senza o con l'ausilio di ventilatori. In quest'ultimo caso ha luogo la ventilazione meccanica.

e) Per unità del ricambio di aria s'intende il volume del locale riscaldato, condizionato o ventilato.

f) Condizionamento dell'aria è il simultaneo trattamento dell'aria teso a conseguire e mantenere prestabilite condizioni fisiche e chimiche, sulla base di opportuni valori dei seguenti parametri: temperatura, velocità, umidità relativa dell'aria e dei fattori che hanno influenza sulla sua purezza.

S'intende inoltre:

- per condizionamento invernale o termoventilazione, quello che comporta il riscaldamento, l'umidificazione e la depurazione dell'aria nella stagione invernale;
- per condizionamento estivo, quello che comporta il raffreddamento, la deumidificazione e la depurazione dell'aria nella stagione estiva;
- per condizionamento integrale quello che comporta il condizionamento, sia invernale che estivo.

Si intende per impianto di condizionamento l'insieme dei macchinari, apparecchi, canali e di tutte le opere occorrenti per conseguire le condizioni predette con i ricambi di aria prestabiliti.

Art 1.3 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi gli oneri per la sicurezza ammonta a Euro **€ 283'189,0** Iva esclusa, per opere da liquidarsi a corpo.

Per norma generale ed invariabile ed a completamento di quanto, per i casi particolari, verrà dichiarato nel presente Capitolato, resta convenuto e stabilito contrattualmente che l'ammontare complessivo dell'appalto, di cui al presente articolo, comprende, oltre l'utile dell'Impresa, tutte le forniture di materiali, tutti i trasporti, l'uso dei mezzi d'opera provvisionali, il costo della sicurezza (D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) restando a carico dell'Appaltatore tutte le spese di mano d'opera varie e gli apprestamenti sanitari di soccorso e profilassi, tutti gli oneri prescritti dal D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i. e in genere quanto altro occorre per dare le opere perfettamente compiute a regola d'arte e mantenerle fino all'approvazione del collaudo.

Nella valutazione economica dell'intervento sono stati presi in considerazione gli oneri necessari per la realizzazione di quanto previsto in sicurezza. Tali oneri per la sicurezza non sono da assoggettare a ribasso d'asta.

L'operatore economico indica, a pena di esclusione, i costi della manodopera e gli oneri aziendali per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro eccetto che nelle forniture senza posa in opera e nei servizi di natura intellettuale, così come richiesto dall'art. 108, c. 9, del d.lgs. 36/2023.

L'importo iva esclusa a base di gara sarà pertanto il seguente:

- A - importo lavori (soggetti a ribasso): **€ 279'570** diconsi duecentosettantanovemilacinquecentosettanta;
- B - oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso): € **3.619** diconsi tremilaseicentodiciannove;

Importo totale dei lavori da appaltare (a+b): € 283'189,0 diconsi duecentottantatremilacentottantanove.

Tale importo complessivo risulta dal seguente prospetto, in cui sono riportati gli importi corrispondenti ai diversi corpi d'opera costituenti l'appalto:

N	Voce	Imponibile	%
1	Importo lavori a Progetto Impianto climatizzazione	279.570 €	100%
2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	3.619 €	
	Totale Opere + sicurezza	**283.189 €**	

Art 1.4 MODALITÀ DELL'APPALTO

I lavori in oggetto saranno appaltati a corpo. Indipendentemente dalle indicazioni specifiche dei lavori, riportate negli articoli e negli altri allegati che seguono, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutte le forniture, le prestazioni e i lavori in genere, comunque necessari anche se non espressamente precisati, per dare l'opera completa, ultimata e funzionante, in ogni sua parte a perfetta regola d'arte, nelle forme e dimensioni previste dai disegni di progetto.

L'offerta equivale ad una dichiarazione esplicita che l'Appaltatore accetta incondizionatamente tutte le condizioni del presente Capitolato, essendo nella piena conoscenza dell'importanza dell'opera, delle difficoltà della sua esecuzione delle condizioni di lavoro e di tutte le circostanze di fatto inerenti all'attuazione del progetto.

Art. 1.5 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto si riassumono come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

- Impianti di riscaldamento diretto;
- Ventilazione artificiale.

Qui di seguito si dettaglia quanto necessario per ciascuna tipologia di impianto, rimandando al progetto esecutivo ogni ulteriore dettaglio.

1.5.1) Impianti di riscaldamento diretto

Tali impianti dovranno comprendere:

a) la caldaia e la pompa di calore per la produzione del calore e, ove occorrano, i dispositivi di trasformazione e di alimentazione, il tutto completo di mantelli di copertura e isolamento, saracinesche, valvole, rubinetti, vasi di espansione del tipo aperti o chiusi, accessori secondo quanto richiesto dalle norme vigenti, in particolare dal D.M. 1 dicembre 1975, dal D.M. 1 dicembre 2004, n. 239 sulla sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successiva raccolta R o H (ex I.S.P.E.S.L.).

b) l'impianto di combustione a gas, completo di bruciatore ed ogni altro accessorio, esclusi tutti i relativi lavori di sterro e murari;

c) i ventilatori di aiuto al tiraggi; in ogni modo l'Appaltatore fornirà le dimensioni della sezione del camino a disposizione, in relazione all'altezza, e le caratteristiche di costruzione;

d) le condutture per l'adduzione dell'acqua nelle caldaie e, eventualmente, negli scambiatori di calore, il serbatoio dell'acqua di condensazione;

e) le elettropompe (ivi comprese quelle di riserva), se trattasi di impianto a circolazione accelerata, complete di idrometri, saracinesche di intercettazione, antivibranti e le pompe elettriche e a vapore, per l'alimentazione delle caldaie per la produzione di vapore;

f) tutte le condutture, complete dei pezzi di raccordo e congiunzione (ovvero manicotti, gomiti, nipples, riduzioni, controdadi, ferma-tubi, flange, bulloni, staffe, ecc.) ed accessori, quali compensatori di dilatazione, valvole e saracinesche alla base delle colonne montanti di spurgo e discendenti e, ove occorrano, scaricatori automatici o sifoni di scarico con cassetta;

g) il rivestimento con materiale coibente (del quale dovranno essere precisate le caratteristiche) delle condutture;

i) la verniciatura a due mani, con antiruggine, di tutte le condutture;

l) le apparecchiature elettriche, interruttori, teleruttori, salvamotori e, ove si ritenga necessario, il quadro elettrico, portante o meno gli apparecchi predetti, nonché fusibili, amperometri, voltmetri e le linee elettriche tra il quadro e gli apparecchi;

m) le apparecchiature di regolazione e controllo, con i rispettivi indicatori, di eventuali comandi automatici di

valvole, regolatori e stabilizzatori di temperatura.

1.5.2) Ventilazione artificiale

Tale impianto dovrà comprendere:

a) la unita di trattamento aria (UTA), comprensiva di: recuperatore di calore, filtri, batterie di trattamento dell'aria. In opera compreso ogni onere ed accessorio per l'installazione a regola d'arte;

b) le condotte di ventilazione di collegamento all'impianto esistente, pezzi speciali, serrande di regolazione, portine di ispezione. In opera compresa con ogni onere ed accessorio per l'installazione a regola d'arte;

c) la bonifica del circuito delle condotte eseguita attraverso la pulizia meccanica e successiva disinfezione delle superfici interne delle condotte eseguita lungo il circuito, sempre dopo la pulizia meccanica;

d) le apparecchiature di regolazione e controllo, con i rispettivi indicatori, di eventuali comandi automatici di valvole, regolatori e stabilizzatori di temperatura.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 1.6 MODIFICHE E VARIANTI IN CORSO DI ESECUZIONE

Il contratto di appalto, ai sensi dell'art. 120 del d.lgs. 36/2023, viene modificato senza ricorrere ad una nuova procedura di affidamento se:

a. le modifiche sono previste in clausole precise ed inequivocabili nei documenti di gara iniziali (anche in clausole di opzione);

b. si rendono necessari lavori supplementari non inclusi nell'appalto iniziale per i quali un cambiamento del contraente risulta impraticabile per motivi economici o tecnici, o comporti notevoli disagi o un incremento dei costi per la stazione appaltante – *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale (la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica nel caso di più modifiche successive)*;

c. si rendono necessarie modifiche in corso di esecuzione a causa di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltate denominate varianti in corso d'opera. Rientrano in queste circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti – *in questo caso il contratto può essere modificato solo se l'aumento di prezzo non eccede il 50% del valore del contratto iniziale (la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica nel caso di più modifiche successive)*;

d. un nuovo contraente sostituisce l'aggiudicatario dell'appalto nel caso di:

- modifiche soggettive implicanti la sostituzione del contraente originario previste in clausole chiare, precise ed inequivocabili nei documenti di gara;
- successione di un altro operatore economico (che soddisfi gli iniziali criteri di selezione) per causa di morte o insolvenza o a seguito di ristrutturazioni societarie dell'aggiudicatario, purché ciò non implichi ulteriori modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del codice (salvo art. 124 del codice);
- assunzione degli obblighi del contraente principale da parte della stazione appaltante nei confronti dei suoi subappaltatori.

e. il valore della modifica è al di sotto delle soglie di rilevanza europea di cui all'art. 14 del codice;

f. il valore della modifica è < 15 % del valore iniziale del contratto.

g. le modifiche non sono sostanziali.

Le modifiche e le varianti sono autorizzate dal RUP secondo quanto previsto dall'ordinamento della stazione

appaltante, senza necessità di procedere ad una nuova procedura di affidamento e purché la struttura del contratto e l'operazione economica ad esso collegata rimangano inalterate.

Se in corso di esecuzione si rende necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza di 1/5 dell'importo contrattuale, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione delle prestazioni alle condizioni originariamente previste. In questo caso l'appaltatore non può far valere la risoluzione del contratto.

Il contratto è sempre modificabile ai sensi dell'art. 9 del codice e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione. Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione va avanzata senza ritardo e non giustifica, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto. Il RUP provvede a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a 3 mesi. Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata può agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.

Il RUP comunica e trasmette all'ANAC le modifiche o varianti in corso d'opera del contratto individuati. Nel caso in cui l'ANAC accerti l'illegittimità della variante in corso d'opera approvata, esercita i poteri di cui all'art. 222 del codice. In caso di inadempimento agli obblighi di comunicazione e trasmissione delle modifiche e delle varianti in corso d'opera previsti dall'allegato II.14 del codice, si applicano le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 222, c. 13 del codice.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzari di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPITOLO 2

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 2.1 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 2.2 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al d.m. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- Relazione generale e quadro economico
- Relazione fotografica
- Relazione energetica (ex Legge 10 e s.m.i.)
- Capitolato speciale d'appalto
- Relazione tecnica impianti meccanici
- Capitolato impianti meccanici
- MEC_Piano di manutenzione impianti meccanici
- PSC_Piano Sicurezza e Coordinamento
- PSC_Layout di cantiere
- Fascicolo dell'opera
- Cronoprogramma
- Costi della Sicurezza e Uomini/Giorno
- EL.T.02 Pianta piano secondo
- SI.01 Schema idraulico

- MEC_Computo Metrico Estimativo
- MEC_Analisi prezzi
- MEC_Elenco prezzi
- MEC_Incidenza manodopera

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti - d.lgs. n. 36/2023;
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 2.3 QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

Per i lavori indicati dal presente Capitolato la stazione appaltante verifica l'assenza di cause di esclusione, ai sensi degli artt. 94 e 95 d.lgs. 36/2023, e il possesso dei requisiti di partecipazione dell'operatore economico, consultando il fascicolo virtuale di cui all'articolo 24 e gli altri documenti allegati, tramite l'interoperabilità con la piattaforma digitale nazionale dati di cui all'articolo 50-ter del codice dell'amministrazione digitale - d.lgs. 82/2005 - e con le banche dati delle pubbliche amministrazioni.

Nel dettaglio, l'operatore economico deve possedere l'attestazione di qualificazione secondo quanto disposto dall'art. 100 c. 4 del codice.

Gli operatori economici sono qualificati per categorie di opere generali, per categorie di opere specializzate, nonché per prestazioni di sola costruzione e per prestazioni di progettazione e costruzione.

La qualificazione in una categoria abilita l'operatore economico a partecipare alle gare e a eseguire i lavori nei

limiti della propria classifica incrementata di un quinto.

L'attestazione di qualificazione, rilasciata secondo la procedura prevista dall'allegato II.12, costituisce condizione necessaria e sufficiente per la dimostrazione della sussistenza dei requisiti di capacità tecnica e finanziaria ai fini dell'affidamento di lavori pubblici.

I requisiti di ordine speciale necessari per ottenere la qualificazione sono:

- l'idoneità professionale;
- la capacità economica e finanziaria;
- le capacità tecniche e professionali.

Pertanto, l'operatore economico deve possedere la qualifica richiesta dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

	Cat.	Classifica	Descrizione	Importo
Categoria prevalente	**OS28**	II	Impianti termici e di condizionamento (incidenza 100%)	€ 279.570

2.3.1) AVVALIMENTO

L'avvalimento è il contratto con il quale una o più imprese ausiliarie si obbligano a mettere a disposizione di un operatore economico, che concorre in una procedura di gara, dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, ai sensi dell'art. 104 c. 1 del d.lgs. 36/2023.

L'operatore economico produce regolare contratto di avvalimento concluso con l'impresa ausiliaria che gli conferisce dotazioni tecniche e risorse umane e strumentali per tutta la durata dell'appalto, al fine dell'acquisizione di un requisito di partecipazione.

L'operatore economico, pertanto, allega alla domanda di partecipazione:

- il contratto di avvalimento in originale o copia autentica, specificando se si è avvalso delle risorse altrui per acquisire un requisito di partecipazione o migliorare la propria offerta;
- la certificazione rilasciata dalla SOA o dall'ANAC.

Per i fini sopra indicati, l'impresa ausiliaria deve dichiarare a questa stazione appaltante:

- di essere in possesso dei requisiti di ordine generale;
- di impegnarsi verso l'operatore economico e verso la stessa stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse oggetto del contratto di avvalimento.

L'impresa ausiliaria trasmette la propria attestazione di qualificazione finalizzata all'acquisizione del requisito di partecipazione alla procedura di aggiudicazione dei lavori.

L'operatore economico e l'impresa ausiliaria sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto. Gli obblighi previsti dalla normativa antimafia a carico dell'operatore economico si applicano anche nei confronti del soggetto ausiliario, in ragione dell'importo dell'appalto posto a base di gara, ai sensi dell'art. 104 c.7 del codice.

La stazione appaltante in corso d'esecuzione effettua delle verifiche sostanziali circa l'effettivo possesso dei requisiti e delle risorse oggetto dell'avvalimento da parte dell'impresa ausiliaria, nonché l'effettivo impiego delle risorse medesime nell'esecuzione dell'appalto. A tal fine il RUP accerta in corso d'opera che le prestazioni oggetto di contratto siano svolte direttamente dalle risorse umane e strumentali dell'impresa ausiliaria che il titolare del contratto utilizza in adempimento degli obblighi derivanti dal contratto di avvalimento.

Art. 2.4 ESECUZIONE DEI LAVORI NEL CASO DI PROCEDURE DI INSOLVENZA

Fatto salvo quanto previsto dai commi 4 e 5 dell'art. 124 del d.lgs. 36/2023, in caso di liquidazione giudiziale, di liquidazione coatta e concordato preventivo, oppure di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 122 o di recesso dal contratto ai sensi dell'art. 88, c. 4-ter, del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al d.lgs. 159/2011, oppure in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, per stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture, se tecnicamente ed economicamente possibile.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

Il curatore della procedura di liquidazione giudiziale, autorizzato dal giudice delegato all'esercizio provvisorio dell'impresa, stipula il contratto qualora l'aggiudicazione sia intervenuta prima della dichiarazione di liquidazione giudiziale ed esegue il contratto già stipulato dall'impresa assoggettata alla liquidazione giudiziale.

Art. 2.5 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La stazione appaltante risolve il contratto di appalto, senza limiti di tempo, se ricorre una delle seguenti condizioni:

a) modifica sostanziale del contratto, ai sensi dell'art. 120 c. 6 del d.lgs. 36/2023;

b) modifiche dettate dalla necessità di lavori supplementari non inclusi nell'appalto e varianti in corso d'opera (art. 120 c.1 lett. b), c), del codice) nel caso in cui l'aumento di prezzo eccede il 50 % del valore del contratto iniziale;

c) la modifica del contratto supera le soglie di rilevanza europea (art. 14 del codice);

d) la modifica supera il 15% del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori;

e) ricorre una delle cause di esclusione automatica previste dall'art. 94 c. 1 del codice;

f) violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento, ai sensi dell'art. 258 del TFUE;

g) decadenza dell'attestazione di qualificazione dell'esecutore dei lavori a causa di falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

h) provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di misure di prevenzione.

Il contratto di appalto può essere risolto per grave inadempimento delle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da compromettere la buona riuscita delle prestazioni; in questo caso, il direttore dei lavori, accertato il grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, procede secondo quanto stabilito dall'art. 10 dell'allegato II.14 del codice:

- invia al RUP una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore;
- formula la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando a quest'ultimo un termine massimo di 15 giorni per la presentazione delle sue controdeduzioni al RUP;
-

Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del RUP dichiara risolto il contratto, ai sensi dell'art. 122 c. 3 del codice.

Comunicata all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, il RUP, con preavviso di 20 giorni, richiede al direttore dei lavori la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

L'organo di collaudo, acquisito lo stato di consistenza, redige un verbale di accertamento tecnico e contabile in cui accerta la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante ed è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

In caso di ritardi nell'esecuzione delle prestazioni per negligenza dell'appaltatore, il direttore dei lavori assegna un termine non inferiore a 10 giorni per l'esecuzione delle prestazioni.

Al riguardo, si redige processo verbale in contraddittorio tra le parti; qualora l'inadempimento permanga allo scadere del termine sopra indicato, la stazione appaltante risolve il contratto, con atto scritto comunicato all'appaltatore, fermo restando il pagamento delle penali.

A seguito della risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto:

- al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti - nei casi a) e b);
- al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti decurtato:
    - degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto;
    - e, in sede di liquidazione finale, della maggiore spesa sostenuta per il nuovo affidamento - *quando la stazione appaltante non prevede che l'affidamento avvenga alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta (art. 124 c. 2 del codice).*

Sciolto il contratto, l'appaltatore provvede al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine assegnato dalla stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. Nel caso di provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza che inibiscono o ritardano il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, la stazione appaltante può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa pari all'1% del valore del contratto, con le modalità di cui all'art. 106 del codice, resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

Art. 2.6 GARANZIA PROVVISORIA

Nelle procedure di affidamento di cui all'articolo 50, comma 1, del d.lgs. 36/2023, la stazione appaltante non richiede le garanzie provvisorie di cui all'articolo 106 salvo che, nelle procedure di cui alle lettere c), d) ed e) dello stesso comma 1 dell'articolo 50, in considerazione della tipologia e specificità della singola procedura, ricorrano particolari esigenze che ne giustifichino la richiesta.

Non sussistendo particolari esigenze, **la garanzia provvisoria**, ai sensi di quanto disposto dal comma 1 dell'art. 53 del d.lgs. 36/2023, **non è dovuta** poiché trattasi di procedura di affidamento di lavori sottosoglia.

Art. 2.7 GARANZIA DEFINITIVA

Per gli appalti sottosoglia, l'art 53, comma 4, del d.lgs. 36/2023, prevede **che la garanzia definitiva** sia **pari al 5%** dell'importo contrattuale.

Art. 2.9 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 119 del d.lgs. 36/2023 e deve essere sempre autorizzato dalla stazione appaltante.

A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 120 c. 2, lettera d) del codice, il contratto non può essere ceduto e non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni, nonché la prevalente

esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, con organizzazione di mezzi e rischi a carico del subappaltatore.

Costituisce, comunque, subappalto di lavori qualsiasi contratto stipulato dall'appaltatore con terzi avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto da affidare.

L'affidatario può subappaltare a terzi l'esecuzione delle prestazioni o dei lavori oggetto del contratto secondo le disposizioni del presente articolo.

Nel rispetto dei principi di cui agli artt. 1, 2 e 3 del codice la stazione appaltante, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto da eseguire a cura dell'aggiudicatario sulla base:

- delle caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'art. 104 c. 11 del codice (ove si prevede il divieto di avvalimento in caso di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali);
- dell'esigenza di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al c. 52 dell'art. 1 della L. 190/2012, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'art. 30 del D.L. 189/2016, convertito, con modificazioni, dalla L. 229/2016, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare.

L'affidatario deve comunicare alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro affidato. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

Sussiste l'obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa se l'oggetto del subappalto subisce variazioni e l'importo dello stesso viene incrementato.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante, purché:

a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni e le prestazioni da eseguire;

b) non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II, del codice;

c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere che si intende subappaltare.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante, l'affidatario trasmette la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del Libro II e il possesso dei requisiti di cui agli artt. 100 e 103 del codice. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'art. 23 del codice.

L'affidatario sostituisce, previa autorizzazione della stazione appaltante, i subappaltatori relativamente ai quali, all'esito di apposita verifica, sia stata accertata la sussistenza di cause di esclusione di questi ultimi.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica, direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto, sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.

L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del d.lgs. 276/2003.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, garantisce gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto, riconosce, altresì, ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto, ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.

È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza.

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso e irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato.

Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, ai sensi dell'art. 11 c. 5 del codice la stazione appaltante e gli enti concedenti assicurano, in tutti i casi, che le medesime tutele normative ed economiche siano garantite ai lavoratori in subappalto.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere sono indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo allega copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del c.c. con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione è effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli art. 18, c. 1, lett. u), 20, c. 3 e art. 26, c. 8, del d.lgs. 81/2008, nonché dell'art. 5, c. 1, della L. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

La stazione appaltante indica nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto che, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto, in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto e dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle

lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori oppure di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali.

I piani di sicurezza di cui al d.lgs. 81/2008 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato.

Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;

b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato.

Art. 2.10 CONSEGNA DEI LAVORI

Prima di procedere alla consegna, il direttore dei lavori attesta lo stato dei luoghi verificando:

- l'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori, secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- l'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.

L'attività è documentata attraverso apposito verbale di sopralluogo che viene trasmesso al RUP.

La consegna dei lavori, oggetto dell'appalto, all'esecutore avviene da parte del direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, ai sensi dell'art. 3 dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023, non oltre 45 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre 45 giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; negli altri casi il termine di 45 giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Il direttore dei Lavori comunica con congruo preavviso all'esecutore, il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto.

Avvenuta la consegna, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono apposito verbale, che viene trasmesso al RUP, dalla cui data decorre il termine per il completamento dei lavori.

Il verbale contiene:

- le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- l'indicazione delle aree, dei locali, delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché dell'ubicazione e della capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore stesso;
- la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Mancata consegna

- Nel caso in cui si riscontrino differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
- Nel caso in cui l'esecutore non prende parte alla consegna dei lavori, senza giustificato motivo, la stazione appaltante può fissare una nuova data di consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione, oppure risolvere il contratto ed incamerare la cauzione.
- La consegna può non avvenire per causa imputabile alla stazione appaltante ed in tal caso l'esecutore può chiedere il recesso del contratto.

  Se l'istanza di recesso viene accolta, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, in misura non superiore a € 500,00, calcolato sull'importo netto dell'appalto considerando le percentuali riportate al comma 12 del predetto art. 3:

  - 1,00% per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
  - 0,50% per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
  - 0,20% per la parte eccedente 1.549.000 euro.
  -

La richiesta di pagamento delle spese, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro 60 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso ed è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e confermare nel registro di contabilità.

Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante.

Se l'istanza di recesso non viene accolta, si procede alla **consegna tardiva** dei lavori, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni causati dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

Sospensione

Avvenuta la consegna, la stazione appaltante può sospendere i lavori per ragioni non di forza maggiore, purché la sospensione non si protragga per più di 60 giorni. Trascorso inutilmente tale termine, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto allo stesso modo del caso di consegna tardiva per causa imputabile alla stazione appaltante.

Consegna parziale

Il direttore dei lavori provvede alla **consegna parziale** dei lavori nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili e, in contraddittorio con l'appaltatore, sottoscrive il verbale di consegna parziale dei lavori.

Al riguardo, l'esecutore presenta, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Tuttavia, se le cause di indisponibilità permangono anche dopo che sono stati realizzati i lavori previsti dal programma, si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori.

Nel caso di **consegna d'urgenza**, il verbale di consegna indica, altresì, le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisionali.

Art. 2.11 PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITÀ DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE

Prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore presenta alla stazione appaltante un programma di esecuzione dei lavori dettagliato ai sensi dell'art. 32 c. 9 dell'allegato I.7 del d.lgs. 36/2023, indipendente dal cronoprogramma, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni riguardo il periodo di esecuzione, l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Cronoprogramma

Il progetto esecutivo è corredato del cronoprogramma, costituito da un diagramma che rappresenta graficamente, in forma chiaramente leggibile, tutte le fasi attuative dell'intervento, ivi comprese le fasi di redazione del progetto esecutivo, di approvazione del progetto, di affidamento dei lavori, di esecuzione dei lavori, nonché di collaudo o di emissione del certificato di regolare esecuzione dei lavori, ove previsti secondo la normativa in materia, e per ciascuna fase indica i relativi tempi di attuazione.

Il cronoprogramma, inoltre, riporta, in particolare, la sequenza delle lavorazioni che afferiscono alla fase di esecuzione dei lavori, con la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente, e per ciascuna lavorazione rappresenta graficamente i relativi tempi di esecuzione e i relativi costi.

Nel calcolo del tempo contrattuale deve tenersi conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Nei casi in cui i lavori siano affidati sulla base del progetto di fattibilità, secondo quanto previsto dal codice, il cronoprogramma è presentato dal concorrente insieme con l'offerta.

A tale modello di controllo e gestione del processo di realizzazione dell'intervento può essere associato l'utilizzo di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'art. 43 del codice, nonché di tecniche specifiche di gestione integrata dell'intervento.

Sospensioni e termine di ultimazione lavori

È disposta la sospensione dell'esecuzione ai sensi dell'art. 121 del d.lgs. 36/2023:

- quando ricorrono circostanze speciali che non erano prevedibili al momento della stipulazione del contratto e che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte - il direttore dei lavori compila il verbale di sospensione e lo inoltra al RUP entro 5 giorni;
- per ragioni di necessità o di pubblico interesse - da parte del RUP.

Il direttore dei lavori dispone la sospensione dei lavori, redigendo, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione - ai sensi dell'art. 8 c. 1 dell'allegato II.14 del codice - riportando:

- le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori;
- lo stato di avanzamento dei lavori e delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate al fine della ripresa dell'intervento e della sua ultimazione senza eccessivi oneri;
- la consistenza del personale impiegato e dei mezzi d'opera presenti in cantiere al momento della sospensione.

La sospensione si protrae per il tempo strettamente necessario.

Se la sospensione supera 1/4 della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori, il RUP dà avviso all'ANAC; contrariamente, l'ANAC irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante ai sensi dell'art. 222 c.13 del codice.

In questo caso - sospensione > 1/4 o 6 mesi della durata complessiva prevista per l'esecuzione - l'esecutore può

chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Cessate le cause di sospensione, il RUP ordina la ripresa dell'esecuzione dei lavori ed indica un nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa dei lavori, sottoscritto anche dall'esecutore, con indicazione del nuovo termine contrattuale. Se l'esecutore ritiene che siano cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori, ma il RUP non ha ancora disposto la ripresa dei lavori, l'esecutore può diffidarlo e dare le opportune disposizioni per la ripresa al direttore dei lavori; la diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori.

Quando, a seguito della consegna dei lavori, insorgono circostanze che impediscono parzialmente il regolare svolgimento dei lavori per cause imprevedibili o di forza maggiore, l'esecutore prosegue le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori[2] non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore riguardo alle sospensioni dei lavori, comprese anche quelle parziali, sono iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori. Se la contestazione riguarda esclusivamente la durata della sospensione, è sufficiente l'iscrizione della stessa nel verbale di ripresa dei lavori; nel caso in cui l'esecutore non firma i verbali, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.

Se le sospensioni dei lavori, totali o parziali, sono disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle sopra individuate, l'esecutore può chiedere, previa iscrizione di specifica riserva, a pena di decadenza, il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 c.c. e secondo i criteri individuati dall'art. 8 c.2 dell'allegato II.14 del codice:

1. $O_{sgi,max} = 0{,}65 \cdot (I_c - U_i - S_g) \cdot g_{sosp} / T_{contr}$

dove:

- $O_{sgi,max}$ = limite massimo per il risacimento dovuto ai maggiori oneri per le spese generali infruttifere
- I_c = importo contrattuale
- U_i = utile di impresa = 10% I_c
- S_g = spese generali = 15% I_c
- T_{contr} = tempo contrattuale
- g_{sosp}= giorni sospensione

2. lesione dell'utile coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi legali di mora di cui all'art.2, c. 1, lett. e), del d.lgs. 231/2002, computati sulla percentuale del 10 %, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
3. mancato ammortamento e retribuzioni inutilmente corrisposte riferiti rispettivamente al valore reale, all'atto della sospensione, dei macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della manodopera accertati dal direttore dei lavori;
4. determinazione dell'ammortamento sulla base dei coefficienti annui fissati dalle norme fiscali vigenti.

L'esecutore ultima i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna oppure, in caso di consegna parziale, dall'ultimo dei verbali di consegna e comunica per iscritto al direttore dei lavori l'ultimazione. Il direttore dei lavori procede alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità se i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

L'esecutore che, per cause a lui non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.

Sull'istanza di proroga decide, entro 30 giorni dal suo ricevimento, il RUP, sentito il direttore dei lavori[3].

Piano di qualità di costruzione e di installazione

L'esecutore redige il piano di qualità di costruzione e di installazione ai sensi dell'art. 32 c. 5 dell'allegato I.7 del d.lgs. 36/2023, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo della fase esecutiva. Il piano è stato approvato dal direttore dei lavori e definisce i criteri di valutazione dei materiali e dei prodotti installati e i criteri di valutazione e risoluzione di eventuali non conformità.

Art. 2.12 ATTIVITÀ DEL DIRETTORE DEI LAVORI

La stazione appaltante, prima dell'avvio della procedura per l'affidamento, nomina, su proposta del responsabile unico del progetto (RUP), un direttore dei lavori per la direzione e il controllo dell'esecuzione dei contratti relativi a lavori. L'attività del direttore dei lavori è disciplinata dall'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023.

Il direttore dei lavori è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, opera in piena autonomia e nel rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP affinché i lavori siano eseguiti a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Nel caso di interventi particolarmente complessi, può essere supportato da un ufficio di direzione lavori assumendosi, pertanto, la responsabilità del coordinamento e della supervisione delle relative attività.

Interloquisce, inoltre, in via esclusiva con l'esecutore cui impartisce *ordini di servizio* riguardo agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto; l'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni ricevute, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Nel dettaglio, il direttore dei lavori:

- prima della consegna dei lavori, redige e rilascia al RUP un'attestazione sullo stato dei luoghi con riferimento all'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori e all'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto;
- consegna i lavori, accertata l'idoneità dei luoghi, nelle modalità previste dall'articolo Consegna dei lavori;
- provvede all'accettazione di materiali e componenti messi in opera e, in caso contrario, emette motivato rifiuto;
- impartisce gli ordini di servizio all'esecutore per fornirgli istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici dell'appalto; tali disposizioni sono comunicate al RUP e riportano le ragioni tecniche e le finalità perseguite;
- accerta che il deposito dei progetti strutturali delle costruzioni sia avvenuto nel rispetto della normativa vigente e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- accerta che i documenti tecnici, le prove di cantiere o di laboratorio e le certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondono ai requisiti di cui al piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione;
- verifica periodicamente il possesso e la regolarità, da parte dell'esecutore e del subappaltatore, della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- controlla e verifica il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e successivamente dettagliati nel programma di esecuzione dei lavori (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, la direzione dei lavori si avvale di modalità di gestione informativa digitale delle costruzioni*);
- dispone tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto, redigendone, in caso di accertamento, apposito verbale da trasmettere al RUP (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, il direttore dei lavori si avvale di modalità di gestione informativa digitale per la redazione del predetto verbale*);
- verifica, con l'ausilio dell'ufficio di direzione, la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici, nonché dei subcontraenti, accertando l'effettivo svolgimento della parte di prestazioni a essi affidata nel rispetto

della normativa vigente e del contratto stipulato. Il direttore dei lavori registra le relative ed eventuali contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti in subappalto, rileva e segnala al RUP l'eventuale inosservanza;

- supporta il RUP nello svolgimento delle attività di verifica dei requisiti di capacità tecnica nel caso di avvalimento dell'esecutore;
- controlla lo sviluppo dei lavori e impartisce disposizioni per l'esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate. Sono comprese in tale attività le visite periodiche al cantiere durante il periodo di sospensione dei lavori per accertare le condizioni delle opere e l'eventuale presenza di manodopera e di macchinari e per impartire le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori;
- compila relazioni da trasmettere al RUP se nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà e redige processo verbale alla presenza dell'esecutore per determinare l'eventuale indennizzo in caso di danni causati da forza maggiore;
- fornisce al RUP l'ausilio istruttorio e consultivo necessario per gli accertamenti finalizzati all'adozione di modifiche, variazioni e varianti contrattuali, ferma restando la possibilità di disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP;
- determina i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto in contraddittorio con l'esecutore;
- rilascia gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere, in contraddittorio con l'esecutore, ed emette il certificato di ultimazione dei lavori da trasmettere al RUP (che ne rilascia copia conforme all'esecutore);
- verifica periodicamente la validità del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione, modificandone e aggiornandone i contenuti a lavori ultimati (*quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il direttore dei lavori assicura la correlazione con i modelli informativi prodotti o aggiornati nel corso dell'esecuzione dei lavori sino al collaudo*);
- gestisce le contestazioni su aspetti tecnici e riserve, attenendosi alla relativa disciplina prevista dalla stazione appaltante e riportata nel capitolato d'appalto;
- fornisce chiarimenti, spiegazioni e documenti all'organo di collaudo, assistendo quest'ultimo nell'espletamento delle operazioni e approvando, previo esame, il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se in possesso dei requisiti richiesti dalla normativa vigente sulla sicurezza - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze*;
- quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del d.lgs. 36/2023, il coordinatore dei flussi informativi assicura che siano utilizzati in modo interoperabile con gli strumenti relativi all'informatizzazione della gestione della contabilità dei lavori. Il direttore dei lavori può, altresì, utilizzare strumenti di raccolta e di registrazione dei dati di competenza in maniera strutturata e interoperabile con la gestione informativa digitale;
- controlla la spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, compilando i documenti contabili. A tal fine provvede a classificare e misurare le lavorazioni eseguite, nonché a trasferire i rilievi effettuati sul registro di contabilità e per le conseguenti operazioni di calcolo che consentono di individuare il progredire della spesa.

2.12.1) UFFICIO DI DIREZIONE LAVORI

In relazione alla complessità dell'intervento, il direttore dei lavori può essere supportato da un ufficio di direzione dei lavori, costituito da uno o più direttori operativi, da ispettori di cantiere, ed eventualmente da figure professionali competenti in materia informatica.

Il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione dei lavori, è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento, anche mediante metodi e strumenti di gestione informativa digitale elle costruzioni di cui all'allegato I.9 del codice, per eseguire i lavori a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto. Quando si utilizzano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'art. 43 e all'allegato I.9 del codice, all'interno dell'ufficio di direzione dei lavori è nominato anche un coordinatore dei flussi informativi; tale ruolo può essere svolto dal direttore dei lavori ovvero da un direttore operativo già incaricato, se in possesso di adeguate competenze.

Direttori operativi

Gli assistenti con funzione di direttori operativi collaborano con il direttore dei lavori nel verificare che le lavorazioni di singole parti dei lavori da realizzare siano eseguite regolarmente e nell'osservanza delle clausole contrattuali e rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori.

Ai direttori operativi sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:

- verifica che l'esecutore svolga tutte le pratiche di legge relative alla denuncia dei calcoli delle strutture;
- programmazione e coordinamento delle attività dell'ispettore dei lavori;
- aggiornamento del cronoprogramma generale e particolareggiato dei lavori con indicazione delle eventuali difformità rispetto alle previsioni contrattuali e dei necessari interventi correttivi;
- assistenza al direttore dei lavori nell'identificare gli interventi necessari a eliminare difetti progettuali o esecutivi;
- individuazione e analisi delle cause che influiscono negativamente sulla qualità dei lavori e delle relative azioni correttive;
- assistenza ai collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- esame e approvazione del programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti;
- direzione di lavorazioni specialistiche.

Il direttore operativo svolge le funzioni di coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE), se il direttore dei lavori non possiede i requisiti - *nel caso di contratti di importo > 1 milione di euro e comunque in assenza di lavori complessi e di rischi di interferenze.*

2.12.2) ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Il direttore dei lavori ha il compito dell'accettazione dei materiali previsti dal progetto, sia prima che dopo la messa in opera: al momento in cui vengono introdotti in cantiere valuta lo stato e la relativa documentazione (accettazione preliminare), l'accettazione diventa definitiva solo successivamente alla posa in opera; restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Nel dettaglio, prima della messa in opera, i materiali vengono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni. In tale fase il direttore dei lavori rifiuta quelli deperiti o non conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, invitando l'esecutore a rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a proprie spese. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Se l'esecutore non procede alla rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Il direttore dei lavori verifica anche il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità

poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

In ogni caso, i materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 giorni dalla scoperta della non conformità.

Infine, il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

2.12.3) DOCUMENTI CONTABILI

La contabilità dei lavori è effettuata mediante l'utilizzo di strumenti elettronici specifici, che usano piattaforme, anche telematiche, interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari.

I documenti contabili, predisposti e tenuti dal direttore dei lavori, o dai direttori operativi o dagli ispettori di cantiere delegati dallo stesso, e firmati contestualmente alla compilazione secondo la cronologia di inserimento dei dati, sono:

1. il giornale dei lavori;
2. i libretti di misura;
3. il registro di contabilità;
4. lo stato di avanzamento lavori (SAL);
5. il conto finale.

1. Il **giornale dei lavori** riporta per ciascun giorno:
    - l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
    - la qualifica e il numero degli operai impiegati;
    - l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
    - l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
    - l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
    - le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
    - le relazioni indirizzate al RUP;
    - i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
    - le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
    - le varianti ritualmente disposte, le modifiche o aggiunte ai prezzi;

2. I **libretti di misura** delle lavorazioni e delle provviste contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori. Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

I libretti delle misure possono anche contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione.

3. Il **registro di contabilità** è il documento che riassume e accentra l'intera contabilizzazione dell'opera, in quanto a ciascuna quantità di lavorazioni eseguite e registrate nel libretto di misura associa i corrispondenti prezzi contrattuali, in modo tale da determinare l'avanzamento dei lavori non soltanto sotto il profilo delle quantità eseguite ma anche sotto quello del corrispettivo maturato dall'esecutore.

   Il registro è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

4. Lo **stato di avanzamento lavori** (**SAL**) riassume tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora; è ricavato dal registro di contabilità e rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto. Il SAL riporta:
   - il corrispettivo maturato;
   - gli acconti già corrisposti;
   - l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

   Il direttore dei lavori trasmette immediatamente il SAL al RUP, il quale emette il certificato di pagamento. Previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore, il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento; ogni certificato di pagamento emesso dal RUP è annotato nel registro di contabilità.

5. il **conto finale** dei lavori viene compilato dal direttore dei lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione dei lavori e trasmesso al RUP unitamente a una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

   Il conto finale viene sottoscritto dall'esecutore. All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, ma deve limitarsi a confermare le riserve già iscritte negli atti contabili Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a 30 giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato. Il RUP, entro i successivi 60 giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore.

Art. 2.13 ISPETTORI DI CANTIERE

Gli assistenti con funzione di ispettori di cantiere collaborano con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori, rispondono della loro attività direttamente al direttore dei lavori e sono presenti a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono un controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e di eventuali manutenzioni.

La figura dell'ispettore di cantiere è subordinata a quella del direttore operativo. La differenza sostanziale tra le rispettive mansioni consiste nel fatto che, mentre l'ispettore di cantiere svolge attività propriamente pratiche, come la sorveglianza in cantiere, il direttore operativo occupa un ruolo più gestionale; tra i compiti del direttore operativo vi è, infatti, quello di programmare e coordinare le attività dell'ispettore di cantiere

Agli ispettori di cantiere sono demandati i seguenti compiti da parte del direttore dei lavori:

- verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni e approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- controllo sulle attività dei subappaltatori;

- controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni e alle specifiche tecniche contrattuali;
- assistenza alle prove di laboratorio;
- assistenza ai collaudi dei lavori e alle prove di messa in esercizio e accettazione degli impianti;
- predisposizione degli atti contabili ed esecuzione delle misurazioni;
- assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

Art. 2.14 PENALI

Ai sensi dell'art. 126 c. 1 del d.lgs. 36/2023, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o delle prestazioni contrattuali.

Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3‰ e l'1‰ dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10% di detto ammontare netto contrattuale.

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Art. 2.15 SICUREZZA DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, anche in caso di consegna d'urgenza, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un **Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS)** del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

a) verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;

b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;

c) copia della notifica preliminare, se del caso, di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro **3'619,0**.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese

appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;

- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 119, c. 12, del d.lgs. 36/2023, l'affidatario è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.16 OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate dovranno essere riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.17 ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO

Ai sensi dell'art. 125 del d.lgs. 36/2023, sul valore del contratto d'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al **20**% da corrispondere all'appaltatore entro 15 giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'art. 17, c. 8 e 9 del codice è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi dell'art. 106 c. 3 del codice, o assicurative, autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondono ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'arti. 106 del d.lgs. 385/1993 che svolgono esclusivamente attività di rilascio garanzie e sono sottoposti a revisione contabile.

La garanzia fideiussoria è emessa e firmata digitalmente ed è verificabile telematicamente presso l'emittente, ovvero gestita mediante ricorso a piattaforme operanti con tecnologie basate su registri distribuiti ai sensi dell'art. 8-ter c. 1, del D.L. 135/2018, convertito, con modificazioni, dalla L. 12/2019, conformi alle caratteristiche stabilite dall'Agid con il provvedimento di cui all'art. 26 c. 1 del codice.

L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga una cifra pari al **25**% del valore contrattualizzato.

Nei contratti di lavori i pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo sono effettuati nel termine di 30 giorni decorrenti dall'adozione di ogni SAL, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a 60 giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il SAL, ricavato dal registro di contabilità, è rilasciato nelle modalità e nei termini indicati nel contratto. A tal fine, il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta il SAL e lo trasmette al RUP.

In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione del SAL, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione oppure adotta il SAL e lo trasmette immediatamente al RUP.

I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo sono emessi dal RUP contestualmente all'adozione di ogni SAL e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni. Il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento. L'esecutore emette fattura al momento dell'adozione del certificato di pagamento.

Il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo all'esito positivo del collaudo dei lavori e comunque entro un termine non superiore a 7 giorni dall'emissione dei relativi certificati. Il pagamento è effettuato nel termine di 30 giorni decorrenti dall'esito positivo del collaudo, salvo non sia concordato un diverso termine nel contratto (non superiore a 60 giorni) e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666 c. 2 del c.c.

In caso di ritardo nei pagamenti si applicano gli interessi moratori di cui agli artt. 5 e 6 del d.lgs. 231/2002.

Le piattaforme digitali di cui all'art. 25 del codice, assicurano la riconducibilità delle fatture elettroniche agli acconti

corrispondenti ai SAL e a tutti i pagamenti dei singoli contratti, garantendo l'interoperabilità con i sistemi centrali di contabilità pubblica. Le predette piattaforme sono integrate con la piattaforma tecnologica per l'interconnessione e l'interoperabilità tra le pubbliche amministrazioni e i prestatori di servizi di pagamento abilitati, prevista dall'art. 5 del codice dell'amministrazione digitale, di cui al d.lgs. 82/2005.

Ai sensi dell'art. 11 c. 6 del codice, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50%; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi 15 giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

Art. 2.18 CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro **90** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Al conto finale il direttore dei lavori allega la seguente documentazione:

- il verbale o i verbali di consegna dei lavori;
- gli atti di consegna e riconsegna di mezzi d'opera, aree o cave di prestito concessi in uso all'esecutore;
- le eventuali perizie di variante, con gli estremi della intervenuta approvazione;
- gli eventuali nuovi prezzi e i relativi verbali di concordamento, atti di sottomissione e atti aggiuntivi,

con gli estremi di approvazione e di registrazione;

- gli ordini di servizio impartiti;
- la sintesi dell'andamento e dello sviluppo dei lavori con l'indicazione delle eventuali riserve e la menzione delle eventuali transazioni e accordi bonari intervenuti, nonché una relazione riservata relativa alle riserve dell'esecutore non ancora definite;
- i verbali di sospensione e ripresa dei lavori, il certificato di ultimazione dei lavori con l'indicazione dei ritardi e delle relative cause;
- gli eventuali sinistri o danni a persone, animali o cose con indicazione delle presumibili cause e delle relative conseguenze;
- i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
- le richieste di proroga e le relative determinazioni del RUP, ai sensi dell'articolo 121, comma 8, del codice;
- gli atti contabili, ossia i libretti delle misure e il registro di contabilità;
- tutto ciò che può interessare la storia cronologica dell'esecuzione, aggiungendo tutte le notizie tecniche ed economiche che possono agevolare il collaudo.

Art. 2.19 ULTIMAZIONE LAVORI – COLLAUDO TECNICO-AMMINISTRATIVO

Il direttore dei lavori, a seguito della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione dei lavori, procede alla constatazione sullo stato di consistenza delle opere in contraddittorio con l'esecutore, emette il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore. Tale certificato costituisce titolo sia per l'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione, sia per l'assegnazione di un termine perentorio per l'esecuzione di lavori di piccola entità non incidenti sull'uso e la funzionalità delle opere.

Non oltre 6 mesi dall'ultimazione dei lavori il collaudo viene completato, secondo le disposizioni riportate all'art. 116 e alla sezione III dell'allegato II.14 del d.lgs. 36/2023.

Il collaudo rappresenta l'attività di verifica finale dei lavori ed è finalizzato a certificare il rispetto delle caratteristiche tecniche, economiche e qualitative dei lavori e delle prestazioni, nonché degli obiettivi e dei tempi, in conformità delle previsioni e pattuizioni contrattuali, e comprende tutte le verifiche tecniche previste dalle normative di settore.

Nel dettaglio, il collaudo ha l'obiettivo di verificare che:

- l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo:
  - il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche;
  - le eventuali perizie di variante;
  - il contratto e gli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati;
- i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste;
- le procedure espropriative poste a carico dell'esecutore siano state espletate tempestivamente e diligentemente.

In tale sede vengono esaminate anche le riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dall'allegato II.14 del codice.

Le operazioni di collaudo terminano con l'emissione del certificato di collaudo attestante la collaudabilità dell'opera che, in alcuni casi, può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal direttore dei

lavori.

Collaudo tecnico - amministrativo

In primo luogo, il RUP trasmette all'organo di collaudo, in formato cartaceo o digitale:

- copia conforme del contratto d'appalto e dei documenti allegati, nonché il provvedimento di approvazione del progetto;
- eventuali perizie di variante e suppletive, con le relative approvazioni intervenute e copia dei relativi atti di sottomissione o aggiuntivi;
- copia del programma di esecuzione dei lavori redatto dall'esecutore e relativi eventuali aggiornamenti approvati dal direttore dei lavori;
- verbale di consegna dei lavori;
- disposizioni del RUP e ordini di servizio e rapporti periodici emessi dal direttore dei lavori;
- eventuali verbali di sospensione e ripresa lavori;
- certificato di ultimazione lavori;
- originali di tutti i documenti contabili o giustificativi prescritti dall'allegato II.14 del codice;
- verbali di prova sui materiali, nonché le relative certificazioni di qualità;
- conto finale dei lavori;
- relazione del direttore dei lavori in accompagnamento al conto finale, relativa documentazione allegata nonché l'esito dell'avviso ai creditori di cui all'articolo Conto finale - Avviso ai creditori;
- relazione del RUP sul conto finale;
- relazioni riservate sia del direttore dei lavori, che del RUP sulle eventuali riserve avanzate dall'esecutore dei lavori non definite in corso d'opera;
- certificati di cui all'art. 18 c. 22 dell'allegato II.12 del codice, limitatamente ai lavori relativi alla categoria OS 12-A;
- capitolato informativo, piano di gestione informativa, relazione specialistica sulla modellazione informativa che attesti il rispetto e l'adempimento di quanto prescritto nel capitolato informativo e nel piano di gestione informativa, modelli informativi aggiornati durante l'esecuzione dell'opera e corrispondenti a quanto realizzato - nel caso in cui si utilizzano i metodi e gli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, di cui all'art. 43 e all'allegato I.9 del codice;

L'organo di collaudo, dopo aver esaminato e verificato la completezza dei documenti acquisiti, comunica al RUP e al direttore dei lavori il giorno della visita di collaudo.

Il direttore dei lavori mette al corrente l'esecutore, il personale incaricato della sorveglianza e della contabilità dei lavori e, ove necessario, gli eventuali incaricati dell'assistenza giornaliera dei lavori, affinché intervengano alla visita di collaudo.

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di presenziare alla visita di collaudo; mentre, se l'esecutore non si presenta, la visita di collaudo viene eseguita alla presenza di due testimoni estranei alla stazione appaltante e la relativa spesa è posta a carico dell'esecutore.

In ogni caso l'esecutore mette a disposizione dell'organo di collaudo, a propria cura e spese, gli operai e i mezzi d'opera necessari a eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico.

Durante la visita di collaudo viene redatto apposito processo verbale, firmato dalle figure che hanno preso parte alla visita, in cui sono descritti:

- i rilievi fatti dall'organo di collaudo;
- le singole operazioni e le verifiche compiute;
- il numero e la profondità dei saggi effettuati e i risultati ottenuti - i punti di esecuzione dei saggi sono riportati sui disegni di progetto o chiaramente individuati a verbale.

Il processo verbale riporta le seguenti indicazioni:

- una sintetica descrizione dell'opera e della sua ubicazione;
- i principali estremi dell'appalto;
- gli estremi del provvedimento di nomina dell'organo di collaudo;
- il giorno della visita di collaudo;
- le generalità degli intervenuti alla visita e di coloro che, sebbene invitati, non sono intervenuti.

Confronta i dati di fatto risultanti dal processo verbale di visita con i dati di progetto, delle varianti approvate e dei documenti contabili, e formula le proprie considerazioni sull'esecuzione dei lavori in rapporto alle prescrizioni contrattuali e alle disposizioni impartite dal direttore dei lavori. Al riguardo, tenendo conto anche dei pareri del RUP, valuta:

- se il lavoro è collaudabile;
- a quali condizioni e restrizioni si può collaudare;
- i provvedimenti da prendere se non è collaudabile;
- le modificazioni da introdursi nel conto finale;
- il credito o l'eventuale debito maturato dall'esecutore.

Esprime, inoltre, le proprie considerazioni sulle modalità di conduzione dei lavori da parte dell'esecutore e del subappaltatore e redige apposita relazione riservata in cui espone il proprio parere sulle riserve e domande dell'esecutore e sulle eventuali penali per le quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva.

In caso di discordanza fra la contabilità e lo stato di fatto, l'organo di controllo accerta le cause e apporta le opportune rettifiche al conto finale.

Se le discordanze sono di notevole entità, l'organo di collaudo sospende le operazioni e ne riferisce al RUP presentandogli le sue proposte; il RUP trasmette alla stazione appaltante la relazione e le proposte dell'organo di collaudo.

Può capitare che l'organo di collaudo individui lavorazioni meritevoli di collaudo, ma non preventivamente autorizzate; in tal caso le ammette in contabilità solo se le ritiene indispensabili per l'esecuzione dell'opera e se l'importo totale dell'opera, compresi i lavori non autorizzati, non eccede i limiti delle spese approvate[3], e trasmette le proprie valutazioni alla stazione appaltante, che autorizza l'iscrizione delle lavorazioni ritenute indispensabili.

Al termine delle verifiche, l'organo di collaudo emette il certificato di collaudo non oltre 6 mesi dall'ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo non viene emesso se l'organo di collaudo rileva difetti o mancanze di entità tale da rendere il lavoro assolutamente inaccettabile; in tal caso i lavori non sono collaudabili, l'organo di collaudo informa la stazione appaltante trasmettendo, tramite il RUP, processo verbale, nonché una relazione con le proposte dei provvedimenti.

2.19.1) CERTIFICATO DI COLLAUDO

Il certificato di collaudo contiene almeno le seguenti parti:

a) **INTESTAZIONE PRELIMINARE**, nella quale sono riportati:

1) il committente e la stazione appaltante;

2) l'individuazione dell'opera attraverso la descrizione dell'oggetto e della tipologia dell'intervento;

3) la località e la provincia interessate;

4) la data e l'importo del progetto, delle eventuali successive varianti e delle relative approvazioni;

5) le prestazioni, gli obiettivi e le caratteristiche tecniche, economiche e qualitative previste nel progetto;

6) gli estremi del contratto e degli eventuali atti di sottomissione e atti aggiuntivi, nonché quelli dei rispettivi provvedimenti approvativi;

7) l'indicazione dell'esecutore;

8) il nominativo del RUP;

9) il nominativo del direttore dei lavori e degli eventuali altri componenti l'ufficio di direzione lavori;

10) il nominativo del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione;

11) l'importo contrattuale;

12) i nominativi dei componenti l'organo di collaudo e gli estremi del provvedimento di nomina;

b) **RELAZIONE GENERALE**, nella quale sono riportati in modo dettagliato:

1) descrizione generale delle caratteristiche dell'area di intervento;

2) descrizione dettagliata dei lavori eseguiti;

3) quadro economico progettuale;

4) estremi del provvedimento di aggiudicazione dei lavori;

5) estremi del contratto;

6) consegna e durata dei lavori;

7) penale prevista per ritardata esecuzione;

8) quadro economico riformulato dopo l'aggiudicazione dei lavori;

9) perizie di variante;

10) spesa autorizzata;

11) lavori complementari;

12) sospensioni e riprese dei lavori;

13) proroghe;

14) scadenza definitiva del tempo utile;

15) ultimazione dei lavori;

16) verbali nuovi prezzi;

17) subappalti;

18) penali applicate e relative motivazioni;

19) prestazioni in economia;

20) riserve dell'esecutore;

21) danni causati da forza maggiore;

22) infortuni in corso d'opera;

23) avviso ai creditori;

24) stati di avanzamento lavori emessi;

25) certificati di pagamento;

26) andamento dei lavori;

27) data e importi riportati nel conto finale;

28) posizione dell'esecutore e dei subappaltatori nei riguardi degli adempimenti assicurativi e previdenziali;

29) quando si utilizzano i metodi e gli strumenti di cui all'articolo 43 e all'allegato I.9 del codice, il controllo della modellazione informativa e l'attestazione del recepimento degli adempimenti del capitolato informativo e del piano di gestione informativa;

c) **VISITA DI COLLAUDO - CONTROLLI**, contenente:

1) verbale della visita di collaudo, ovvero, se questo costituisce un documento a parte allegato al certificato, un accurato riepilogo di quanto riscontrato;

2) richiamo a tutti gli eventuali controlli effettuati e all'esito della stessa;

d) **CERTIFICATO DI COLLAUDO**, nel quale:

1) si prende atto dello svolgimento dei lavori come descritto alle lettere b) e c);

2) si dichiarano collaudabili i lavori eseguiti, se sussistono le relative condizioni, ovvero non collaudabili, laddove sussistano criticità tali da non consentire la piena funzionalità dell'opera per come progettata e non sia possibile porvi rimedio con idonei interventi;

3) si certifica l'esecuzione dei lavori, con le eventuali prescrizioni, salvo parere di non collaudabilità;

4) si liquida l'importo dovuto all'esecutore se in credito, ovvero, se in debito, si determina la somma da porsi a carico dell'esecutore e da riconoscere alla stazione appaltante per le spese dipendenti dalla esecuzione d'ufficio in danno o per altro titolo ivi comprese le somme da rimborsare alla stessa stazione appaltante per le spese sostenute per i propri addetti, qualora i lavori siano stati ultimati oltre il termine convenuto;

5) si certifica che in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative le opere realizzate rispettano le previsioni previste nel progetto e le pattuizioni contrattuali.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo dopo 2 anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato.

Fanno eccezione i seguenti casi:

- durante la visita di collaudo si rilevano difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori che non pregiudicano la stabilità dell'opera e la regolarità del servizio cui l'intervento è strumentale - l'organo di collaudo determina, nell'emissione del certificato, la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'esecutore.
- Durante la visita di collaudo si rilevano difetti o mancanze riguardo all'esecuzione dei lavori di scarsa entità e riparabili in breve tempo - l'organo di collaudo prescrive le specifiche lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un congruo termine per la loro realizzazione. Il certificato di collaudo non viene rilasciato finchè da apposita dichiarazione del direttore dei lavori, confermata dal RUP, risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le opportune lavorazioni, ferma restando la facoltà dell'organo di collaudo di procedere direttamente alla relativa verifica.
- Nel corso del biennio successivo all'emissione del certificato di collaudo, emergono vizi o difetti dell'opera

- il RUP denuncia il vizio o il difetto e, sentiti il direttore dei lavori e l'organo di collaudo, accerta, in contraddittorio con l'esecutore, se sono causati da carenze nella realizzazione dell'opera. In tal caso propone alla stazione appaltante di fare eseguire dall'esecutore, o in suo danno, i necessari interventi. Durante il suddetto biennio l'esecutore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

Dopo aver emesso il certificato di collaudo provvisorio, l'organo di collaudo, per tramite del RUP, lo trasmette all'esecutore per la sua accettazione, il quale deve a sua volta sottoscriverlo entro 20 giorni. All'atto della firma l'esecutore può formulare e giustificare le proprie conclusioni rispetto alle operazioni di collaudo; contrariamente, se non sottoscrive il certificato di collaudo nel termine indicato, o lo sottoscrive senza formulare osservazioni o richieste, il certificato si intende definitivamente accettato.

2.19.2) CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Il certificato di collaudo tecnico-amministrativo può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione se:

- la stazione appaltante si avvale di tale facoltà per lavori di importo ≤ 1 milione di euro;
- per lavori di importo > 1 milione di euro e < alla soglia di rilevanza europea di euro 5.382.000, di cui all'art. 14 c. 1 lett. a) del codice, purché non si tratti di una delle seguenti tipologie di opere o interventi:
    - opere di nuova realizzazione o esistenti, classificabili in classe d'uso III e IV ai sensi delle vigenti norme tecniche per le costruzioni, a eccezione dei lavori di manutenzione;
    - opere e lavori di natura prevalentemente strutturale quando questi si discostino dalle usuali tipologie o per la loro particolare complessità strutturale richiedano più articolate calcolazioni e verifiche;
    - lavori di miglioramento o adeguamento sismico;
    - opere di cui al Libro IV, Parte II, Titolo IV, Parte III, Parte IV e Parte VI del codice;
    - opere e lavori nei quali il RUP svolge anche le funzioni di progettista o direttore dei lavori.

Il certificato di regolare esecuzione è emesso dal direttore dei lavori entro 3 mesi dalla data di ultimazione dei lavori e contiene almeno i seguenti elementi:

a) estremi del contratto e degli eventuali atti aggiuntivi;

b) indicazione dell'esecutore;

c) nominativo del direttore dei lavori;

d) tempo prescritto per l'esecuzione delle prestazioni e date delle attività di effettiva esecuzione delle prestazioni;

e) importo totale, ovvero importo a saldo da pagare all'esecutore;

f) certificazione di regolare esecuzione.

A seguito dell'emissione, viene immediatamente trasmesso al RUP che ne prende atto e ne conferma la completezza.

Art. 2.20 GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE

L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o

al cessare del fatto pregiudizievole, nonché della sottoscrizione del certificato di collaudo mediante precisa esplicitazione delle contestazioni circa le relative operazioni. Il registro di contabilità è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni SAL.

Le riserve sono formulate in modo specifico ed indicano con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve contengono a pena di inammissibilità:

- la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute;
- l'indicazione degli ordini di servizi, emanati dal direttore dei lavori, che abbiano inciso sulle modalità di esecuzione dell'appalto;
- le contestazioni relative all'esattezza tecnica delle modalità costruttive previste dal capitolato speciale d'appalto o dal progetto esecutivo;
- le contestazioni relative alla difformità rispetto al contratto delle disposizioni e delle istruzioni relative agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto;
- le contestazioni relative alle disposizioni e istruzioni del direttore dei lavori che potrebbero comportare la responsabilità dell'appaltatore o che potrebbero determinare vizi o difformità esecutive dell'appalto.

L'esecutore, all'atto della firma del conto finale, da apporre entro il termine di 30 giorni dall'invito del RUP a prenderne cognizione, non può iscrivere domande diverse per oggetto o per importo da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e ha l'onere, a pena di decadenza, di confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili per le quali non siano intervenute procedure di carattere conciliativo.

Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine di 30 giorni (art. 7, c. 4, allegato II.14, del d.lgs. 36/2023) o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende come definitivamente accettato.

Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono rinunciate.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di 15 giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi 15 giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante di ricevere le ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto, ma le riserve non sono state iscritte secondo le modalità sopra indicate, i dati registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere le sue riserve o le domande che ad esse si riferiscono.

Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, **l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15% dell'importo contrattuale** si può procedere ad un accordo bonario.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungono nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15% dell'importo del contratto.

Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non sono proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non sono oggetto di riserva gli aspetti progettuali che siano stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 42, del codice.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore 15% del contratto.

Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al RUP delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il RUP valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite dell'importo sopra riportato.

Entro 15 giorni dalla data di comunicazione il RUP può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di 5 esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto dopo aver acquisito la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo. Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario, scegliendolo nell'ambito della lista. In caso di mancata intesa tra il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, entro 15 giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti dall'allegato V.1 - Compensi degli arbitri - del codice. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata da quest'ultimo entro 90 giorni dalla data di comunicazione.

L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP:

- verifica le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate;
- effettua eventuali ulteriori audizioni;
- istruisce la questione con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri;
- formula, verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che è trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a partire dal 60esimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rifiuto della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

Arbitrato

Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione del contratto comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, possono essere deferite ad arbitri.

La stazione appaltante indica nel bando (nell'avviso, nell'invito) che all'interno del contratto sia inserita la clausola compromissoria. In questi casi, l'appaltatore può rifiutare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. È nella facoltà delle parti di compromettere la lite in arbitrato nel corso dell'esecuzione del contratto.

La clausola compromissoria è inserita previa autorizzazione motivata dell'organo di governo della amministrazione aggiudicatrice. È nulla la clausola inserita senza autorizzazione.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale viene designato dalla Camera arbitrale tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia e di provata indipendenza.

La nomina degli arbitri per la risoluzione delle controversie nelle quali è parte una pubblica amministrazione avviene nel rispetto dei principi di pubblicità e di rotazione, oltre che delle disposizioni del codice.

La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione della vigente normativa determina la nullità del lodo.

Per la nomina del collegio arbitrale, la domanda di arbitrato, l'atto di resistenza ed eventuali controdeduzioni sono

trasmessi alla Camera arbitrale. Sono, altresì, trasmesse le designazioni di parte. Contestualmente alla nomina del Presidente, la Camera arbitrale comunica alle parti la misura e le modalità del deposito da effettuarsi in acconto del corrispettivo arbitrale. Il Presidente del collegio arbitrale nomina, se necessario, il segretario, anche scegliendolo tra il personale interno all'ANAC.

Le parti determinano la sede del collegio arbitrale; in mancanza di indicazione della sede del collegio arbitrale ovvero di accordo fra le parti, questa deve intendersi stabilita presso la sede della Camera arbitrale.

I termini che gli arbitri hanno fissato alle parti per le loro allegazioni e istanze istruttorie sono considerati perentori solo se vi sia una previsione in tal senso nella convenzione di arbitrato o in un atto scritto separato o nel regolamento processuale che gli arbitri stessi si sono dati.

Il lodo si ha per pronunciato con l'ultima sottoscrizione e diviene efficace con il suo deposito presso la Camera arbitrale. Entro 15 giorni dalla pronuncia del lodo è corrisposta, a cura degli arbitri e a carico delle parti, una somma pari all'1 ‰ del valore della relativa controversia. Detto importo è direttamente versato all'ANAC.

Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale precede quello da effettuarsi presso la cancelleria del tribunale. Il deposito del lodo presso la Camera arbitrale è effettuato, a cura del collegio arbitrale, in tanti originali quante sono le parti, oltre a uno per il fascicolo d'ufficio, oppure con modalità informatiche e telematiche determinate dall'ANAC.

Il lodo è impugnabile, oltre che per motivi di nullità, anche per violazione delle regole di diritto relative al merito della controversia. L'impugnazione è proposta nel termine di 90 giorni dalla notificazione del lodo e non è più proponibile dopo il decorso di 180 giorni dalla data del deposito del lodo presso la Camera arbitrale.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

Collegio consultivo tecnico

Per prevenire le controversie o consentire la rapida risoluzione delle stesse o delle dispute tecniche di ogni natura che possano insorgere nell'esecuzione dei contratti, ciascuna parte può chiedere la costituzione di un collegio consultivo tecnico.

Per i lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza europea e di forniture e servizi di importo pari o superiore a 1 milione di euro, la costituzione del collegio è obbligatoria.

Il collegio consultivo tecnico esprime pareri o, in assenza di una espressa volontà contraria, adotta determinazioni aventi natura di lodo contrattuale ai sensi dell'art. 808-ter c.c. Se la pronuncia assume valore di lodo contrattuale, l'attività di mediazione e conciliazione è comunque finalizzata alla scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il collegio consultivo tecnico è formato, a scelta della stazione appaltante, da 3 componenti, o 5 in caso di motivata complessità dell'opera e di eterogeneità delle professionalità richieste, dotati di esperienza e qualificazione professionale adeguata alla tipologia dell'opera, tra ingegneri, architetti, giuristi ed economisti con comprovata esperienza nel settore degli appalti delle concessioni e degli investimenti pubblici, anche in relazione allo specifico oggetto del contratto.

Il CCT si intende istituito al momento dell'accettazione dell'incarico da parte del presidente.

Nell'adozione delle proprie determinazioni, il collegio consultivo può operare anche in videoconferenza o con qualsiasi altro collegamento da remoto. Fermo quanto specificamente disposto nel verbale d'insediamento sulle modalità di svolgimento del contraddittorio, è comunque facoltà del Collegio procedere ad audizioni informali delle parti o convocare le parti per consentire l'esposizione in contraddittorio delle rispettive ragioni. Rimane comunque esclusa la possibilità di disporre consulenza tecnica d'ufficio.

L'inosservanza dei pareri o delle determinazioni del collegio consultivo tecnico viene valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contraria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali; l'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità per danno erariale, salvo il dolo.

La possibilità che la pronuncia del collegio consultivo tecnico assuma natura di lodo contrattuale è esclusa nei casi in cui è richiesto il parere sulla sospensione coattiva e sulle modalità di prosecuzione dei lavori. Il parere obbligatorio può essere sostituito dalla determinazione avente natura di lodo contrattuale nell'ipotesi di sospensione imposta da gravi ragioni di ordine tecnico ai sensi dell'articolo 216, c. 4 dell'opera. Salva diversa previsione di legge, le determinazioni del collegio consultivo tecnico sono adottate con atto sottoscritto dalla maggioranza dei componenti, entro il termine di 15 giorni decorrenti dalla data della comunicazione dei quesiti, se formulato congiuntamente dalle parti, ovvero dal momento in cui si è perfezionata la formulazione di più quesiti distintamente formulati dalle parti in ordine a una medesima questione. Le determinazioni possono essere rese con motivazione succinta, che può essere integrata nei successivi 15 giorni, sottoscritta dalla maggioranza dei componenti. In caso di particolari esigenze istruttorie le determinazioni possono essere adottate entro venti giorni dalla comunicazione dei quesiti. Le decisioni sono assunte a maggioranza.

I componenti del collegio consultivo tecnico hanno diritto a un compenso a carico delle parti proporzionato al valore dell'opera, al numero, alla qualità e alla tempestività delle determinazioni assunte.

Il collegio consultivo tecnico è sciolto al termine dell'esecuzione del contratto ovvero, nelle ipotesi in cui non ne è obbligatoria la costituzione, in data anteriore su accordo delle parti.

Art. 2.21 DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI E CLAUSOLE DI REVISIONE

Il prezzo a base di gara delle opere da realizzare è stato calcolato secondo quanto indicato nel computo metrico estimativo che comprende l'indicazione delle lavorazioni, le relative quantificazioni ed i relativi prezzi unitari.

I prezzi unitari in base ai quali sono pagati i lavori appaltati sono stati computati tenendo conto di risorse umane, attrezzature e prodotti impiegati nella realizzazione dell'opera:

- **risorsa umana**: fattore produttivo lavoro, come attività fisica o intellettuale dell'uomo - manodopera. I costi delle risorse umane sono costituiti dal costo del lavoro determinato annualmente dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali sulla base dei valori economici definiti dalla contrattazione collettiva nazionale tra le organizzazioni sindacali e le organizzazioni dei datori di lavoro comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali.
- **attrezzatura**: fattore produttivo capitale che include i beni strumentali, le macchine, i mezzi, i noli, i trasporti - noli e trasporti. Si distingue in *nolo a freddo* e *nolo a caldo* in funzione dei costi compresi in esso, secondo e seguenti definizioni:
    - **nolo a freddo**: il nolo a freddo del mezzo d'opera o dell'attrezzatura non comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (carburanti, lubrificanti) e della normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
    - **nolo a caldo**: comprende i costi della manodopera necessaria per il suo impiego, le spese per i materiali di consumo (come i carburanti o i lubrificanti), la normale manutenzione e le assicurazioni R.C.;
- **prodotto**: risultato di un'attività produttiva dell'uomo, tecnicamente ed economicamente definita, per estensione anche eventuali materie prime impiegate direttamente nell'attività produttiva delle costruzioni. I costi dei prodotti comprendono gli oneri derivanti all'appaltatore dalla relativa fornitura franco cantiere, incluso il costo del trasporto.

I prezzi medesimi si intendono accettati dall'Appaltatore.

Il costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni viene determinato considerando i prezzi correnti alla data dell'approvazione del progetto, riportati nei prezzari predisposti dalle regioni.

I prezzari cessano di avere validità al 31 dicembre di ogni anno e possono essere transitoriamente utilizzati fino al 30 giugno dell'anno successivo per i progetti a base di gara la cui approvazione sia intervenuta entro tale data, ovvero:

- nel caso di un **progetto di fattibilità tecnica economica** da porre a base di gara, approvato entro il 30 giugno, per quantificare il limite di spesa è possibile utilizzare il prezzario vigente nell'anno precedente; dopo il 30 giugno si procede alla revisione del progetto utilizzando il prezzario vigente;
- nel caso di un **progetto esecutivo** da porre a base di gara, approvato entro il 30 giugno, si utilizza l'elenco dei prezzi approvato con il livello progettuale precedente; nel caso in cui siano necessari ulteriori prezzi, i medesimi possono essere dedotti dal prezzario vigente nell'anno precedente.

Nei casi sopra riportati la Stazione appaltante riconosce tali maggiori importi, al netto dei ribassi d'asta formulati in sede di offerta e nella misura del 90 o 80 per cento e il relativo certificato di pagamento verrà emesso contestualmente entro 5 giorni dall'adozione del SAL. Il pagamento è effettuato utilizzando:

- risorse accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, nel limite del 50%;
- eventuali somme a disposizione della stazione appaltante e stanziate annualmente relativamente allo stesso intervento;
- somme derivanti da ribassi d'asta qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti;
- somme relative ad altri interventi già ultimati e collaudati, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della relativa spesa autorizzata.

Le compensazioni sono liquidate previa presentazione da parte **dell'appaltatore entro 60 giorni** dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale del decreto MIMS, **di un'istanza di compensazione alla Stazione appaltante**, per i lavori eseguiti nel rispetto del cronoprogramma.

Il DL verificato il rispetto del cronoprogramma nell'esecuzione dei lavori e valutata la documentazione probante la maggiore onerosità subita dall'appaltatore riconosce la compensazione così come segue:

- se la maggiore onerosità provata dall'appaltatore è relativa ad una **variazione percentuale inferiore a quella riportata nel decreto MIMS, la compensazione viene riconosciuta limitatamente alla predetta inferiore variazione e per la sola parte eccedente il 5% e in misura pari all'80% di detta eccedenza**;
- se la maggiore onerosità provata dall'appaltatore è relativa ad una **variazione percentuale superiore a quella riportata nel decreto MIMS, la compensazione viene riconosciuta per la sola parte eccedente il 5% e in misura pari all'80% di detta eccedenza.**

La compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è al netto delle eventuali compensazioni precedentemente accordate, inoltre, restano esclusi dalla stessa i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.

2.21.1) CLAUSOLE DI REVISIONE DEI PREZZI

La Stazione appaltante può dar luogo ad una revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 60 del d.lgs. 36/2023.

Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto d'appalto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, l'appaltatore avrà diritto ad un adeguamento compensativo.

Per i contratti relativi ai lavori, nel caso in cui si verificano particolari condizioni di natura oggettiva tali da determinare una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al **5%** rispetto al prezzo dell'importo complessivo, si dà luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale **eccedente il 5% e comunque in misura pari all'80% di detta eccedenza.**

La compensazione è determinata considerando gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto ai sensi dell'allegato II.14 art. 5 c.7 e 8, tuttavia, se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- desumendoli dai prezzari di cui all'art. 41 del codice, ove esistenti;

- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Qualora dai calcoli effettuati risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori, sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:

- nel limite del 50%, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziate annualmente relativamente allo stesso intervento;
- le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;
- le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

Art. 2.22 OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

CAPITOLO 3

ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Art 3.1 ONERI OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, agli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X alla direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latistanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;

- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della stazione appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto della stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui all'art. 119 c. 11 del d.lgs. 36/2023;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023;
- la trasmissione alla stazione appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi dell'art. 119 c. 5 del d.lgs. 36/2023. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed

invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

Art. 3.2 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la stazione appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 119 c. 13 del d.lgs. 36/2023, sono indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Art. 3.3 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

Art. 3.4 RINVENIMENTI

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico, di cui all'allegato I.8 del d.lgs. 36/2023, risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applica l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla stazione appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimenti, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redige regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore ha diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che sono state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

Art 3.5 MANUTENZIONE DELLE OPERE SINO AL COLLAUDO

Fino alla consegna del certificato di regolare esecuzione, la manutenzione delle stesse deve essere eseguita a cura e spese dell'assuntore.

Per tutto il periodo occorrente tra l'esecuzione ed il collaudo e salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 del Codice Civile, l'assuntore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite e dovrà pertanto procedere, a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, sostituzioni o ripristini che si rendessero necessari. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'assuntore, la stessa, dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed accurato, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni resesi necessarie e senza che occorrano particolari inviti da parte della

Direzione dei Lavori. Secondo quanto prescritto dal D.P.R. n. 207/2010, il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

CAPITOLO 4

DIREZIONE - VIGILANZA - CONTABILITÀ E COLLAUDO DELLE OPERE

Art 4.1 DIREZIONE E VIGILANZA DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori, designata dall'Ente Committente, è l'organo attraverso il quale si svolgono i rapporti fra Appaltatore ed Ente Appaltante: ad essa competono le disposizioni per lo svolgimento dei lavori, per l'interpretazione e l'integrazione, in fase esecutiva, degli elaborati progettuali e per l'applicazione delle norme contrattuali.

In corso d'opera, a suo insindacabile giudizio, la Direzione dei Lavori detterà qualsiasi ordine, ulteriore precisazione od indicazione, al fine di guidare ad una costante, puntuale e precisa lettura del progetto stesso e garantire la perfetta realizzazione dell'opera. Qualora risulti che le opere e le forniture non sono effettuate a termini di contratto o secondo le regole dell'arte, la Direzione dei Lavori ordinerà all'Appaltatore i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità.

La Direzione dei Lavori darà infine le disposizioni necessarie per la esecuzione delle opere che implichino limitazioni alla viabilità, al deflusso delle acque od altre specifiche e particolari.

L'Assuntore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione, anche nel caso riguardino le modalità di esecuzione dei lavori, il rifiuto o la sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà di esporre le proprie osservazioni.

Alcuna variante od aggiunta nell'esecuzione dei lavori e delle forniture sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà prima sottoposta alla Direzione dei Lavori.

Il Direttore Tecnico del Cantiere è designato dall'Appaltatore e ne è il rappresentante responsabile della direzione delle opere e delle modalità esecutive delle stesse, della organizzazione del cantiere e delle maestranze, nonché dell'applicazione delle norme antinfortunistiche, anche in attuazione dell'art. 2087 del Codice Civile, se a ciò delegato dall'Appaltatore.

Art 4.2 VALUTAZIONE E CONTABILITÀ DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, valuterà lo stato di avanzamento dei lavori determinandone la percentuale di avanzamento e procedendo, di conseguenza, alla relativa liquidazione per i pagamenti.

La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme del regolamento per la direzione, contabilità e il collaudo delle opere dello Stato vigenti al momento della stipula del contratto di affidamento.

In particolare le opere in oggetto saranno contabilizzate come segue:

- nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera, riportate nel Capitolato, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore. All'importo così calcolato viene aggiunta la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori;
- nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera, rilevate dal Capitolato, per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate. All'importo così calcolato viene aggiunta la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

L'Appaltatore sarà comunque tenuto ad eseguire tutte le prestazioni, le forniture ed i lavori in genere necessari, anche se non espressamente precisati e definiti, per dare l'opera completa, ultimata per quanto previsto, in ogni sua parte, a perfetta regola d'arte, nelle forme e dimensioni previste dal disegno di progetto e secondo le indicazioni e gli ordini della Direzione dei Lavori.

Art 4.3 VARIAZIONI, MODIFICAZIONI, SOSTITUZIONI TIPOLOGICHE, AGGIORNAMENTI TECNOLOGICI DI ELEMENTI O CATEGORIE DI OPERE PROGETTATE

Al fine di adeguare elementi o categorie di opere progettate a sopravvenute innovazioni, introdurre nuove tecnologie, trovare il riscontro di forniture nelle disponibilità di mercato etc., la Direzione dei Lavori a suo insindacabile seppur motivato giudizio, potrà ordinare od accettare variazioni, modificazioni, sostituzioni di elementi o categorie di opere progettate; tali operazioni non dovranno comunque assolutamente pregiudicare la qualità delle opere previste bensì essere portatrici di dimostrabili miglioramenti.

Variazioni potranno essere altresì apportate ove deciso (per le tecniche operative) dal Coordinatore per l'Esecuzione dell'Opera a norma del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. L'Appaltatore, da parte sua, durante l'esecuzione delle opere, non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta autorizzazione dalla Stazione Appaltante ovvero della Direzione Lavori. Ogni contravvenzione a questa disposizione sarà a completo rischio e pericolo dell'Appaltatore stesso, che dovrà rimuovere e/o demolire le opere eseguite qualora la Stazione Appaltante o la D.L. non credano di accettarle; in caso di accettazione l'Appaltatore, senza alcun aumento di prezzo dell'appalto, sarà obbligato all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari, che gli siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

L'appaltatore dovrà rispettare le disposizioni contenute nel presente Capitolato assumendone la conseguente responsabilità; a tal fine, qualora ritenesse opportune delle varianti costruttive, purché non siano onerose per l'ente appaltante o che non danneggino la qualità dell'opera finita e non pregiudichino l'ammissibilità alle tariffe incentivanti previste dal D.M. 05/05/2011 e s.m.i e dal GSE, ne fornirà tempestiva proposta sottoscritta da Professionista di propria fiducia.

L'Appaltatore provvederà ad inoltrare la richiesta e solo in seguito all'accettazione della richiesta di variante la Direzione dei Lavori renderà eseguibile le varianti: in caso di disaccordo prevarrà l'interpretazione più favorevole all'Ente Appaltante e comunque il giudizio della Direzione dei Lavori.

Art 4.4 QUANTITATIVI E QUALITÀ DEI MATERIALI FORNITI DALL'APPALTATORE

I materiali forniti dall'Appaltatore debbono essere conformi a quanto indicato nelle relative specifiche fornite nel Capitolato dal Committente e comunque vanno sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori.

I materiali non contemplati nelle corrispondenti specifiche debbono essere preventivamente sottoposti alla approvazione della Direzione dei Lavori e debbono essere presentati, qualora preventivamente richiesti, i certificati di collaudo delle Ditte costruttrici e/o i certificati di idoneità, rilasciati da Istituti autorizzati, comprovanti la qualità dei materiali impiegati. Nel caso che i campioni dei materiali o i materiali stessi vengano rifiutati dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'allontanamento dal cantiere degli stessi ed alla loro immediata sostituzione, senza alcun diritto a maggiori riconoscimenti economici od a dilazioni nel termine di consegna.

L'utilizzo e l'impiego di materiali non approvati dalla Direzione dei Lavori o in difformità alle specifiche, alle norme del produttore o a modalità di riconosciuta buona tecnica nell'esecuzione delle opere, comporta la riesecuzione delle opere stesse a totale onere dell'Appaltatore.

Tutti i materiali e le opere debbono comunque essere rispondenti alle caratteristiche richieste per gli stessi dalle norme tecniche in vigore (UNI, CTI, ISPESL, CEI, VV.F., Ministero della Sanità, etc.), ovvero debbono sottostare alle prescrizioni fatte dagli Enti sopraelencati.

Art 4.5 MATERIALI E COMPONENTI DI RISERVA

Dovrà essere fornita dall'Appaltatore una sufficiente quantità di materiali di riserva per quei componenti che

necessitano un eventuale ricambio periodico onde garantire la possibile sostituzione o integrazione in tempi successivi. Nessun compenso sarà dovuto all'Appaltatore per quanto sopra, poiché del relativo onere si è già tenuto conto nella determinazione del costo della fornitura.

Art 4.6 PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI MODALITÀ DI ESECUZIONE INERENTI ALLE VARIE CATEGORIE DI OPERE

Per quanto concerne le prescrizioni di carattere generale e particolare delle opere che debbano essere eseguite, delle modalità di esecuzione, delle particolarità tecniche e tecnologiche ed impiantistiche, si fa riferimento alle allegate specifiche tecniche.

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Piano di manutenzione meccanico

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Piano di manutenzione meccanico	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit

Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)

Tel. +39 035 5291719

amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

Sommario

PREMESSA 4
PARTE GENERALE 4
FINALITÀ DEGLI INTERVENTI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO 4
CRITERI D'UTILIZZO FONDAMENTALI 5
PRESCRIZIONI GENERALI 6
NORME E LEGGI 7
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI GESTIONE DELL'IMPIANTO 8
ISPEZIONE VISIVA 8
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 8
- *Caldaia a condensazione P > 35 kW* 9
- *Scarico prodotti combustione* 10
- *Reti di distribuzione* 11
- *Pompa di calore* 12
- *Unita di trattamento aria (UTA)* 13
- *Accumulo inerziale* 14
- *Pompe/circolatori* 14
- *Vasi di espansione* 15
- *Valvolame/tubazioni* 15
- *Trattamento acqua* 15
- *Strumenti di termoregolazione e controllo* 16

PREMESSA

L'impianto di produzione di energia termica in oggetto è realizzato a servizio della RSA San Remigio, ubicata nel territorio del comune di Busto Garolfo (MI). L'intervento prevede la sostituzione dell'attuale gruppo di generazione a gas metano e del chiller con un sistema ibrido (1 caldaia a gas + 1 pompa di calore) a servizio del per il riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e raffrescamento.

Oltre al gruppo di generazione è prevista la sostituzione dell'accumulo inerziale e l'unita di trattamento aria. Completano l'impianto il collettore di centrale termica, due scambiatori di calore e le tubazioni del circuito primario, secondario e distribuzione calore debitamente isolate.

La presente relazione ha lo scopo di descrivere il piano manutentivo generalmente utilizzato su tutte le parti di impianto. Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione caldaia a condensazione;
- Manutenzione pompa di calore;
- Manutenzione unita di trattamento aria;
- Manutenzione accumulo inerziale;
- Manutenzione gruppi di distribuzione;
- Utilizzo di personale interno o di imprese appaltatrici selezionate e qualificate.

Il presente piano analizza quindi le diverse componenti dell'impianto e le conseguenti misure di manutenzione previste.

PARTE GENERALE

Le componenti che costituiscono l'impianto in progetto sono le seguenti:

1.1. Caldaia a condensazione;
1.2. Pompa di calore aria/acqua;
1.3. Unita di trattamento aria;
1.4. Accumulo inerziale;
1.5. Gruppo di distribuzione;

FINALITÀ DEGLI INTERVENTI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

La manutenzione degli impianti tecnologici ordinari e speciali, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le loro prestazioni al fine di conseguire:

- Le condizioni di base richieste negli elaborati progettuali;
- Le prestazioni di base richieste quali riscaldamento, automazione, ecc.;
- La massima efficienza delle apparecchiature;
- La loro corretta utilizzazione durante le loro vita utile.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- Garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzione e/o riparazione di componenti dell'impianto.
- Garantire ottimali condizioni di security, di safety, di regolazione e ottimizzazione.

Per una corretta manutenzione e gestione dell'impianto dovranno essere approntati e successivamente rispettati i seguenti documenti:

- Manuale d'uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione
- Schede per la redazione del Registro delle Verifiche

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti. Esso dovrà essere sviluppato ed ampliato dall'Appaltatore, o dall'impresa esecutrice degli impianti, in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.). Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivati da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura. Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto, dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalle case costruttrici dei materiali tecnologici.

CRITERI D'UTILIZZO FONDAMENTALI

Si vogliono innanzitutto ricordare alcuni criteri d'utilizzo base degli impianti:

a) Mantenere il perfetto stato di funzionamento tutti gli impianti di sicurezza;
b) All'interno della centrale termica deve accedere soltanto personale specializzato ed autorizzato;
c) I cartelli indicatori devono essere sempre visibili;
d) Controllare con continuità lo stato di conservazione degli impianti di generazione e distribuzione;

e) Evitare adattamenti pericolosi delle tubazioni o degli scarichi dei fumi di combustione;
f) Le operazioni di controllo e verifica degli impianti devono avvenire in orari in cui eventuali black-out non generino situazioni di rischio;
g) I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata;
h) Il corretto funzionamento degli impianti deve essere controllato periodicamente;
i) È importante che i locali, le macchine, le reti, i cavedi siano costantemente tenuti in ordine e puliti;
j) Tutti gli interventi effettuati è bene che siano annotati su appositi registri.

La ditta Appaltatrice dovrà provvedere all'integrazione ed al completamento del manuale d'uso di seguito riportato. In linea di principio si fornisce nei capitoli successivi una traccia per il successivo completamento del documento relativo all'impianto tecnologico:

- collocazione;
- rappresentazione grafica;
- descrizione;
- modo d'uso corretto prevenzione di usi impropri conservazione avarie riscontrabili.

PRESCRIZIONI GENERALI

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la loro idoneità ad adempiere le loro attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- deterioramento, quando un apparecchio, o un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio;

- guasto, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione;
- riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- ripristino, quando si ripristina un manufatto;
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche. aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento. Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti. Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito. Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Secondo le norme UNI 8364:

- Ordinaria è la manutenzione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità, che necessitano unicamente di minuterie; comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste;
- Straordinaria è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pur essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature, o strumentazioni particolari, che necessitano di predisposizioni (inserzioni sulle tubazioni, ecc.) comporta riparazioni e/o qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc.; prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.

NORME E LEGGI

Le opere di manutenzione e di verifica sottoelencate, oltre a quelle riportate nelle schede di manutenzione, sono desunte da specifiche normative e leggi relative ai singoli impianti e componenti di essi, rendendo obbligatori gli interventi con frequenza dipendente dalla severità dell'ambiente di installazione e dal livello di prestazione dell'impianto.

Devono poter essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione o verifica o di riparazione che si prevede siano necessarie. Gli impianti devono trovarsi in condizioni tecnico normative adeguate, devono essere rispettati i requisiti di sicurezza previsti dalla norma, deve essere adeguata l'affidabilità dei componenti tecnologici che permettono il corretto funzionamento dell'impianto.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI GESTIONE DELL'IMPIANTO

ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione visiva del sistema, per verificare che:

- non ci siano perdite dell'impianto;
- non ci siano state manomissioni;
- non ci siano danni evidenti;
- il sistema sia regolarmente in funzione.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'impianto.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Relativamente alle manutenzioni tecnologiche il Committente eseguirà, con proprio personale, le attività di monitoraggio ed esercizio sistema tecnologico, la definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi, l'approvvigionamento dei materiali e dei ricambi, la supervisione delle attività e gli interventi su guasto. Le manutenzioni visive vengono svolte sempre da personale interno.

Gli interventi annuali di manutenzione tecnologica vengono affidate ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

Ad imprese specializzate e qualificate vengono inoltre affidate attività specialistiche quali:

- ricerca guasti tubazioni;
- interventi specifici sulle diverse apparecchiature;
- modifiche impiantistiche;
- manutenzioni straordinarie.

Per una opportuna gestione degli interventi su guasto vanno considerati i seguenti aspetti:

- Tempestività nel rilevamento degli allarmi/warning;
- Reattività nell'intervento in sito;
- Ricerca del guasto e sua analisi;
- Disponibilità di ricambi;
- Logistica delle basi operative e dei magazzini;
- Eventuale impiego di mezzi di sollevamento;
- Reportistica;

- Individuazione di eventuali azioni preventive.

Per una corretta ed efficace gestione di tali contratti il Committente eseguirà le attività di monitoraggio, analisi guasti/anomalie, supervisione delle attività svolte dal fornitore.

Di seguito vengono riportati alcuni interventi di manutenzione che interessano le apparecchiature:

- ***Caldaia a condensazione P > 35 kW***

Ispezione

Strategie di manutenzione: *manutenzione programmata*

Tipo di intervento

- verifica del termometro e del termostato;
- manovra degli organi di regolazione (termometri e termostati per la verifica del regolare funzionamento;
- verifica a vista dello stato delle tubazioni e controllo della tenuta del gas alla pressione di erogazione.

Qualora si riscontrassero perdite, queste devono essere ricercate con soluzione saponosa ed eliminate. Le

parti difettose e le guarnizioni devono essere sostituite o rifatte;

- controllo della manovrabilità dei rubinetti al fine di individuare eventuali anomalie. Eventuale sostituzione del rubinetto e conseguente ripetizione della prova di tenuta dell'impianto;
- verifica della conformità alle norme delle aperture di ventilazione e che queste non siano ostruite;
- verifica dell'efficienza dei dispositivi di evacuazione dei prodotti della combustione e della loro conformità alle norme;
- rilevamento dei parametri di combustione in conformità alle norme e loro registrazione nel libretto di impianto in cui dovranno essere conservate le stampe delle apparecchiature di controllo.

Frequenza: *annuale*

Specializzazioni: *idraulico specializzato*

Intervento conservativo

Strategie di manutenzione: *manutenzione preventiva predittiva*

Tipo di intervento

- pulizia della caldaia e dei componenti del gruppo;
- eventuale taratura del bruciatore in modo da ripristinare le ottimali condizioni di funzionamento in particolare qualora si verificassero valori del rendimento inferiori a quelli stabiliti;

Frequenza: *annuale*

Specializzazioni: *idraulico di livello superiore, termotecnico*

Intervento curativo

Strategie di manutenzione: *manutenzione secondo condizione*

Tipo di intervento

- sostituzione di componenti semplici (vaso di espansione, manometri, regolatori, termometri, etc.)

Frequenza: *quando necessario*

Specializzazioni: *tecnico specializzato, termotecnico, pittore*

- ***Scarico prodotti combustione***

Ispezione:

Strategie di manutenzione: *manutenzione programmata*

Tipo di intervento

- controllo dello stato di conservazione del condotto della coibentazione e della presenza di eventuali lesioni lungo la canna fumaria, evidenziate da tracce di fuliggine,
- controllo dello stato del terminale di scarico,
- controllo dello stato di pulizia dei condotti del fumo,
- controllo della tenuta accertando durante il funzionamento a regime del generatore la differenza tra il contenuto di CO_2 all'uscita del generatore e quella alla sommità del camino,
- misura del tiraggio durante il funzionamento a regime all'ingresso della camera di combustione ed alla base del camino verificando la loro eventuale difformità dai valori di collaudo che denuncia ostruzioni o altri inconvenienti nei condotti di fumo.

Frequenza: *annuale*

Specializzazioni: *tecnico specializzato*

Intervento conservativo

Strategie di manutenzione: *manutenzione preventiva predittiva*

Tipo di intervento

- pulizia del rivestimento esterno;

Frequenza: *annuale*

Specializzazioni: *idraulico specializzato*

Intervento curativo

Strategie di manutenzione: *manutenzione secondo condizione*

Tipo di intervento

- qualora le verifiche e prove abbiano evidenziato difformità o inconvenienti occorre procedere ai necessari ripristini come pulizia a fondo per tutto lo sviluppo,
- in caso di lesioni, sostituzione della porzione di canna fumaria compromessa

Frequenza: *quando necessario*

Specializzazioni: *tecnico specializzato, termotecnico*

- ***Reti di distribuzione***

Ispezione

Strategie di manutenzione: *manutenzione programmata*

Tipo di intervento

- verifica dell'assenza di perdite o di tracce di corrosione;
- verifica del regolare funzionamento di raccordi, valvole e altri componenti accessori;
- controllo della temperatura su tutta la superficie scaldante per l'individuazione di eventuale presenza di sacche d'aria;
- eventuale spurgo d'aria mediante l'apposita valvolina;

Frequenza: *annuale*

Specializzazioni: *idraulico*

Intervento conservativo

Strategie di manutenzione: *manutenzione preventiva predittiva*

Tipo di intervento

- eliminazione di eventuali perdite in corrispondenza di raccordi, valvole e altri componenti accessori;
- asportazione di eventuali tracce di ruggine e ritocchi di verniciatura;

Frequenza: *annuale*

Specializzazioni: *idraulico, termotecnico*

Intervento curativo

Strategie di manutenzione: *manutenzione secondo condizione*

Tipo di intervento

- riverniciatura degli elementi;
- sostituzione di valvole e detentori e valvoline di sfogo

Frequenza: *quando necessario*

Specializzazioni: *tecnico specializzato*

- ***Pompa di calore***

Filtro dell'acqua: pulire il filtro dell'acqua

Cadenza: *annuale*

Pressione dell'acqua: controllo della pressione dell'acqua (1 bar minimo) e all'occorrenza aggiungerne

Cadenza: *trimestrale*

Valvola di sovrapressione: controllo del corretto funzionamento ruotando in senso antiorario la manopola

Cadenza: *trimestrale*

Tubo della valvola di sovrapressione: verificarne il corretto posizionamento per il drenaggio dell'acqua

Cadenza: *trimestrale*

Quadro elettrico: ispezione visiva del Q.E. per verificare che i collegamenti non siano allentati/difettosi; controllare il corretto funzionamento dei contattori con ohmmetro. I contattori devono trovarsi in posizione aperta.

Cadenza: *trimestrale*

Quadro comandi: verificare le segnalazioni di anomalia a display e intervenire in base a quanto segnalato

Cadenza: *quando necessario*

- ***Unita di trattamento aria (UTA)***

Filtri aria: controllare e pulire/sostituire i filtri (filtri piani, a tasche o a pannello) per garantire un flusso d'aria regolare e una buona qualità dell'aria trattata.
Cadenza: bimestrale (più frequente se in ambienti polverosi)

Ventilatori: controllo visivo e funzionale dei ventilatori (aspirazione e mandata), verifica del serraggio delle viti, ascolto di eventuali rumori anomali, verifica dell'equilibratura. Lubrificazione dei cuscinetti, se previsti.
Cadenza: semestrale

Cinghie di trasmissione: verifica tensione, usura e allineamento delle cinghie di trasmissione tra motore e ventola.
Cadenza: trimestrale

Batterie di scambio termico (freddo/caldo): pulizia delle batterie (con aspirazione o lavaggio chimico leggero), ispezione per incrostazioni o ostruzioni, verifica tenuta e pulizia vaschetta condensa.
Cadenza: annuale (eventualmente più frequente in caso di elevate polverosità o batteri)

Scarico condensa: verifica del corretto funzionamento dello scarico e del sifone, assicurarsi che non ci siano ostruzioni o ristagni.
Cadenza: trimestrale

Serrande di regolazione: verifica movimento fluido, pulizia degli organi meccanici, eventuale lubrificazione.
Cadenza: semestrale

Attuatori e sonde (temperatura, umidità, pressione): verifica della funzionalità delle sonde e dei feedback letti dal sistema di controllo. Calibrazione se necessario.
Cadenza: annuale

Quadro elettrico: ispezione visiva del Q.E. per verificare che i collegamenti non siano allentati/difettosi; controllo dei contattori con ohmmetro, verificare la presenza di anomalie visive (bruciature, ossidazioni).
Cadenza: trimestrale

▪ *Accumulo inerziale*

Prevedere, con *cadenza trimestrale*:

- controllo del serraggio dei collegamenti elettrici
- controllo delle tarature
- controllo dei filtri sul circuito idraulico
- controllo dell'anodo sacrificale
- controllo della valvola di sicurezza
- controllo della precarica del vaso di espansione
- controllo dell'assenza di perdite

Prevedere, con *cadenza annuale*:

- controllo del serraggio di bulloni, dadi, flange e connessioni idrauliche
- pulizia interna del serbatoio
- controllo dell'integrità dello strato coibente

▪ *Pompe/circolatori*

Prevedere, con *cadenza annuale*:

- controllo che la girante ruoti liberamente
- controllo che l'aria sia spurgata
- controllo che il senso di rotazione sia corretto
- controllo che i cuscinetti siano lubrificati
- controllo del serraggio delle tenute meccaniche
- verifica alberi, cuscinetti e giunti

Prevedere, con *cadenza semestrale*:

- controllo accoppiamento dei motori elettrici con le pompe
- controllo ingrassaggio dei cuscinetti del motore
- controllo dei consumi elettrici
- controllo della taratura delle protezioni elettriche

Prevedere, con *cadenza mensile*:

- controllo della prevalenza delle pompe

▪ *Vasi di espansione*

Prevedere, con *cadenza mensile*:

- controllo taratura valvola di sicurezza
- controllo regolatore di livello
- controllo elettrovalvola di immissione e sfiato
- controllo elettrolivello
- controllo pressostati

▪ *Valvolame/tubazioni*

Prevedere, con *cadenza annuale*:

- smontaggio e pulizia dei filtri
- verifica dei trafilamenti delle valvole di ritegno
- verifica dei giunti antivibranti
- verifica delle perdite negli attacchi
- lubrificazione delle parti che ne hanno necessità
- controllo della tenuta dei raccordi filettati e flangiati
- controllo dei sostegni e dei punti fissi
- controllo dell'assenza di inflessione nelle tubazioni
- controllo dello stato di conservazione delle coibentazioni e delle protezioni

▪ *Trattamento acqua*

Addolcitore

Prevedere, con *cadenza bimensile*:

- verificare il livello di sale
- verificare di eventuali perdite scariche e troppo pieno

Prevedere, con *cadenza mensile*:

- verificare la durezza di acqua grezza e acqua addolcita

Prevedere, con *cadenza semestrale*:

- verifica dell'altezza della valvola della salamoia
- avviamento e verifica rigenerazione

Prevedere, con *cadenza annuale*:

- pulizia e/o sostituzione cella cloro, eiettore, membrane, piattelli, limitatore di portata, batterie tampone, tubo aspirazione
- pulizia del serbatoio della salamoia

Prevedere, con *cadenza quinquennale*:

- sostituzione del letto di resine

Filtro acqua potabile

Prevedere, con *cadenza mensile*:

- lavaggio del filtro

Pompa dosatrice

Prevedere, con *cadenza mensile*:

- verificare la presenza di eventuali perdite
- verificare il livello del prodotto nella tanica
- verificare durezza in ingresso

Prevedere, con *cadenza semestrale*:

- verifica/sostituzione valvole di aspirazione
- verifica tenuta iniettore
- verifica sonda di livello

Prevedere, con *cadenza annuale*:

- sostituzione tenuta iniettore
- sostituzione tubo di aspirazione e di mandata
- verifica dosaggio
- pulizia serbatoio salamoia

▪ *Strumenti di termoregolazione e controllo*

Prevedere, con *cadenza giornaliera/su evento*:

- verifica degli allarmi
- verifica delle letture su termometri/ manometri/ strumenti di regolazione

Prevedere, con *cadenza annuale*:

- pulizia delle apparecchiature
- controllo dei contatti
- controllo dei conduttori e relativo isolamento
- controllo e pulizia serraggio morsetti
- controllo delle condizioni degli apparecchi di protezione
- controllo delle messe a terra
- lubrificazione perni/ valvole e serrande
- sostituzione conduttori danneggiati

Intervento di Riqualificazione Energetica

RSA San Remigio - Busto Garolfo

Via di Dio Alfredo, 14, 20038 Busto Garolfo (MI)

Fascicolo dell'opera

CODICE ELABORATO	CODICE RELAZIONE	ELABORATO	FASE	TIPO	CODICE COMMESSA
	-	Schede tecniche Vani SDP	ES	E	MI589
DATA	LUOGO	REDATTO	VERIFICATO		APPROVATO
22/04/2025	Trescore Balneario	SO	AF		AF

REVISIONE/CONSEGNA	DATA	RIFERIMENTO REVISIONE/CONSEGNA
Consegna	22/04/2025	Progetto esecutivo

Strutture Energia S.R.L. Società Benefit
Via N. Sauro, 40 – 24069 Trescore Balneario (BG)
Tel. +39 035 5291719
amministrazione@strutture-energia.it | strutture-energia@legalmail.it

R.E.A. BG-265260 | P.IVA 02128010168

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Amintore Fusco PhD

STRUTTURE ENERGIA

Ai sensi delle vigenti norme sul diritto d'autori e la proprietà intellettuale, il presente elaborato non potrà essere copiato, riprodotto, o comunicato, in tutto o in parte, ad altre persone senza specifica autorizzazione dello scrivente

STORICO DELLE REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	Firma
1	11/04/2025	Adeguamento	CSE	
0	03/05/2023	PRIMA EMISSIONE	CSP	

Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

L'intervento di riqualificazione prevede:

La dismissione dell'impianto esistente;

La fornitura di un nuovo sistema ibrido composto da n. 1 pompa di calore e n. 1 caldaia ad altissima efficienza, predisposta per l'utilizzo con una miscela contenente fino al 20% di idrogeno;

L'installazione di un sistema di monitoraggio energetico, attraverso il quale sarà possibile gestire la configurazione impiantistica al fine di garantirne la massima efficienza.

Durata effettiva dei lavori			
Inizio lavori:	22/04/2025	Fine lavori:	30/06/2025

Indirizzo del cantiere					
Indirizzo:	Via di Dio Alfredo, 14				
CAP:	20038	Città:	Busto Garolfo	Provincia:	MI

Committente	
ragione sociale:	Fondazione "Il Cerchio - Onlus" (13480520157)
indirizzo:	Via di Dio Alfredo, 14 20038 Busto Garolfo [MI]
telefono:	0331536944

Progettista	
cognome e nome:	Fusco Ing. Amintore
indirizzo:	Via Donatelli 7 24069 Trescore Balneario [BG]
cod.fisc.:	FSCMTR54A29Z3360
tel.:	035 5291719
mail.:	direzione.lavori@strutture-energia.it

Direttore dei Lavori	
cognome e nome:	Fusco Ing. Amintore
indirizzo:	Via Donatelli 7 24069 Trescore Balneario [BG]
cod.fisc.:	FSCMTR54A29Z3360
tel.:	035 5291719
mail.:	direzione.lavori@strutture-energia.it

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome:	Fusco Ing. Amintore
indirizzo:	Via Donatelli 7 24069 Trescore Balneario [BG]
cod.fisc.:	FSCMTR54A29Z3360
tel.:	035 5291719
mail.:	direzione.lavori@strutture-energia.it

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione	
cognome e nome:	Fusco Ing. Amintore
indirizzo:	Via Donatelli 7 24069 Trescore Balneario [BG]
cod.fisc.:	FSCMTR54A29Z3360
tel.:	035 5291719
mail.:	direzione.lavori@strutture-energia.it

Gruppo Novagas	
ragione sociale:	Gruppo Novagas Srl
indirizzo:	Via Zanica 17 E/F 24010 Grassobbio [BG]
tel.:	035/300996

Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Il progetto consiste nella riqualificazione della centrale termica a servizio della Casa di Cura “RSA San Remigio” della Fondazione il Cerchio Onlus.
Il progetto prevede la sostituzione dei generatori della centrale termica esistente, in particolare delle due caldaie attualmente utilizzate per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria (ACS), del chiller attualmente utilizzato per solo raffrescamento e della UTA (Unità di Trattamento dell'Aria) che gestisce la ventilazione meccanica dell’edificio.
Il nuovo impianto sarà costituito da un sistema ibrido, che combina una pompa di calore e una caldaia a condensazione, per garantire il riscaldamento, la produzione di ACS e anche il raffrescamento dell’edificio e da una nuova UTA più efficiente per ottimizzare la qualità dell’aria e migliorare il comfort degli ospiti della struttura.
L’impianto, inoltre, verrà gestito tramite un sistema di monitoraggio dell’energia, in modo da garantirne la massima efficienza.

01 IMPIANTI TECNOLOGICI DELLA CENTRALE TERMICA

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

01.01 Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

01.01.01 Canalizzazioni in PVC

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici. Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino grado di protezione: Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.01.02 Fusibili

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie: a) fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto; b) fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei fusibili: Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.01.03 Interruttori

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori: a) comando a motore carica molle; b) sganciatore di apertura; c) sganciatore di chiusura; d) contamanovre meccanico; e) contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.01.04 Quadri di bassa tensione

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio: Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.04.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione centralina rifasamento: Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.04.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione quadro: Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa. [con cadenza ogni 20 anni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.01.05 Sezionatore

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tribolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02 Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da: a) alimentazione, avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici; b) gruppi termici, che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica; c) centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori; d) reti di distribuzione e terminali, che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto; e) canne di esalazione, aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

01.02.01 Alimentazione ed adduzione

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Verniciatura dei serbatoi: In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima	Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

della tinta di finitura. [quando occorre]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.02 Batterie di condensazione (per macchine frigo)

Il condensatore ha la funzione di far condensare il fluido refrigerante dallo stato di vapore surriscaldato allo stato liquido.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia batterie di condensazione: Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria. [con cadenza ogni 3 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.02.03 Caldaia dell'impianto di climatizzazione

Le caldaie hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Si possono distinguere caldaie che utilizzano combustibili liquidi e/o gassosi ad aria soffiata o caldaie che utilizzano combustibili gassosi ad aria aspirata ed in base alla capacità termica unitaria maggiore o minore a 34,8 kW. Gli elementi che costituiscono la caldaia sono generalmente: a) la camera di combustione; b) il bruciatore; c) il condotto del combustibile; d) la camera fumi; e) la canna fumaria; f) una uscita dell'acqua riscaldata; g) un ingresso per l'acqua; h) un sistema di regolazione e controllo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia bruciatori: Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti: del filtro di linea; della fotocellula; degli ugelli; degli elettrodi di accensione. [con cadenza ogni anno]	Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia caldaie a combustibile liquido: Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare. [con cadenza ogni mese]	Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.03.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia organi di regolazione di sicurezza: Verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza ed effettuare gli interventi necessari per il buon funzionamento quali: - smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;- pulizia dei filtri. [con cadenza ogni anno]	Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.02.03.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione ugelli del bruciatore: Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici. [quando occorre]	Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.02.03.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Svuotamento dell'impianto: In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare. [quando occorre]	Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.04 Canali in lamiera

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia canali : Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici. [con cadenza ogni anno]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da	

	differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.05 Canalizzazioni

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.02.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia canali e griglie: Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici. [con cadenza ogni anno]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.06 Cassette distribuzione aria

Le cassette di distribuzione dell'aria destinate alla diffusione dell'aria negli ambienti possono essere monocanale o del tipo miscelatrici. Le cassette sono realizzate generalmente in acciaio zincato e vengono rivestite con idonei materiali fonoassorbenti in fibre di vetro o in schiume poliuretaniche. Nel caso di cassette miscelatrici queste sono dotate di una sezione di miscela dotata di due attacchi circolari per l'attacco ai canali e sono dotate di una serranda a bandiera che permette la miscelazione dei due flussi d'aria. Le cassette di distribuzione dell'aria sono dotate di un regolatore di portata che ha il compito di regolare la portata dell'aria che entra nella cassetta.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia cassette: Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici. [con cadenza ogni anno]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.07 Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

Le centrali di trattamento dell'aria, dette U.T.A. (acronimo di Unità Trattamento Aria), dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Generalmente una U.T.A. è composta dai seguenti elementi: a) ventilatore di ripresa dell'aria; b) sezione di miscela, espulsione e ripresa dell'aria esterna; c) sezione filtrante; d) batteria di preriscaldamento; e) sezione umidificante con separatore di gocce; f) batteria di raffreddamento; g) batteria di post riscaldamento; h) ventilatore di mandata.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.01

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia bacinella raccolta condensa degli umidificatori ad acqua: Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti. [con cadenza ogni 15 giorni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia bacinella raccolta condensa delle sezioni di scambio: Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti. [con cadenza ogni 15 giorni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.02.07.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia batterie di condensazione: Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria. [con cadenza ogni 3 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.02.07.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia e sostituzione motoventilatori: Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Effettuare una lubrificazione	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

dei cuscinetti o una sostituzione se usurati. [con cadenza ogni 12 mesi]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia filtro acqua degli umidificatori ad acqua: Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A. [con cadenza ogni 3 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia sezioni di ripresa: Effettuare una pulizia e disincrostazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici. [con cadenza ogni 6 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.07
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia sezioni di scambio: Effettuare una pulizia meccanica o con trattamento chimico biodegradabile dei circuiti lato aria ed acqua delle sezioni di scambio delle macchine U.T.A.. [con cadenza ogni 3 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.08
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia umidificatori a vapore: Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.. [con cadenza ogni 15 giorni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.09

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione celle filtranti: Sostituire le celle filtranti a perdere delle macchine U.T.A., secondo le scadenze fornite dal produttore. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.07.10
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti: Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti e dei cuscinetti delle macchine U.T.A. quando occorre. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.08 Pompe di calore (per macchine frigo)

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.08.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Revisione generale pompa di calore: Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle. [con cadenza ogni anno]	Elettrocuzione.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Segnaletica di sicurezza.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.09 Recuperatori di calore

Sono realizzati a fascio tubiero con tubi in rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. L'acqua circola all'interno dei tubi e, quindi, il lato acqua è facilmente ispezionabile e pulibile rimuovendo i coperchi delle casse acqua. Questi apparecchi si applicano sia su

gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua che raffreddati ad aria. In tutti e due i casi si inserisce un recuperatore in ogni circuito frigorifero di cui è costituita l'unità di refrigerazione. Quando l'utenza collegata al recuperatore è sottoposta ad un carico, lo stesso recuperatore cede calore all'acqua che lo attraversa facendo condensare il refrigerante che circola sull'altro lato. In base al differente carico del circuito idraulico collegato al recuperatore, questo è capace di recuperare una percentuale del calore di condensazione che oscilla tra lo 0 e il 100%.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.09.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari. [con cadenza ogni 6 mesi]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.10 Serrande tagliafumo

Le serrande tagliafumo sono dei dispositivi che vengono montati sui canali dell'aria e sono progettati per prevenire il passaggio del fumo. Le serrande tagliafumo devono essere esclusivamente del tipo motorizzato in quanto la loro apertura e chiusura deve essere gestita da un centro di supervisione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.10.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione: Eseguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni. [con cadenza ogni anno]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.10.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia : Eseguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS. [con cadenza ogni anno]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.11 Serrande tagliafuoco

Le serrande tagliafuoco sono dei dispositivi a chiusura mobile, all'interno di una condotta, progettate per prevenire il passaggio del fuoco. Possono essere del tipo "isolata" o del tipo "non isolata". La serranda tagliafuoco isolata è una serranda che soddisfa entrambi i requisiti di integrità ed isolamento per il periodo di resistenza al fuoco previsto. La serranda tagliafuoco non isolata è una serranda che soddisfa il requisito di integrità per il periodo di resistenza al fuoco previsto e non oltre 5 min di isolamento. Le serrande tagliafuoco possono essere azionate da un meccanismo integrato direttamente con la serranda o da un meccanismo termico di rilascio. Il meccanismo integrato o direttamente associato con la serranda tagliafuoco causa la chiusura del componente mobile della serranda stessa cambiando la posizione da "aperta" a "chiusa". Il meccanismo termico di rilascio progettato per rispondere ad un innalzamento di temperatura dell'aria circostante, in grado di sganciare la lama della serranda ad una determinata temperatura. Esso può interfacciarsi con un meccanismo operante meccanicamente, elettricamente, elettronicamente o pneumaticamente, integrato oppure posizionato lontano dal meccanismo stesso.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.11.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione: Eseguire la lubrificazione dei meccanismi di leverismo della serranda quali pistoni e perni. [con cadenza ogni anno]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.11.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia : Eseguire una pulizia della polvere e dei depositi sulle serrande e sui DAS. [con cadenza ogni anno]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.12 Tubi in acciaio

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannessman), in rame o in rame opportunamente isolate.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.12.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino coibentazione: Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.

Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.13 Filtri a secco

I filtri di tipo a secco sono costituiti da pannelli piani dove il materiale filtrante, di spessore variabile, è costituito da fibre di vetro, fibre di cellulose, carte speciali ecc., con differenti valori della densità e del diametro delle fibre.
I filtri sono classificati in funzione della loro efficienza in numero (efficienza in massa) essendo stati sottoposti alle condizioni di prova seguenti: a) la portata di aria deve essere 0,944 m3/s (3 400 m3/h) se il costruttore non specifica nessuna portata nominale; b) la caduta di pressione finale massima per i filtri grossolani (G) è 250 Pa; c) la caduta di pressione finale massima per i filtri fini (F) è 450 Pa.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.02.13.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia filtri: Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento. [con cadenza ogni 3 mesi]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.13.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione filtri: Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazione fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità iniziale. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.14 Filtri fini a tasche flosce

I filtri a tasche flosce sono costituiti da vere e proprie tasche di materassini in materiali diversi realizzati con differenti densità delle fibre; per questi tipi di filtro vengono utilizzate fibre sintetiche e fibre di vetro (con spessore delle fibre compreso tra 3 e 10 micron e con uno spessore medio del materassino di 5-20 mm). I tipi di filtri comunemente reperibili sul mercato sotto forma di pannelli con dimensioni nominali di 610 x 610 mm o 305 x 610 mm; i pannelli filtranti vengono montati su telai metallici (generalmente in acciaio zincato per prevenire la corrosione) mediante aggancio metallico e sigillatura con guarnizioni.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.14.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione filtri: Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazioni fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

iniziale. [quando occorre]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.02.15 Filtri a pannello (filtri a setaccio)

Sono formati da un telaio in cartone o metallo al cui interno è posizionato un materassino filtrante in materiale sintetico, fibre vegetali, fibra di vetro o truciolato metallico. Il letto è posizionato in piano o con andamento ondulato o pieghettato. I filetti d'aria che passano attraverso il materassino mutano bruscamente direzione mentre le particelle di polveri continuano il loro moto rettilineo fino a quando non si scontrano con i setacci di fibre che le trattengono. Spesso i materassini filtranti sono impregnati di sostanze viscose con effetto adesivo sulle particelle di polvere al fine di potenziarne la capacità di raccolta e trattenimento. I filtri a pannello possono essere sia rigenerabili che a perdere. Di solito si utilizzano come prefiltri per sistemi filtranti di rendimento maggiore. Il pannello misura di solito 610 x 610 mm e il materassino ha uno spessore che va dai 25 ai 100 mm.
Il materassino filtrante dei filtri a pannello può essere dei seguenti materiali: a) fibre sistemate in maniera casuale, non tessute (random fiber media); le fibre (di vetro, sintetiche, vegetali) possono essere o meno legate con resine e sono posizionate con densità crescente verso il lato di uscita dell'aria. In questo modo le particelle di polveri più grossolane sono trattenute nei primi strati di fibre, mentre quelle più sottili negli strati più interni più vicini al lato di uscita, questi filtri possono essere sia a perdere che rigenerabili. In ogni caso i procedimenti di rigenerazione possono danneggiare il media filtrante; b) reticelle metalliche preformate (sinous media); il media filtrante è formato da reticelle metalliche deformate in maniera tale da avere un particolare sviluppo verso il flusso d'aria al fine di provocare una repentina variazione alla direzione del flusso d'aria per giovarsi dell'effetto di inerzia sulle polveri, per incrementare il trattenimento delle polveri le reticelle metalliche sono inumidite con oli adesivi. c) truciolato metallico e reticelle sovrapposte; il media filtrante formato da truciolato metallico nella parte interna e da reticelle a varia larghezza che bloccano le particelle più grosse prima che entrino nel filtro è di elevata porosità, le reticelle sul lato d'accesso dell'aria fanno da setaccio e il letto di truciolato utilizza il principio di inerzia forzando i filetti d'aria a reiterati cambiamenti di percorso, il materiale filtrante può essere inumidito con oli adesivi, questo tipo di materassino filtrante può essere adoperato soprattutto dove ci sono ingenti carichi di polveri nell'aria perché consente l'accumulo di particelle grossolane senza intasare il filtro.
I filtri a pannello sono montati in: a) posizione piana, perpendicolarmente al flusso d'aria, per velocità di attraversamento fino a 1,5 m/s; b) posizione a V per velocità di attraversamento dell'aria fino a 3,5 m/s.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.15.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rigenerazione filtri: Eseguire (solo sul 20-25% della superficie filtrante) la rigenerazione dello strato viscoso adesivo che consente di trattenere le sostanze polverose con l'avvertenza di non danneggiare il filtro. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.15.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione controtelai: Eseguire la sistemazione dei controtelai di supporto dei filtri nel caso di intervento sui filtri. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.15.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione filtri: Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazioni fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità iniziale. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03 Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A secondo del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannessman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono: a) radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno; b) piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio; c) pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento; d)

termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta; e) unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri; f) aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata; g) sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che: a) la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm; b) la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm; c) la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm. Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

01.03.01 Bocchette di ventilazione

Le bocchette di ventilazione sono destinate alla distribuzione e alla ripresa dell'aria; sono realizzate generalmente in acciaio zincato e vengono rivestite con idonei materiali fonoassorbenti e sono montate negli impianti di tipo medio.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia : Effettuare una pulizia delle bocchette utilizzando aspiratori. [con cadenza ogni anno]	Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.02 Bruciatori

I bruciatori a gas possono essere ad aria soffiata con ventilatore e dispositivo di miscela aria/gas o di tipo atmosferico con o senza accensione piezoelettrica e regolazione della portata. I bruciatori a gasolio sono soprattutto a polverizzazione meccanica dotati di

pompa, ugello polverizzatore, sistema di accensione e controllo. I bruciatori di combustibili solidi (carbone e legna) sono formati da una griglia su cui viene distribuito il materiale da bruciare, collocata ad una certa altezza all'interno della camera di combustione in maniera da consentire l'afflusso dell'aria attraverso il letto di combustibile. L'aria è aspirata da un portello posto ad una quota inferiore a quelle della griglia. Le ceneri prodotte dalla combustione cadono attraverso la griglia in una camera destinata alla loro raccolta e da cui devono essere estratte periodicamente attraverso un apposito sportello.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia bruciatori: Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti: - del filtro di linea;- della fotocellula;- degli ugelli;- degli elettrodi di accensione. [con cadenza ogni anno]	Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia tubazioni del gas: Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129. [con cadenza ogni anno]	Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.02.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione accessori del bruciatore: Sostituzione degli accessori del bruciatore quali elettrodi, iniettori, manometri, elettrovalvole gas. [quando occorre]	Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.03 Caldaia a condensazione

Le caldaie a condensazione sono caldaie in grado di ottenere un elevato rendimento termodinamico grazie al recupero del calore latente di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi della combustione con una conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera.
Infatti anche le caldaie definite "ad alto rendimento" riescono a utilizzare solo una parte del calore sensibile dei fumi di combustione a causa della necessità di evitare la condensazione dei fumi che dà origine a fenomeni corrosivi. Infatti il vapore acqueo generato dal processo di combustione (circa 1,6 kg per m³ di gas) viene quindi disperso in atmosfera attraverso il camino; la caldaia a condensazione, invece, può recuperare una gran parte del calore latente contenuto nei fumi espulsi attraverso il camino.
La particolare tecnologia della condensazione consente infatti di raffreddare i fumi fino a farli tornare allo stato di liquido saturo (o in taluni casi a vapore umido), con un recupero di calore utilizzato per preriscaldare l'acqua di ritorno dall'impianto. In questo modo la temperatura dei fumi di uscita (che si abbassa fino a 40 °C) mantiene un valore molto basso prossimo al valore della temperatura di mandata dell'acqua.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori: Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici. [con cadenza ogni 12 mesi]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia bruciatori: Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni;

bruciatori: - filtro di linea;- fotocellula;- ugelli;- elettrodi di accensione. [con cadenza ogni 12 mesi]	Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.03.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia organi di regolazione: Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali: - smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;- pulizia dei filtri. [con cadenza ogni 12 mesi]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.03.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione ugelli del bruciatore: Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.03.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione condensatore: Sostituire il condensatore quando necessario o quando imposto dalla normativa. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.03.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione ventilatore: Sostituire il ventilatore quando necessario. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.03.07
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Svuotamento impianto: In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.04 Camini

I camini sono utilizzati per convogliare i prodotti della combustione dai generatori di calore verso l'atmosfera esterna. Generalmente sono realizzati in materiali refrattari quali argille (sotto forma di mattoni) o conglomerati cementizi additivati. I camini devono essere classificati secondo le seguenti caratteristiche di prestazione: a) temperatura; b) pressione; c) resistenza al fuoco di fuliggine; d) resistenza alla condensa; e) resistenza alla corrosione; f) resistenza termica; g) distanza da materiali combustibili.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Effettuare una pulizia degli elementi dell'impianto (dei condotti di fumo, dei camini, delle camere di raccolta alla base dei camini) utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia. [con cadenza ogni anno]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75° ;Scale retrattili a gradini	
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.04.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituire o ripristinare gli elementi delle canne fumarie, dei camini o delle camerette di raccolta. [quando occorre]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.05 Centrale termica

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,5 m (la distanza minima della caldaia dal solaio deve essere di 1 m); distanza della caldaia dalle pareti non inferiore a 0,6 m; strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120'; accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di areazione senza serramenti in misura pari a 1/30 della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m; il serbatoio del combustibile non può avere capacità superiore a 15 m3 e deve essere interrato a una distanza non inferiore a 0,5 m dal muro più vicino e con la parte superiore a non meno di 0,7 m dal piano di calpestio, se transitabile da veicoli. Deve essere dotato di tubo di sfiato del serbatoio e di canna fumaria installata all'esterno dell'edificio.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Eliminazione fanghi di sedimentazione: Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici. [con cadenza ogni 12 mesi]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.05.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia bruciatori: Effettuare la pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori, ove presenti: - filtro di linea;- fotocellula;- ugelli;- elettrodi di accensione. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da	

	differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.05.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia caldaie a batteria alettata: Effettuare una pulizia, mediante aria compressa e con l'utilizzo di spazzola metallica, tra le alette al fine di eliminare ostacoli per il passaggio dei prodotti della combustione. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.05.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia caldaie a combustibile liquido: Eliminare incrostazioni e	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare. [con cadenza ogni mese]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.05.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia organi di regolazione: Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali: - smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;- pulizia dei filtri. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.05.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici: Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.05.07
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione ugelli bruciatore: Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.06 Coibente

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. Questo viene generalmente realizzato con lana di vetro, materiali sintetico ed altro.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimenti: Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti. [con cadenza ogni 2 anni]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua	

	potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.06.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione coibente: Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato. [con cadenza ogni 15 anni]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.07 Collettore di distribuzione in acciaio inox

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in acciaio inox; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.07.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Registrazioni: Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore. [con cadenza ogni 6 mesi]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.07.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Eliminazione condensa: Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa. [quando occorre]	Getti, schizzi; fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.08 Collettore di distribuzione in ottone

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.08.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Registrazioni: Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore. [con cadenza ogni 6 mesi]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.08.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Eliminazione condensa: Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa. [quando occorre]	Getti, schizzi; fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.09 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:
- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirene estruso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno dal quale si ottengono granuli di polistirene che vengono fusi in un estrusore iniettando un agente espandente. Dal processo di estrusione in continuo si ottiene un prodotto leggero che presenta una ottima resistenza alla compressione e una elevata capacità isolante. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.09.01
Ripristino		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino: Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.09.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione coibente: Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato. [con cadenza ogni 15 anni]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.10 Compensatore idraulico

Quando i circuiti di produzione del calore e quello di utilizzazione sono caratterizzati da esigenze di portata d'acqua diverse viene utilizzato il compensatore idraulico (detto anche separatore) che provvede a separare idraulicamente i due circuiti.
Inoltre il compensatore crea un percorso verticale a bassa velocità al fine di agevolare la separazione dell'aria verso l'alto e l'accumulo di eventuali impurità o fanghi nella parte più bassa che possono essere facilmente eliminati attraverso un rubinetto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.10.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Taratura : Eseguire la taratura del compensatore settando i valori	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi,

della pressione di esercizio. [quando occorre]	impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.10.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino coibentazione: Ripristinare la coibentazione esterna quando danneggiata. [a guasto]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.11 Contatore di calore elettronico

Il contatore di energia termica è un dispositivo indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e generalmente consente la contabilizzazione dell'energia sia in regime di riscaldamento sia in regime di condizionamento.
In genere è costituito da un'unità elettronica di calcolo, un misuratore volumetrico di portata e da due sonde di temperatura; un display retroilluminato permette una agevole lettura sia dei consumi sia dei dati tecnici dell'impianto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.11.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Eseguire la sostituzione del contatore quando danneggiato. [a guasto]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.11.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Taratura: Eseguire la taratura del contatore quando si registrano valori errati. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.12 Contatori gas

I contatori sono strumenti che consentono di registrare attraverso strumenti misuratori i consumi di gas (registrati su appositi totalizzatori detti tamburelli).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.12.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione: Eseguire la lubrificazione delle parti in movimento del contatore. [con cadenza ogni anno]	Scoppio; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Mezzi estinguenti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.13 Defangatore

I defangatori vengono utilizzati per eliminare in modo continuo le impurità contenute nei circuiti idraulici degli impianti che si raccolgono nella parte inferiore del corpo valvola dalla quale possono essere scaricate. Esistono anche defangatori con magnete che sono utilizzati per la separazione delle impurità ferrose.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.13.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire la pulizia dei materiali depositatesi nel defangatore. [con cadenza ogni 6 mesi]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.14 Dispositivi di controllo e regolazione

I dispositivi di controllo e regolazione consentono di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento segnalando eventuali anomalie e/o perdite del circuito. Sono generalmente costituiti da una centralina di regolazione, da dispositivi di termoregolazione che possono essere del tipo a due posizioni o del tipo con valvole a movimento rettilineo. Sono anche dotati di dispositivi di contabilizzazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.14.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione valvole: Sostituire le valvole seguendo le scadenze indicate dal produttore (periodo ottimale 15 anni). [con cadenza ogni 15 anni]	Elettrocuzione.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.15 Disareatore

Il disareatore è un dispositivo costituito da una struttura reticolare di elementi metallici disposti a raggiera posizionati all'interno del corpo che hanno la funzione di intercettare il flusso dell'acqua e generare una notevole turbolenza; la variazione di velocità e pressione che si genera permette la liberazione delle microbolle che, per effetto della forza di attrazione molecolare, tendono ad accumularsi verso l'alto dove è situata la camera d'aria; qui, quando il volume aumenta, entra in funzione un galleggiante che provvede a comandare la valvola di sfiato e ad espellere l'eccesso d'aria.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.15.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Spurgo: Eseguire lo spurgo del disareatore per eleminare residui accumulati. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.15.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Taratura pressione: Eseguire la taratura della pressione di esercizio dell'impianto e quella di scarico per evitare malfunzionamenti. [con cadenza ogni 3 mesi]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.16 Dosatore anticalcare

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.16.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ricarica anticalcare: Eseguire la ricarica dell'anticalcare. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.17 Eliminatore d'aria automatico

Si tratta di una valvola automatica di sfogo aria che svolge la funzione di eliminare, senza la necessità di intervenire manualmente, l'aria che si accumula all'interno dei circuiti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. In questo modo si evita l'insorgere di fenomeni negativi che possono pregiudicare la durata e il rendimento dell'impianto termico come i processi corrosivi dovuti all'ossigeno e sacche d'aria che si accumulano nei corpi scaldanti.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.17.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Taratura pressione: Eseguire la taratura della pressione di esercizio dell'impianto e quella di scarico per evitare malfunzionamenti. [con cadenza ogni 3 mesi]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.18 Filtro neutralizzatore

Il filtro neutralizzatore per caldaie è un dispositivo dotato di masse neutralizzanti (contenute in apposite cartucce) che aumentano e mantengono in equilibrio la durezza e il pH dell'acqua e non alterano le caratteristiche dell'acqua neutralizzata da scaricare.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.18.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione cartucce: Sostituire le cartucce degli elementi neutralizzatori quando necessario. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.19 Flussostato

Il flussostato è un dispositivo a due stati utilizzato per il rilevamento del valore di portata di un fluido; a differenza del flussimetro non è in grado di effettuare alcuna misura. Infatti tale dispositivo ha un valore di soglia di attivazione atta a limitare gli effetti indesiderati di commutazione nell'intorno del valore di soglia.
I modelli più comuni di flussometro sono del tipo elettro-meccanici in cui la soglia di intervento può essere modificata variando la lunghezza del braccio della molla di contrasto o della leva.

Il funzionamento è assicurato da un elemento meccanico immerso nel fluido che provvede ad azionare un vero e proprio interruttore mediante leverismo.
Il flussostato trova larga applicazione nei sistemi di controllo come ad esempio nei sistemi di riscaldamento dove i sensori di temperatura sono posizionati lontano dall'elemento riscaldante; in questi casi il dispositivo previene i danni causati da un'imprevista mancanza di circolazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.19.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione relè: Sostituire il relè di protezione quando danneggiato e/o usurato. [quando occorre]	Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.20 Gruppo di regolazione e rilancio

Il gruppo di regolazione e rilancio è una stazione di supporto dell'impianto di riscaldamento; generalmente questa stazione comprende:
- circolatore;
- valvola miscelatrice;
- termomanometro;
- termometri;
- valvola di sfiato aria automatica;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera di intercettazione della pompa e dei circuiti.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.20.01

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni guarnizioni: Sostituire le guarnizioni deteriorate e/o usurate. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.20.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni valvole: Sostituire le valvole quando danneggiate. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.21 Gruppo di riempimento automatico

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.
Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:
- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;
- rubinetto di arresto;
- filtro;
- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.21.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dispositivi di comando: Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.21.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione filtri: Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.21.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei gruppi di riempimento: Sostituire i gruppi di riempimento quando non più rispondenti alla loro funzione. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

01.03.22 Pompe di calore

Nella centrale termica troviamo le pompe per la circolazione del fluido termovettore tra generatore di calore e impianto di erogazione. Ogni pompa è formata da una coclea e da una girante; la coclea è di ghisa o di ferro, la girante è di ghisa o di ottone nelle pompe centrifughe, di acciaio in quelle a ruotismi. Un motore elettrico, quasi sempre esterno alla pompa, conferisce la forza motrice necessaria; nelle unità più piccole il motore fa corpo unico con la girante e si trova, quindi, immerso nel liquido movimentato. In questo caso è opportuno tenere ben separate le parti elettriche dell'apparecchio dal liquido. Quando il motore è esterno alla parte meccanica della pompa vi è collegato per mezzo di un albero che serve a trasmettere il moto. L'effetto rotante del complesso motore-girante potrebbe provocare delle vibrazioni, per questa ragione, soprattutto per le unità di una certa potenza, l'apparecchio si installa su un basamento elastico per attutirle. Le pompe che si utilizzano nei tradizionali impianti di riscaldamento sono di solito di tipo centrifugo, definite in tal modo perché trasmettono la spinta necessaria al liquido per mezzo della forza centrifuga sviluppata dalla girante e trasformata in energia di pressione dalla coclea.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.22.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Revisione generale : Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.22.02

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione accessori pompa: Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.22.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione elementi di regolazione: Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.). [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.

Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.03.22.04

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione pompa: Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata. [con cadenza ogni 10 anni]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.23 Scambiatori di calore

Quasi sempre sono del tipo a piastre anche se a volte si adoperano quelli a fascio tubiero. Lo scambiatore è strutturato in modo tale da permettere un incremento delle piastre almeno del 30%. Le piastre devono essere assemblate in modo da far circolare il fluido più freddo nelle piastre esterne e il percorso del fluido caldo nello scambiatore deve avvenire dall'alto verso il basso, tutto ciò per ridurre le dispersioni termiche. Gli scambiatori di calore dell'acqua calda sanitaria sono disponibili in queste tipologie costruttive: a) un unico scambiatore diviso in due sezioni alimentate sul lato primario rispettivamente dal ritorno dello scambiatore del riscaldamento

ambientale e dalla mandata della rete; le connessioni non possono essere tutte sulla testa fissa dello scambiatore e quindi per consentire lo smontaggio dell'unità si devono posizionare alcune connessioni flangiate sulle tubazioni di collegamento allo scambiatore; b) due scambiatori distinti collegati: uno per il preriscaldamento e uno per il riscaldamento finale. Le connessioni sono posizionate sulle testate fisse dei due scambiatori.
Le testate e il telaio sono realizzati in acciaio al carbone, le piastre in acciaio inossidabile. Il materiale in cui si realizzano le guarnizioni deve poter garantire la tenuta alle condizioni di progetto meccanico; le guarnizioni e gli eventuali collanti devono essere privi di cloruri per impedire corrosioni del metallo. Il materiale più idoneo per i tiranti è l'acciaio al carbonio ad alta resistenza trattato con procedimento di zincatura.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.23.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari. [con cadenza ogni 6 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.23.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione scambiatori: Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati. [con cadenza ogni 15 anni]	Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.24 Valvole a saracinesca

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'impianto, delle valvole denominate saracinesche. Le valvole a saracinesca sono realizzate in leghe di rame e sono classificate in base al tipo di connessione: a) saracinesche filettate internamente e su entrambe le estremità; b) saracinesche filettate esternamente su un lato ed internamente sull'altro; c) saracinesche a connessione flangiate; d) saracinesche a connessione a tasca; e) saracinesche a connessione a tasca per brasatura capillare.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.24.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Disincrostazione volantino: Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso. [con cadenza ogni 6 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.24.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione valvole: Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.25 Valvole motorizzate

Le valvole motorizzate vengono utilizzate negli impianti di riscaldamento per l'intercettazione ed il controllo della portata dell'acqua ma possono essere utilizzate anche negli impianti di ventilazione e di condizionamento. Generalmente sono azionate da un servocomando che viene applicato sulla testa della valvola che può essere montata sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.25.01

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia raccoglitore impurità: Svuotare il raccoglitore dalle impurità trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola. [con cadenza ogni 6 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.25.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione valvole: Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative. [con cadenza ogni 15 anni]	Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.03.26 Vaso di espansione chiuso

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.26.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia vaso di espansione: Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso. [con cadenza ogni anno]	Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.26.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati

Ricarica gas: Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore. [quando occorre]	Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.04 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:
- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

01.04.01 Caldaia

Le caldaie (in acciaio o in ghisa) dell'impianto idrico sanitario hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto idrico sanitario è di solito prodotto da un generatore di calore alimentato a gas o gasolio. Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa si utilizza una caldaia di piccola potenzialità, per lo più di tipo "murale" alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi d'impianto necessari alla produzione del calore (bruciatore, sistema di accensione, sistema di sicurezza, sistema di controllo) e alla distribuzione del calore nella rete (serpentina di scambio termico, pompa di circolazione, vaso di espansione). Per la generazione del calore si utilizza in prevalenza una caldaia dotata di bruciatore specifico per il tipo di combustibile impiegato: gas naturale, GPL, gasolio, kerosene.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia bruciatori: Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti: -del filtro di linea; -della fotocellula; -degli ugelli; -degli elettrodi di accensione. [con cadenza ogni anno]	Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia organi di regolazione dei sistema di sicurezza: Verificare gli organi di regolazione ed effettuare gli interventi necessari per il buon funzionamento quali: -rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio; -pulizia dei filtri. [con cadenza ogni anno]	Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.04.01.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione degli ugelli del bruciatore: Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici [quando occorre]	Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.04.02 Miscelatori meccanici

I miscelatori meccanici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti: a) dilatazione per mezzo di dischi metallici; b) dilatazione per mezzo di un liquido.
I miscelatori meccanici possono essere: a) monocomando dotato di un solo dispositivo di regolazione della portata e della

temperatura; b) miscelatori meccanici aventi dispositivi di controllo indipendenti per la regolazione della portata e della temperatura.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore. [quando occorre]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.04.03 Scambiatore di calore

Lo scambiatore di calore, generalmente realizzato in acciaio, viene utilizzato per la produzione di acqua calda per uso sanitario. Lo scambiatore può essere realizzato: a) a piastra; b) a fascio tubiero detto anche a serpentina; c) a matrice; d) ad elementi impaccati.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione degli scambiatori e dei suoi accessori quali le valvole secondo le indicazione fornite dal produttore. [con cadenza ogni 15 anni]	Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Spurgo dello scambiatore: Smontare gli scambiatori per eliminare le incrostazioni e fanghiglie presenti (quando i valori della temperatura in uscita non soddisfano i valori di funzionamento). [quando occorre]	Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.04.04 Serbatoi di accumulo

I serbatoi di accumulo consentono il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori ed assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte dei gestori del servizio di erogazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. [con cadenza ogni 2 anni]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.04.05 Tubi in acciaio zincato

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto. [con cadenza ogni 6 mesi]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.05 Impianto di distribuzione del gas

L'impianto di distribuzione del gas è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi per alimentare apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). La rete di distribuzione del gas può essere realizzata utilizzando tubazioni in: a) acciaio; b) in rame; c) in polietilene. Per quanto riguarda i raccordi questi possono essere realizzati anche utilizzando materiali diversi quali metallo-polietilene; in ogni caso il materiale con cui sono costituiti i raccordi deve rispondere ai requisiti specificati nelle norme: a) UNI EN 10208-1 o UNI EN 10208-2 per i tubi di acciaio destinati al trasporto di gas combustibili; in alternativa, per i soli impianti funzionanti con pressioni di esercizio < 0,5 bar, può essere utilizzato un tubo conforme alla UNI EN 10255 purché privo di saldatura longitudinale; b) UNI EN 10255 (serie media) per i tubi di acciaio destinati al trasporto di fluidi in pressione; c) UNI EN 1057 nel caso di tubi di rame per condotte di gas; d) UNI EN 969 per i tubi, i raccordi e gli accessori di ghisa sferoidale per condotte di gas; e) UNI EN 545 per i tubi, i raccordi e gli accessori di ghisa sferoidale per condotte di acqua in pressione; f) UNI EN 10242 per i raccordi filettati di ghisa malleabile; g) UNI EN 10284 per i raccordi di ghisa malleabile con estremità a compressione per sistemi di tubazioni in polietilene (PE); h) UNI EN 12165 per le parti di ottone i) UNI EN ISO 1127 per i tubi di acciaio inossidabile.

01.05.01 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.05.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto. [con cadenza ogni 6 mesi]	Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

01.06 Impianto di smaltimento prodotti della combustione

L'impianto di smaltimento prodotti della combustione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare i prodotti derivanti dalla combustione di combustibili solidi, liquidi o gassosi utilizzati per il riscaldamento e/o la produzione di acqua calda. Generalmente esso è costituito da: a) canna fumaria singola o collettiva; b) evacuatori di fumo e di calore; c) comignoli.

01.06.01 Canne fumarie collettive

La canna fumaria è un condotto che raccoglie i fumi della combustione (anche derivanti da più apparecchi installati ai diversi piani di un edificio), realizzata solitamente con elementi prefabbricati sovrapposti che realizzano un collettore nel quale defluiscono i prodotti della combustione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.06.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia: Effettuare una pulizia degli elementi dell'impianto (dei condotti di fumo, dei camini, delle camere di raccolta alla base dei camini) utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia. [con cadenza ogni anno]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75° ;Scale retrattili a gradini	Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.06.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituire o ripristinare gli elementi delle canne fumarie, dei camini o delle camerette di raccolta. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75° ;Scale retrattili a gradini	Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02 DOMOTICA E BUILD AUTOMATION

La Domotica (sinonimo di smart house) è un sistema di tecnologie, reti di comunicazione, dispositivi, servizi, e applicazioni che serve per migliorare l'abitabilità e la qualità di vita dell'utenza oltre a garantire un adeguato livello di sicurezza nonché a migliorare comunicazioni, comfort, accessibilità ed efficienza energetica.
I sistemi domotici elettronici per la casa e per l'edificio (HBES che secondo la norma CEI EN 50090 sta per Home and Building Electronic System) possono essere classificati in:
- "Sistemi HBES di classe 1" ovvero quei sistemi che realizzano applicazioni di telecontrollo, controllo, trasferimento dati a bassa

velocità, allarme, misura e monitoraggio;
- "Sistemi HBES di classe 2" ovvero quei sistemi che gestiscono le applicazioni del sistema di classe 1 ed inoltre consentono il trasferimento commutato della voce o di altre informazioni con una larghezza di banda simile;
- "Sistemi HBES di classe 3" ovvero quei sistemi che gestiscono le applicazioni del sistema di classe 2 ed inoltre consentono il trasferimento commutato di elevata qualità dell'audio e del video e il trasferimento ad alta velocità dei dati.
Un'altra classificazione dei sistemi domotici si ricava dalla norma CEI 205-6 che distingue i sistemi in base al loro "data rate" ovvero in base alla capacità di trasferire dati nell'unità di tempo poiché non tutte le applicazioni richiedono il trasferimento di grandi quantità di dati.
In base alla norma CEI 205-6 abbiamo:
- Sistemi di classe 1 con un data rate di 200 kbit/s che si utilizza nelle applicazioni di controllo, monitoraggio, allarme, misura;
- Sistemi di classe 2 con un data rate di 144 kbit/s che si utilizza nelle applicazioni di audio e video lento;
- Sistemi di classe 3 con un data rate >100 kbit/s che si utilizza nelle applicazioni di video e multimediali.
Questa classificazione non va interpretata secondo il principio che i sistemi di classe 3 sono migliori dei sistemi della classe 1 e 2 ma secondo la regola che i sistemi domotici appartenenti a classi differenti svolgono funzioni diverse e non paragonabili tra di loro.
I sistemi domotici utilizzano una serie di protocolli di trasferimento dati (che sono codificati e stratificati) per far comunicare tra di loro tutti i dispositivi connessi in rete. Questi protocolli di comunicazione possono essere del tipo condivisi (detti anche consortili) e dei linguaggi di comunicazione proprietari (ovvero utilizzati da una singola azienda); inoltre esistono anche sistemi che possono essere connessi direttamente in una rete locale ed essere controllati mediante dei protocolli standard (tipo TCP/IP).

02.01 Sottosistema climatizzazione

Il sistema di climatizzazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di climatizzazione tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di climatizzazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO2, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

02.01.01 Centrale di gestione e controllo sistema

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristini connessioni: Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Settaggio centrale: Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore). [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.01.02 Rete di trasmissione

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).
I sistemi di trasmissione sono:
- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.
I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristini connessioni: Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimento cablaggio: Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore). [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.01.03 Sistemi wireless

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wi-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Regolazione dispositivi wi-fi: Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente. [con cadenza ogni 6 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.01.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione dispositivi wi-fi: Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione [con cadenza ogni 10 anni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.02 Sottosistema ventilazione

Il sistema di ventilazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione dell'impianto. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di ventilazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO2, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

02.02.01 Centrale di gestione e controllo sistema

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristini connessioni: Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.02.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Settaggio centrale: Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore). [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.02.02 Rete di trasmissione

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).
I sistemi di trasmissione sono:
- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.
I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristini connessioni: Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimento cablaggio: Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore). [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.02.03 Sistemi wireless

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wi-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Regolazione dispositivi wi-fi: Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente. [con cadenza ogni 6 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dispositivi wi-fi: Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

[con cadenza ogni 10 anni]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.03 Sottosistema riscaldamento

Il sistema di riscaldamento a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di riscaldamento tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di riscaldamento è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO2, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

02.03.01 Centrale di gestione e controllo sistema

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristini connessioni: Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.03.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Settaggio centrale: Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore). [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.03.02 Sistemi wireless

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wi-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.03.02.01

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Regolazione dispositivi wi-fi: Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente. [con cadenza ogni 6 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.03.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dispositivi wi-fi: Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione [con cadenza ogni 10 anni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.04 Sottosistema gestione carichi elettrici

La gestione ottimale dei costi energetici è diventata oggi strumento indispensabile in ambito residenziale, civile, industriale; infatti uno dei degli obiettivi principali per cui è stata sviluppata la domotica è proprio la gestione efficiente delle risorse energetiche dell'unità abitativa.
Il controllo dei carichi e quindi dei relativi consumi energetici può evitare un black-out; infatti in caso di sovraccarico con il sistema domotico prese comandate staccano i carichi nella sequenza programmata. Inoltre, al fine di economizzare i consumi, è possibile impostare il sistema in modo tale che, per esempio durante la notte, provveda a togliere tensione elettrica da tutti gli apparecchi della casa.

02.04.01 Centrale di gestione e controllo sistema

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristini connessioni: Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.01.02

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Settaggio centrale: Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore). [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.04.02 Contaore di esercizio digitali

I conta ore di esercizio digitali hanno la funzione di monitorare e registrare (sono dotati di memoria) in maniera affidabile la durata di esercizio del sistema al quale sono collegati garantendo il funzionamento anche in caso di mancanza di tensione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Settaggio parametri: Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento dei conta ore. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.04.03 Rete di trasmissione

I sistemi domotici cablati utilizzano diverse categorie di cavi a seconda della distanza tra i nodi e della banda necessaria al segnale (frequenza di trasmissione).
I sistemi di trasmissione sono:
- a 2 fili quando la tensione di alimentazione in corrente continua coesiste con il segnale modulato;
- a 3 fili quando alimentazione e segnale condividono solo il riferimento di "zero";
- a 4 fili quando alimentazione e segnale viaggiano separati.

I cavi possono essere del tipo schermati che non schermati. I cavi schermati sono da preferirsi per la maggiore rigidità meccanica quando la trasmissione dati non è ad alta velocità; infatti nei cavi schermati lo schermo aumenta la capacità dei conduttori verso terra con conseguenze negative sulle trasmissioni ad alta velocità.
I cavi maggiormente utilizzati sono il "doppino twistato" (impiegato nei sistemi domotici di classe 1 e 2), il "cavo coassiale" (impiegato per il trasporto di segnali video analogici e per segnali televisivi), cavi in fibra ottica.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.04.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristini connessioni: Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rifacimento cablaggio: Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore). [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

02.04.04 Sistemi wireless

I sistemi domotici wireless utilizzano le onde elettromagnetiche per far comunicare tra di loro i nodi della rete in modo da effettuare la trasmissione dei dati. I sistemi wireless per la trasmissione dei dati dei sistemi domotici sono l'infrarosso, la radiofrequenza e il wi-fi (quest'ultimo è particolarmente utilizzato per la facilità di realizzazione e d esecuzione dell'impianto).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Regolazione dispositivi wi-fi: Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente. [con cadenza ogni 6 mesi]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.04.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dispositivi wi-fi: Sostituire i dispositivi wi-fi quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione [con cadenza ogni 10 anni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

03 SISTEMI DI SICUREZZA DELLA CENTRALE TERMICA

I sistemi di sicurezza rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici che attraverso degli accorgimenti e/o informazioni preventive, permettono di ridurre e/o eliminare i rischi derivanti dalle attività in ambito lavorativo e/o domestico.

03.01 Segnaletica di sicurezza della Centrale termica

Si tratta della segnaletica di sicurezza che deve essere presente in tutte le aziende e unità produttive, così come anche previsto dal Testo Unico sulla sicurezza, di cui al decreto legislativo 81/08, che ha la funzione di indicare ai lavoratori e frequentatori di tali luoghi dove si trovano i rischi e dove si trovano le attrezzature o le vie di fuga nel caso in cui si verifichi un pericolo. In particolare rappresenta la segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale. Determinate modalità di segnalazione possono essere utilizzate assieme, nelle combinazioni specificate di seguito: - segnali luminosi e segnali acustici; - segnali luminosi e comunicazione verbale; - segnali gestuali e comunicazione verbale.
Scopo della segnaletica di sicurezza è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli, ed in particolare:
- Vietare comportamenti pericolosi;
- Avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- Fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- Prescrivere comportamenti sicuri ai fini della sicurezza;
- Indicare ulteriore elementi di prevenzione e sicurezza.

Essa comprende, in generale:
- Segnali di divieto
- Segnali di avvertimento
- Segnali di prescrizione
- Segnali di salvataggio o di soccorso
- Segnali di informazione
- Segnali gestuali

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme ai requisiti specifici contenuti nel decreto legislativo 81/08, Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro, che figurano negli artt. 161 e 162 e negli allegati da XXV a XXXII.

03.01.01 Cartelli per indicazioni di informazioni

I Segnali di informazione, sono segnali che forniscono informazioni sugli ambienti e luoghi ove ubicati. Essi sono costituiti da cartelli che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, forniscono una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente. Le prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme della serie UNI 7543, cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 nell' Allegato XXV al punto 1.5.2.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino: Gli elementi costituenti la segnaletica di sicurezza aziendale, i mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere sottoposti a cicli di pulizia, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

03.01.02 Cartelli per indicazioni di segnali di divieto

I Segnali di divieto, sono segnali che vietano un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo. Essi sono costituiti da cartelli che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, forniscono una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente. Le prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme della serie UNI 7543, cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 nell' Allegato XXV al punto 1.5.2.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino: Gli elementi costituenti la segnaletica di sicurezza aziendale, i mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere sottoposti a cicli di pulizia, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

03.01.03 Cartelli per indicazioni di segnali di avvertimento

I segnali di avvertimento, sono segnali che avvertono di un rischio o pericolo. Essi sono costituiti da cartelli che, mediante

combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, forniscono una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente. Le prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme della serie UNI 7543, cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 nell' Allegato XXV al punto 1.5.2.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino: Gli elementi costituenti la segnaletica di sicurezza aziendale, i mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere sottoposti a cicli di pulizia, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

03.01.04 Cartelli per indicazioni di segnali di prescrizione

I Segnali di prescrizione, sono segnali che prescrivono un determinato comportamento. Essi sono costituiti da cartelli che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, forniscono una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente. Le prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme della serie UNI 7543, cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 nell' Allegato XXV al punto 1.5.2.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino: Gli elementi costituenti la segnaletica di sicurezza aziendale, i mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere sottoposti a cicli di pulizia, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

03.01.05 Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso

I Segnali di salvataggio o di soccorso, sono segnali che forniscono indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio. Essi sono costituiti da cartelli che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, forniscono una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente. Le prescrizioni su materiali, dimensioni, caratteristiche cromatiche e colorimetriche dei segnali devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme della serie UNI 7543, cui fa riferimento il D. Lgs. 81 del 09/04/08 nell' Allegato XXV al punto 1.5.2.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino: Gli elementi costituenti la segnaletica di sicurezza aziendale, i mezzi e i dispositivi segnaletici devono, a seconda dei casi, essere sottoposti a cicli di pulizia, sottoposti a manutenzione, controllati e riparati e, se necessario, sostituiti, affinché conservino le loro proprietà intrinseche o di funzionamento. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	**Periodicità interventi**	**Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza**	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste**	**Verifiche e controlli da effettuare**	**Periodicità controlli**	**Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza**	**Rif. scheda II:**
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
1) Sostituzione delle saracinesche.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Le scale fisse a pioli che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc.., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75°	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

		equivalenti).					
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Scale retrattili a gradini che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc.., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).	Scale retrattili a gradini	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio (pioli, parapetti, manovellismi, ingranaggi). 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) quando occorre 2) quando occorre	Il transito sulle scale dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	
1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi rotti delle pedate e delle alzate con elementi analoghi. 2) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre 3) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi. 4) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) quando occorre 4) 2 anni	Tutte le scale fisse a gradini interne ed esterne comprese quelle che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera come locali tecnici, coperture, ecc.., per i lavori di manutenzione sono da realizzarsi contemporaneamente, si adottano quindi le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza.	Scale fisse a gradini a sviluppo rettilineo	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

ELENCO ALLEGATI

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. __106__ pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente _____ il presente FO per la sua presa in considerazione.

   Data _____ **Firma del C.S.P.** _____

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

   Data _____ **Firma del committente** _____

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

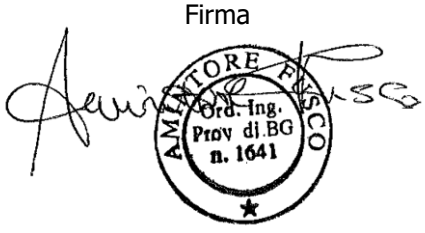
   Data _____ **Firma del C.S.E.** _____

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

   Data _____ **Firma del committente** _____

Trescore Balneario, 11/04/2025

Firma



_____

INDICE

STORICO DELLE REVISIONI pag. 3
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati pag. 3
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie pag. 6
01 IMPIANTI TECNOLOGICI DELLA CENTRALE TERMICA pag. 6
01.01 Impianto elettrico pag. 6
01.01.01 Canalizzazioni in PVC pag. 6
01.01.02 Fusibili pag. 7
01.01.03 Interruttori pag. 8
01.01.04 Quadri di bassa tensione pag. 8
01.01.05 Sezionatore pag. 10
01.02 Impianto di climatizzazione pag. 11
01.02.01 Alimentazione ed adduzione pag. 11
01.02.02 Batterie di condensazione (per macchine frigo) pag. 12
01.02.03 Caldaia dell'impianto di climatizzazione pag. 13
01.02.04 Canali in lamiera pag. 16
01.02.05 Canalizzazioni pag. 17
01.02.06 Cassette distribuzione aria pag. 18
01.02.07 Centrali di trattamento aria (U.T.A.) pag. 18
01.02.08 Pompe di calore (per macchine frigo) pag. 25
01.02.09 Recuperatori di calore pag. 26
01.02.10 Serrande tagliafumo pag. 26
01.02.11 Serrande tagliafuoco pag. 28
01.02.12 Tubi in acciaio pag. 29
01.02.13 Filtri a secco pag. 30
01.02.14 Filtri fini a tasche flosce pag. 31
01.02.15 Filtri a pannello (filtri a setaccio) pag. 32
01.03 Impianto di riscaldamento pag. 34
01.03.01 Bocchette di ventilazione pag. 35
01.03.02 Bruciatori pag. 36
01.03.03 Caldaia a condensazione pag. 38
01.03.04 Camini pag. 42
01.03.05 Centrale termica pag. 43
01.03.06 Coibente pag. 48
01.03.07 Collettore di distribuzione in acciaio inox pag. 49
01.03.08 Collettore di distribuzione in ottone pag. 51
01.03.09 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS) pag. 52
01.03.10 Compensatore idraulico pag. 53
01.03.11 Contatore di calore elettronico pag. 55
01.03.12 Contatori gas pag. 56
01.03.13 Defangatore pag. 57
01.03.14 Dispositivi di controllo e regolazione pag. 57
01.03.15 Disareatore pag. 58
01.03.16 Dosatore anticalcare pag. 59
01.03.17 Eliminatore d'aria automatico pag. 60

01.03.18 Filtro neutralizzatore pag. 61
01.03.19 Flussostato pag. 62
01.03.20 Gruppo di regolazione e rilancio pag. 62
01.03.21 Gruppo di riempimento automatico pag. 64
01.03.22 Pompe di calore pag. 66
01.03.23 Scambiatori di calore pag. 69
01.03.24 Valvole a saracinesca pag. 70
01.03.25 Valvole motorizzate pag. 71
01.03.26 Vaso di espansione chiuso pag. 73
01.04 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda pag. 74
01.04.01 Caldaia pag. 74
01.04.02 Miscelatori meccanici pag. 77
01.04.03 Scambiatore di calore pag. 77
01.04.04 Serbatoi di accumulo pag. 79
01.04.05 Tubi in acciaio zincato pag. 79
01.05 Impianto di distribuzione del gas pag. 80
01.05.01 Tubazioni in acciaio pag. 80
01.06 Impianto di smaltimento prodotti della combustione pag. 81
01.06.01 Canne fumarie collettive pag. 81
02 DOMOTICA E BUILD AUTOMATION pag. 83
02.01 Sottosistema climatizzazione pag. 83
02.01.01 Centrale di gestione e controllo sistema pag. 83
02.01.02 Rete di trasmissione pag. 84
02.01.03 Sistemi wireless pag. 86
02.02 Sottosistema ventilazione pag. 87
02.02.01 Centrale di gestione e controllo sistema pag. 87
02.02.02 Rete di trasmissione pag. 88
02.02.03 Sistemi wireless pag. 90
02.03 Sottosistema riscaldamento pag. 91
02.03.01 Centrale di gestione e controllo sistema pag. 91
02.03.02 Sistemi wireless pag. 93
02.04 Sottosistema gestione carichi elettrici pag. 94
02.04.01 Centrale di gestione e controllo sistema pag. 94
02.04.02 Contaore di esercizio digitali pag. 95
02.04.03 Rete di trasmissione pag. 96
02.04.04 Sistemi wireless pag. 97
03 SISTEMI DI SICUREZZA DELLA CENTRALE TERMICA pag. 99
03.01 Segnaletica di sicurezza della Centrale termica pag. 99
03.01.01 Cartelli per indicazioni di informazioni pag. 99
03.01.02 Cartelli per indicazioni di segnali di divieto pag. 100
03.01.03 Cartelli per indicazioni di segnali di avvertimento pag. 101
03.01.04 Cartelli per indicazioni di segnali di prescrizione pag. 101
03.01.05 Cartelli per indicazioni di segnali di salvataggio o di soccorso pag. 102

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse pag. 104

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto pag. 106

ELENCO ALLEGATI pag. 106

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE pag. 106