



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

ORIGINALE

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA (P.F.T.E.) DELL'INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE DI VIA BUSTO ARSIZIO	Nr. Progr.	23
	Data	25/02/2025
	Seduta NR.	8

L'anno DUEMILAVENTICINQUE questo giorno VENTICINQUE del mese di FEBBRAIO alle ore 17:30 convocata con le prescritte modalità, NELLA SOLITA SALA DELLE ADUNANZE si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Carica</i>	<i>Presente</i>
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:

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA (P.F.T.E.) DELL'INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE DI VIA BUSTO ARSIZIO

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

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore ai Lavori Pubblici Giovanni Rigioli, il quale illustra l'argomento;

Rilevato che, durante le attività di controllo periodiche eseguite del gestore dell'impianto presso il complesso piscina comunale è stata riscontrata una anomalia su una delle travi principali realizzata in legno lamellare, posizionata a sostegno della copertura della zona vasca grande della piscina e che, a titolo precauzionale si è pertanto proceduto alla chiusura dell'impianto natatorio;

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 679 del 08.11.2024 ad oggetto: "opere urgenti di messa in sicurezza copertura complesso piscina comunale; affidamento incarico professionale e prove su materiali lignei: assunzione impegno di spesa CIG: B42F0AD37F ING ARCH MASSIMILIANO SOFFIENTINI; B42F234628 C.P.M. CENTRO PROVE MATERIALI SRL";

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 719 del 21.11.2024 ad oggetto: "AFFIDAMENTO INCARICO DI SUPPORTO AL RUP PER DEFINIZIONE MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI STRUTTURALI SULLE TRAVI IN LEGNO LAMELLARE E LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI ALLA MESSA IN SICUREZZA DELLA COPERTURA DELLA PISCINA COMUNALE DI BUSTO GAROLFO - STUDIO ARONICA INGEGNERIA";

Richiamati:

-l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 859 del 30.12.2024 con la quale è stato affidato l'incarico per la verifica della sicurezza – I fase – allo studio "Aronica Ingegneria", con sede in via Cairoli 15 – 20857 Lissone (MB) – Piva 04188230967;

-l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 858 del 30.12.2024 con la quale è stato affidato l'incarico per la verifica della sicurezza – II fase – allo studio "Aronica Ingegneria", con sede in via Cairoli 15 – 20857 Lissone (MB) – Piva 04188230967;

Richiamato, inoltre, l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 9 del 09.01.2025 con la quale sono state affidate le ulteriori prove sui materiali lignei della copertura del complesso piscina comunale alla ditta C.P.M. Centro prove materiali srl con sede in via Achille Grandi 17, 21017 Samarate (VA) p.iva 00648840122;

Ritenuto di procedere, in conformità al piano di indagini strutturali, alla redazione di un Piano di fattibilità tecnico economica in merito all'intervento di rifacimento della copertura del complesso natatorio;

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 83 del 29.01.2025 con il quale è stato affidato l'incarico di redazione del PFTE per i lavori di rifacimento della copertura del complesso natatorio ad Euro.pa service srl con sede in Via Bissolati 24, 20025 Legnano (MI) p.iva 05494610966, per un importo di € 20.469,98 oltre IVA 22% per complessivi € 24.973,37;

Visto il progetto di fattibilità tecnico economica relativo all'intervento sopra citato, pervenuto al protocollo comunale n 4372 del 21.02.2025 a firma della società Euro.pa service srl, composto dai seguenti elaborati:

- Relazione generale;
- Relazione di calcolo struttura;
- Relazione tecnica CAM;
- Elaborati grafici TAV1;
- Elaborati grafici TAVS01;

- Elaborati grafici TAVS02;
- Computo estimativo;
- Quadro economico;
- Cronoprogramma;
- Piano sicurezza e coordinamento;
- Piano manutenzione strutture;
- Disciplinare descrittivo prestazionale;

Visto in particolare il quadro economico dell'intervento, così composto:

	DESCRIZIONE		IMPORTO
1	Importo dei lavori	€	750.000,00
2	Di cui oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	22.500,00
3	Totale lavori a base d'asta (A)	€	750.000,00
4	Somme a disposizione dell'amministrazione (B) di cui:	€	225.000,00
5	- IVA 10% sui lavori	€	75.000,00
6	-spese tecniche (progettazione esecutivo, direzione lavori e collaudo, comprese di IVA)	€	126.790,57
7	-Fondo interno 2% dell'importo lavori	€	15.000,00
8	-contributo ANAC	€	410,00
9	-imprevisti e accantonamenti	€	7.799,43
10	TOTALE (A) +(B)	€	975.000,00

Dato atto che l'intervento denominato "rifacimento della copertura del complesso piscina comunale", comporta una spesa complessiva di euro 975.000,00;

Ritenuto di procedere all'approvazione del progetto in linea tecnica in quanto finalizzato alla successiva fase di richiesta mutuo presso Cassa depositi e prestiti per la procedura di finanziamento;

Ritenuto altresì, di procedere all'approvazione in linea tecnica del suddetto progetto di fattibilità tecnico economica in quanto coerente con gli strumenti di programmazione di questa Amministrazione Comunale;

Dato atto che l'importo di euro 15.000,00 corrispondente all'incentivo per funzioni tecniche, di cui il 20% pari a euro 3.000,00 da destinare al fondo per l'innovazione di cui all'art. 93 comma 7 del d.l. n. 90 del 24/06/2014 e di cui euro 12.000,00 quale importo netto del fondo da ripartire tra i tecnici individuati quale gruppo di lavoro per l'appalto in oggetto, verrà allocato nel contratto decentrato integrativo dell'ente per l'anno 2025;

Visto il Decreto Legislativo 36/2023 nonché il D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n. 267 del 18.08.2000 ed in particolare l'art. 192;

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

- di approvare in linea tecnica, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, il progetto di fattibilità tecnico economica relativo all'intervento di rifacimento della copertura del complesso piscina comunale, pervenuto al protocollo comunale n 4372 del 21.02.2025 a firma della società Euro.pa service srl, composto dai seguenti elaborati:

- Relazione generale;
- Relazione di calcolo struttura;
- Relazione tecnica CAM;
- Elaborati grafici TAV1;
- Elaborati grafici TAVS01;
- Elaborati grafici TAVS02;
- Computo estimativo;
- Quadro economico;
- Cronoprogramma;
- Piano sicurezza e coordinamento;
- Piano manutenzione strutture;
- Disciplinare descrittivo prestazionale;

- di approvare il quadro economico dell'opera di cui al sub1 così composto:

	DESCRIZIONE		IMPORTO
1	Importo dei lavori	€	750.000,00
2	Di cui oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	22.500,00
3	Totale lavori a base d'asta (A)	€	750.000,00
4	Somme a disposizione dell'amministrazione (B) di cui:	€	225.000,00
5	- IVA 10% sui lavori	€	75.000,00
6	-spese tecniche (progettazione esecutivo, direzione lavori e collaudo, comprese di IVA)	€	126.790,57
7	-Fondo interno 2% dell'importo lavori	€	15.000,00
8	-contributo ANAC	€	410,00
9	-imprevisti e accantonamenti	€	7.799,43
10	TOTALE (A) +(B)	€	975.000,00

3. di dare atto che l'intervento denominato "rifacimento della copertura del complesso piscina comunale", comporta una spesa complessiva di euro 975.000,00;
4. di dare atto che l'approvazione del progetto in linea tecnica è finalizzato alla successiva fase di richiesta mutuo presso Cassa depositi e prestiti per la procedura di finanziamento;
5. Di dare atto che le funzioni di RUP sono svolte dall'Arch. Andrea Fogagnolo, Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;
6. Di dare atto che l'importo di euro 15.000,00 corrispondente all'incentivo per funzioni tecniche, di cui il 20% pari a euro 3.000,00 da destinare al fondo per l'innovazione di cui all'art. 93 comma 7 del d.l. n. 90 del 24/06/2014 e di cui euro 12.000,00 quale importo netto del fondo da ripartire tra i tecnici individuati quale gruppo di lavoro per l'appalto in oggetto, verrà allocato nel contratto decentrato integrativo dell'ente per l'anno 2025;
7. Di demandare al Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare gli adempimenti conseguenti.

Successivamente,

LA GIUNTA COMUNALE

Attesa la necessità di dare immediata attuazione a quanto deliberato;

Visto il 4^a comma dell'art. 134 del D.Lgs n. 267/2000;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare il presente provvedimento immediatamente eseguibile.

Allegati:

- *Relazione generale;*
- *Relazione di calcolo struttura;*
- *Relazione tecnica CAM;*
- *Elaborati grafici TAV1;*
- *Elaborati grafici TAVS01;*
- *Elaborati grafici TAVS02;*
- *Computo estimativo;*
- *Quadro economico;*
- *Cronoprogramma;*
- *Piano sicurezza e coordinamento;*
- *Piano manutenzione strutture;*
- *Disciplinare descrittivo prestazionale;*

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 23 DEL 25/02/2025

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

ORIGINALE

Numero Delibera **23** del **25/02/2025**

OGGETTO

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA (P.F.T.E.) DELL'INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE DI VIA BUSTO ARSIZIO

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

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 24/02/2025

IL RESPONSABILE DI AREA
ANDREA FOGAGNOLO



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA RELAZIONE GENERALE



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO



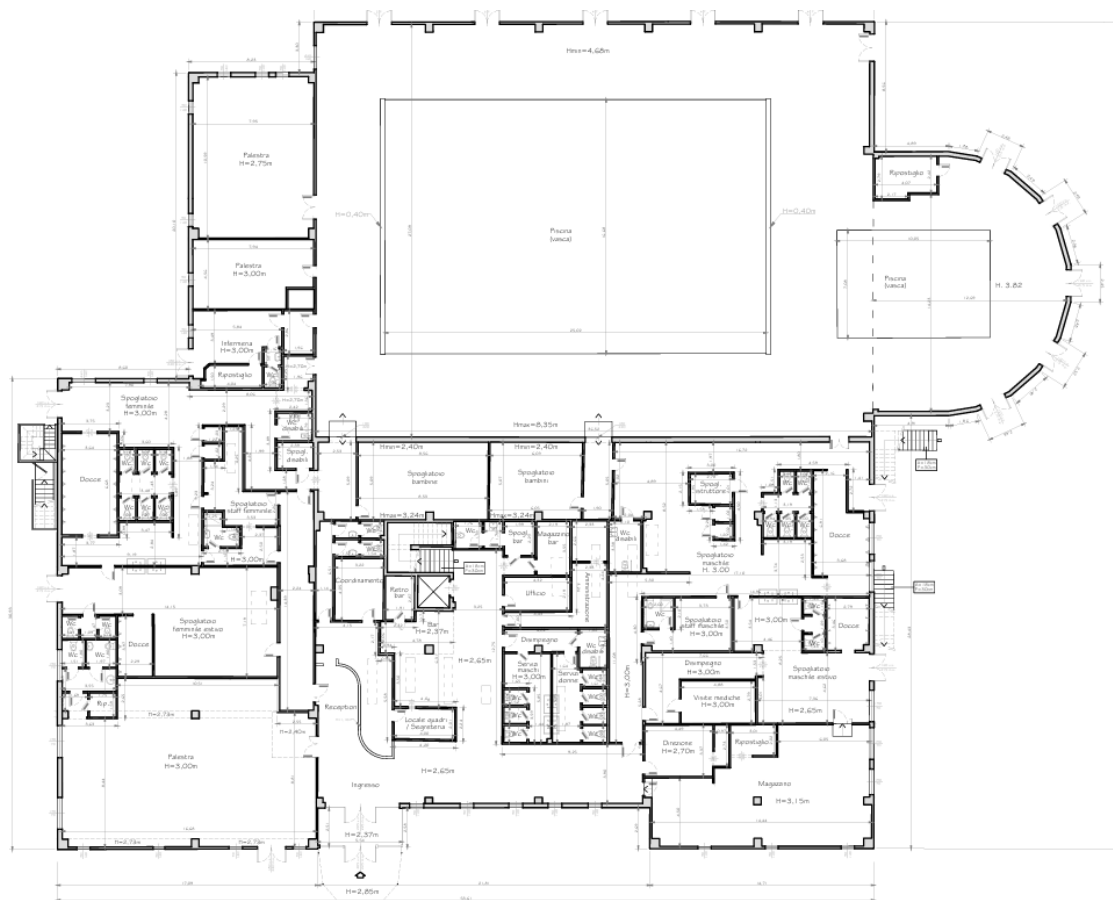
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

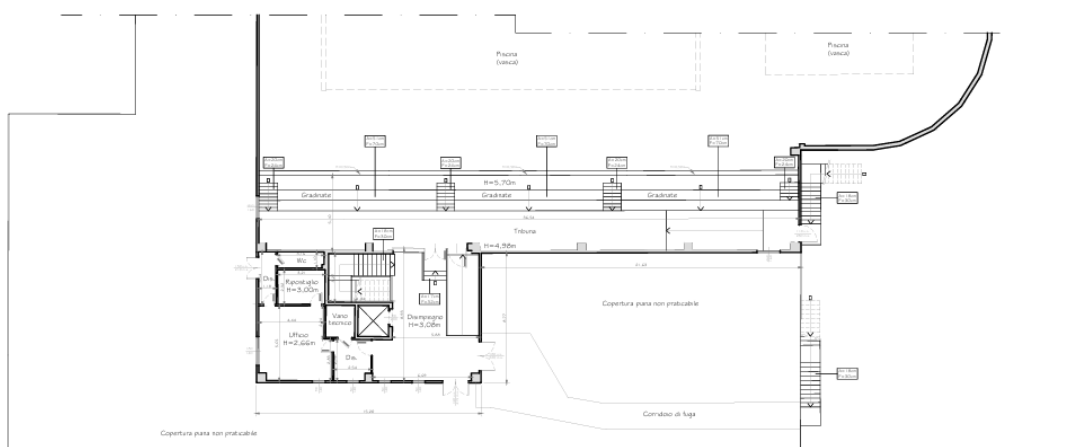
La presente relazione è relativa ai LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

Trattasi del complesso natatorio comunale di Busto Garolfo, realizzato alla fine degli anni 80 su un lotto di terreno compreso tra via Europa (S.P. 12) e via Busto Arsizio. Il complesso comprende uno stabile prefabbricato, avente superficie coperta pari a 2.830 mq circa, con area attività sportiva provvista di due vasche coperte e tribuna per spettatori, palestre ginnastica pre-natatoria, palestra fitness, spogliatoi maschili e femminili con relativi servizi igienici, reception con area bar e servizi igienici per il pubblico, uffici amministrativi, locale infermeria, magazzino, ripostigli e locali tecnici. Nell'area esterna di pertinenza del complesso sono presenti due vasche scoperte, oltre a spazi accessori e ampio solarium a verde a uso estivo.

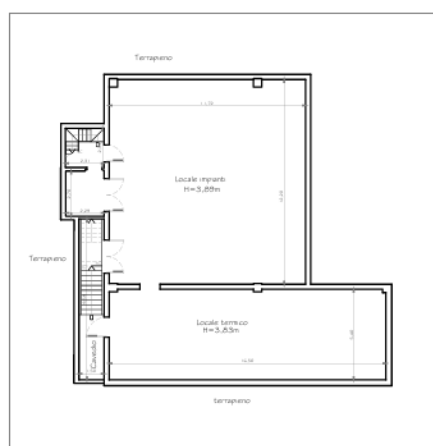
Di seguito si riportano alcuni stralci delle piante progettuali del complesso sportivo:



PIANTA PIANO TERRA



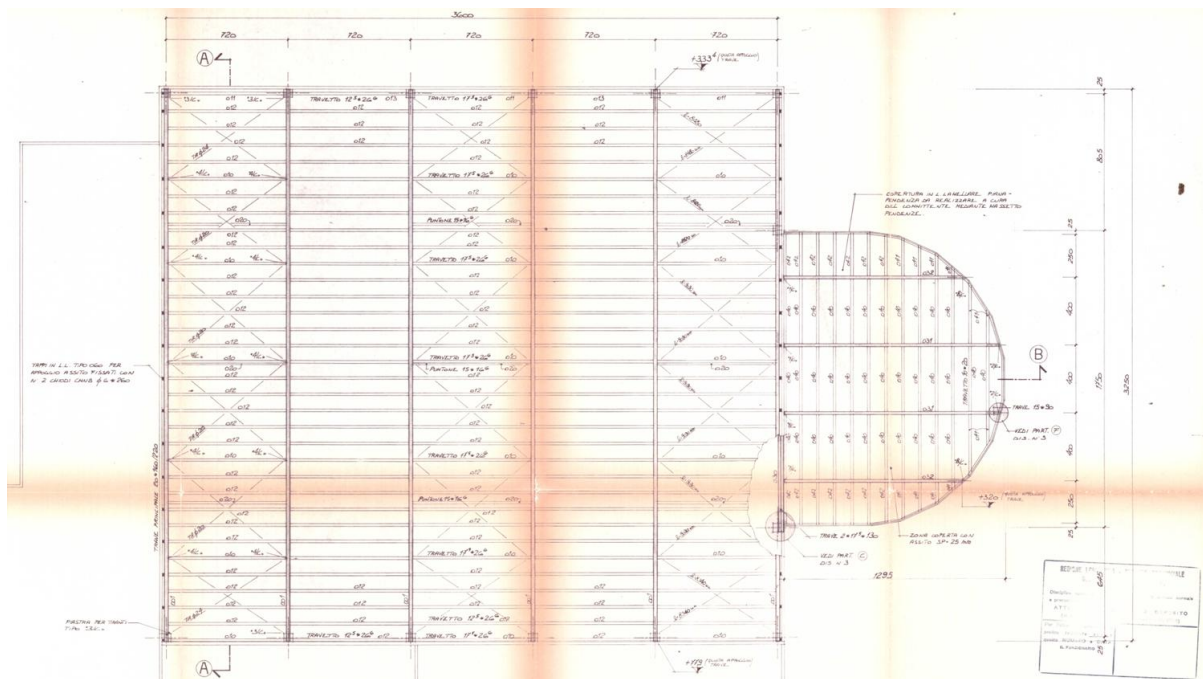
PIANTA PIANO PRIMO



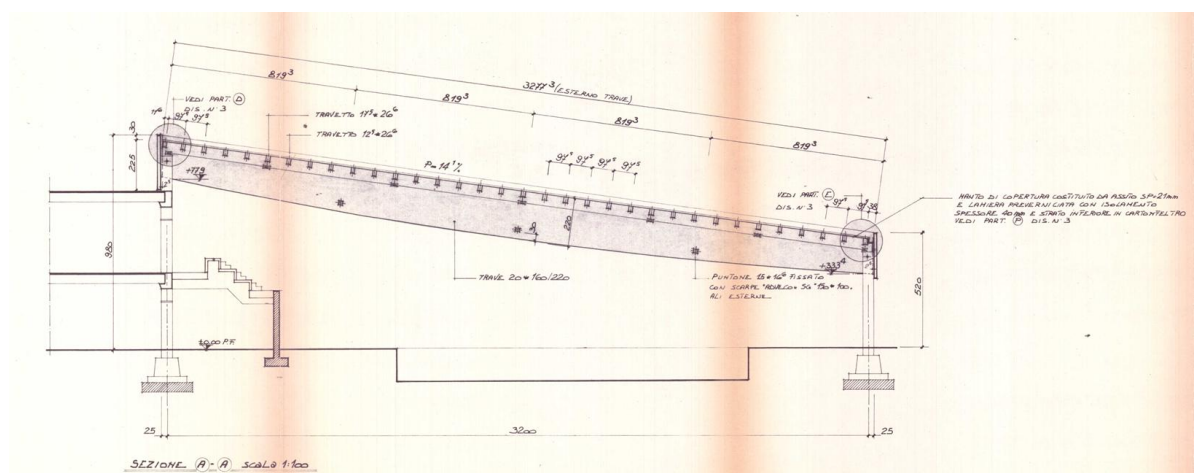
PIANTA PIANO INTERRATO

La struttura portante dell'impianto è costituita prevalentemente in calcestruzzo con elementi di tipo prefabbricato, mentre le sole coperture delle vasche sono costituite da travi in legno lamellare con appoggio sulle colonne prefabbricate in cemento armato, come descritto nello stralcio degli elaborati di carpenteria di seguito riportati.

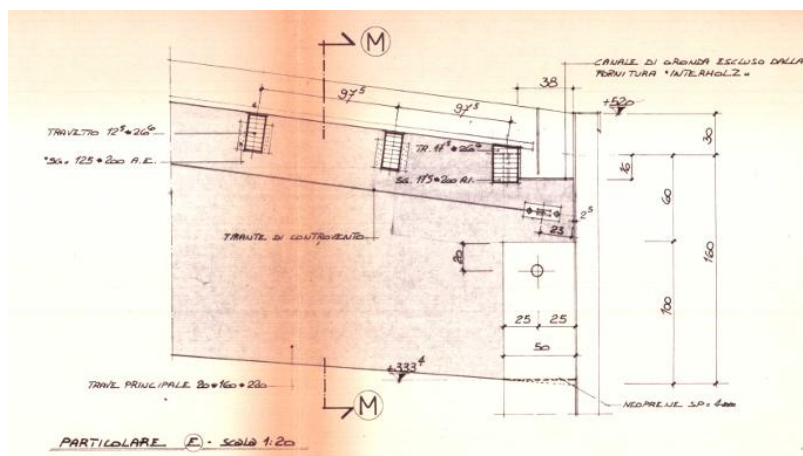
Nel dettaglio, la copertura della vasca principale è costituita da 6 travi in legno lamellare di luce pari a circa 32,7m con altezza variabile tra 220 cm in mezzera a 160 cm in appoggio. Le travi secondarie sono invece costituite da trave di dimensione 12,5 x 26,5 cm con passo 97,5 cm. L'appoggio delle travi primarie sulle colonne in calcestruzzo è di tipo diretto mediante forcilla incava realizzata sull'estradosso delle colonne; le travi secondarie sono invece collegate alle primarie mediante scatolare in acciaio meccanicamente fissato.



PIANTA PIANO COPERTURA VASCHE



SEZIONE COPERTURA VASCHE



DETTAGLIO APPOGGIO TRAVI SU COLONNE

Come si evince dalla “Relazione tecnica sulle indagini strutturali finalizzate alla messa in sicurezza della copertura” redatta dalla Studio ARONICA INGEGNERIA E ASSOCIATI S.R.L. di Lissone (MB) in data 23/12/2024, l'intervento in progetto è conseguente al cedimento di una trave primaria sull'appoggio delle colonne lato giardino, constatato nel corso del mese di novembre 2024. Di fatto, sulla quarta trave da sinistra è stato osservato un cedimento della trave sull'appoggio in calcestruzzo di circa 12 cm, come di seguito evidenziato:



In tal senso, l'Amministrazione Comunale ha richiesto di eseguire delle indagini diagnostiche per determinare qualitativamente la consistenza della matrice legnosa su tutti gli appoggi lato parco e lato tribuna, i cui risultati hanno evidenziato chiaramente come gli appoggi delle travi lamellari siano generalmente degradati e compromessi.

Tali risultati hanno accertato, quindi, che tutti gli appoggi hanno subito nel corso del tempo un degrado materico, probabilmente dovuto all'attacco di agenti patogeni in relazione alle alte umidità presenti nell'ambiente interno, tale da deteriorare irreversibilmente le condizioni di resistenza meccanica delle travi in legno lamellare e, di conseguenza, dell'intera struttura di copertura delle vasche.

Tali degradi, di carattere irreversibile, sono estesi su tutte le travi della copertura lignea della vasca principale e non permettono di garantire le condizioni di sicurezza strutturale richiesti dalle norme tecniche per le costruzioni NTC2018, motivo per cui si è ritenuto necessario provvedere alla completa demolizione e ricostruzione della copertura in argomento, previa verifica di vulnerabilità globale del fabbricato essendo la piscina una struttura di classe III come definito dalla DUO 7237 di Regione Lombardia.

In particolare, l'intervento in progetto si articola nelle seguenti categorie di opere:

- APPRESTAMENTI DI CANTIERE – il cantiere verrà installato nell'area parcheggio interna dell'impianto; oltre ai consueti apprestamenti (baraccamenti, recinzioni, cartelli segnaletici), è previsto l'utilizzo di gru telescopica per il sollevamento in quota dei materiali e l'allestimento di reti anticaduta sulle parti interne soprastanti il piano vasca;
- RIMOZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE e VENTILAZIONE – preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni di ventilazione, posti all'interno degli spazi natatori;
- RIMOZIONE COPERTURA ESISTENTE – è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA – la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, completa di verniciatura con una mano di antiruggine ai fosfati di zinco; le travi reticolati verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di

due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera;

- FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA – il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m²K;
- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA – le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera preverniciata spessore 6/10;
- FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE – a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili, ai corpi illuminanti e alle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione.

Per quanto concerne le normative di riferimento, gli ambiti normativi cogenti o comunque presi a riferimento per il progetto sono i seguenti:

- dal punto vista strutturale, le norme sulle costruzioni NTC2018 nonché le indicazioni tecniche presenti negli Eurocodici e nelle norme di comprovata affidabilità quali ad esempio i documenti del CNR DT;
- per le caratteristiche tecniche dei materiali, le specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi per *“Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi”* (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022);
- sugli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, il Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 - n. 6480 *“Disposizioni in merito alla disciplina per*

l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della D.G.R. 3868 del 17 luglio 2015";

- ai fini dell'accessibilità, utilizzo e livello di manutenzione delle opere, la conformità dell'impianto linea vita alle norme UNI EN 795 e UNI I 1578, documentata tramite l'elaborato tecnico previsto all'Allegato DDG 119 di Regione Lombardia del 14/11/2009;
- l'opera rientra tra i casi previsti dall'art. 90 del DLgs. 81/2008 e, quindi, è previsto il coordinamento della sicurezza sia in fase di progettazione, sia in fase esecutiva.

In relazione all'esecuzione dei lavori, è stata verificata la disponibilità delle aree e degli immobili sui quali deve essere eseguito l'intervento, programmato per la fase di chiusura estiva dell'impianto coperto, nonché l'assenza di interferenze con opere preesistenti o con pubblici servizi. Per la realizzazione dell'intervento sono stimabili complessivamente undici mesi, come dettagliatamente riportato nel cronoprogramma del progetto che, peraltro, fissa il tempo utile totale per dare ultimati tutte le prestazioni comprese nell'appalto in giorni 120 (centoventi) naturali e consecutive, a partire dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Per quanto riguarda, infine, gli aspetti economici e finanziari del progetto, il costo stimato dei lavori è pari a euro 750.000,00 oltre IVA 10%, corrispondente a un quadro economico complessivo di spesa pari a euro 975.000,00. Le fonti di finanziamento per la copertura della spesa sono le risorse dell'Amministrazione Comunale, reperite mediante entrate proprie e mutuo della Cassa Depositi e Prestiti. Inoltre, gli interventi rientrano nelle disposizioni del "Conto Termico" e, quindi, risultano incentivabili dal Gestore dei Servizi Elettrici (GSE) per le quote relative all'efficientamento energetico delle coperture.

Per la stima dei lavori si intendono espressamente richiamati quale parte integrante e sostanziale del presente documento tutti i volumi, ivi incluse le prefazioni, i criteri, le norme di misura e valutazione, la normativa tecnica e tutte le note di consultazione dei singoli capitoli e listini, dell'elenco prezzi di riferimento per le opere in appalto PREZZARIO REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI DI REGIONE LOMBARDIA - EDIZIONE 2024.

Per la stima dei servizi di ingegneria e architettura e l'attività di progettazione si intendono espressamente richiamate le tabelle dei corrispettivi dei servizi relativi all'architettura e all'ingegneria stabilite dal Decreto del Ministero di Giustizia del 17 giugno 2016, commisurati in base al costo delle singole categorie componenti l'opera, nonché alla complessità e alla specificità delle prestazioni da svolgere.



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA **Relazione calcolo coperture**



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
Ing. Alessandro Aronica



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	MATERIALE.....	6
3	NORME DI CALCOLO	7
4	DEFINIZIONE TIPOLOGIA STRUTTURA ED ANALISI DEI CARICHI.....	8
4.1	Pesi propri e portati	8
4.2	Carichi accidentali	8
4.3	Azione della Neve.....	9
4.4	Azione del vento	12
5	COMBINAZIONI DI CARICO	19
6	MODELLO DI CALCOLO	21
6.1	Modelli di calcolo	21
6.2	Deformate qualitative assolute	24
6.3	Azioni interne - SLU.....	26
7	VERIFICHE DI RESISTENZA	30
7.1	Profilati compressi	30
7.2	Elementi tesi	30
7.3	Corpo alto piscina centrale	31
7.3.1	Verifica di resistenza briglia superiore	31
7.3.2	Verifica di resistenza briglia inferiore	32
7.3.3	Verifica di resistenza montante compresso	33
7.3.4	Verifica di resistenza diagonale tesa	34
7.3.5	Verifica di resistenza montante compresso	35
7.3.6	Verifica di resistenza diagonale tesa	36
7.3.7	Verifica di resistenza montante compresso	37
7.3.8	Verifica di resistenza diagonale tesa	38
7.3.9	Verifica di resistenza arcarecci	39
7.4	Corpo basso piscina laterale	40
7.4.1	Verifica di resistenza briglia superiore capriate centrali.....	40
7.4.2	Verifica di resistenza briglia superiore capriate laterali.....	41
7.4.3	Verifica di resistenza briglia inferiore	42
7.4.4	Verifica di resistenza diagonale tesa	43
7.4.5	Verifica di resistenza montante compresso	44
7.4.6	Verifica di resistenza diagonale tesa	45
7.4.7	Verifica di resistenza montante compresso	46
7.4.8	Verifica di resistenza diagonale tesa	47
7.4.9	Verifica di resistenza arcarecci	48

1 INTRODUZIONE

L'oggetto della presente relazione è la verifica delle coperture delle vasche natatorie della Piscina comunale di Busto Garolfo.

La sostituzione della precedente copertura lignea con una nuova struttura in acciaio si rende necessaria in quanto la struttura esistente risulta essere ammalorata in relazione ad un degrado meccanico occorso sugli appoggi, condizione questa che non permette più di garantire l'equilibrio delle azioni di progetto. L'analisi della sicurezza della copertura nello stato di fatto risulta esposta nella relazione 24_061-RELA003_R00 redatta dalla scrivente nella quale si presenta nel dettaglio la verifica tensionale, i presidi attuati e la richiesta della Committente di procedere alla sostituzione della copertura lignea con una in acciaio descritta nella seguente relazione.

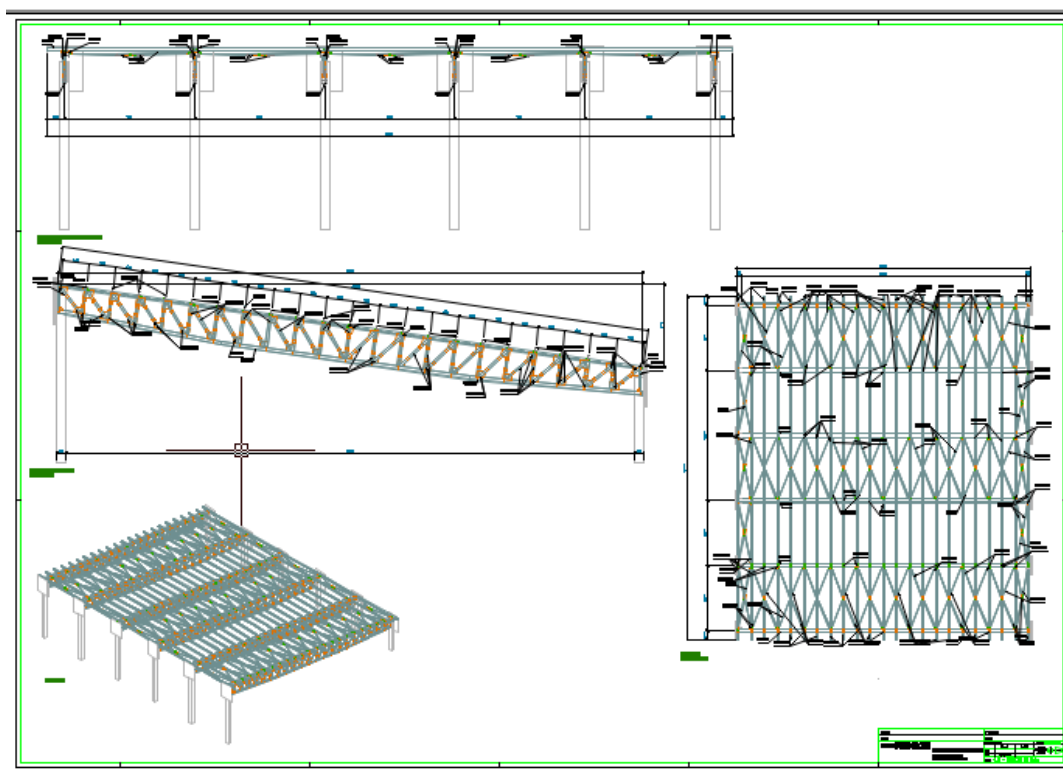
La nuova copertura è realizzata in struttura metallica a travi reticolari per le capriate, corpo alto per piscina centrale e corpo basso per piscina laterale, arcarecci in profilato laminato a caldo e controventi di falda.

Le struttura nel piano orizzontale sono collegate da controventi in profilati tipo angolare per evitare gli sbandamenti laterali delle briglie compresse.

L'intervento si rende necessario per la sostituzione delle coperture in legno lamellare ammalorate.

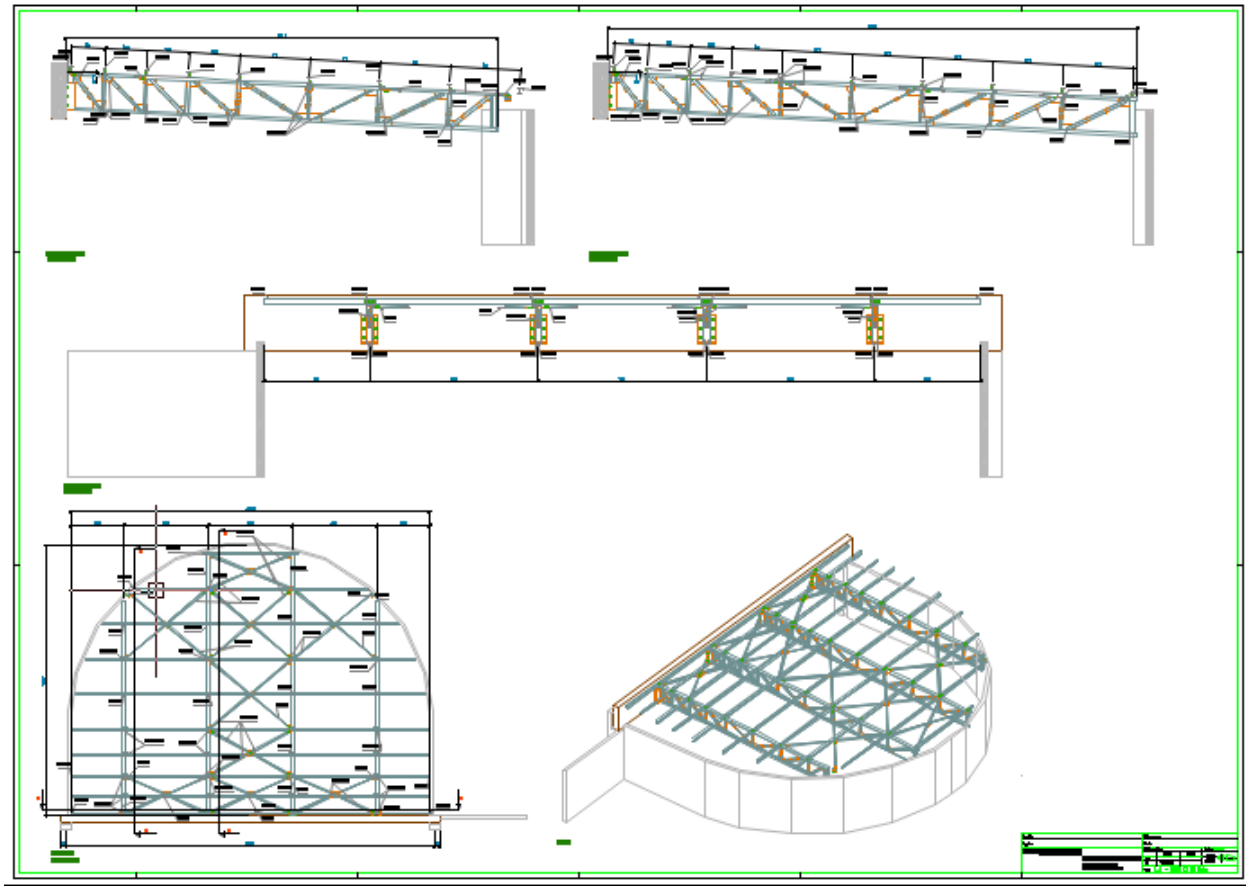
Le strutture si compongono dai seguenti profilati:

- ***Corpo alto vasca grande***
 - Briglia superiore in profilato laminato a caldo IPE 450
 - Briglia inferiore in profilato laminato a caldo HEB 200
 - Diagonali e montanti in doppio UNP da UNP 140 a UNP 100 scalati in funzione delle azioni assiali
 - Controventi di falda in Ang. 60x6
 - Arcarecci in profilato laminato a caldo IPE 200



- **Corpo basso vasca piccola**

- Briglia superiore in profilato laminato a caldo UNP 160
- Briglia inferiore in profilato laminato a caldo UNP 140
- Diagonali e montanti in doppio UNP da UNP 65x42 a UNP 50x38 scalati in funzione delle azioni assiali
- Controventi di falda in Ang. 60x6
- Arcarecci in profilato laminato a caldo IPE 140



2 MATERIALE

I materiali dei profilati assunti per la verifica di resistenza sono i seguenti:

- S 355 JR EN 10025 con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Carico unitario di rottura	f_{tk}	= 510 - 650	N/mm ²
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	= 355	N/mm ²
Modulo elastico	E	= 206000	N/mm ²

- Bulloneria classe 8.8 con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Carico unitario di rottura	f_{tk}	= 800	N/mm ²
Carico unitario di snervamento	f_{yk}	= 640	N/mm ²
Modulo elastico	E	= 206000	N/mm ²

- Dadi classe 6S EN 14399/4

- Rosette EN 14399/4 Acciaio C50 – 300 HV

3 NORME DI CALCOLO

La relazione tecnica è stata redatta in base ai criteri dettati dalla Scienza delle costruzioni e dalla Tecnica delle Costruzioni, applicando di quanto disposto dalle seguenti normative:

- Legge 5-11-1971 n. 1086. Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A)" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 245 del 20 ottobre 2001 – Supplemento Ordinario n. 239 (Rettifica G.U. n. 47 del 25 febbraio 2002);
- D.M. 17/01/2018. Aggiornamento delle Norme tecniche delle. (G.U. n. 8 del 20 febbraio 2018);
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7;
- D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129 «Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d);
- UNI EN 1990-1-2 -2006 Criteri generali di progettazione strutturale
- UNI EN 1991-1-1-2004 Azioni sulle strutture
- UNI ENV 1991-1 - 2008 Eurocodice 1 parte 1 “ Basi di calcolo”
- UNI ENV 1993-1 - 2007 Eurocodice 3 parte 1-1 “ Strutture in acciaio Regole generali- ”

4 DEFINIZIONE TIPOLOGIA STRUTTURA ED ANALISI DEI CARICHI

Con riferimento alla vigente Normativa, l'edificio oggetto della presente relazione viene considerato come costruzione nuova.

4.1 Pesì propri e portati

La struttura è soggetta ai seguenti carichi:

- **Pesì propri (G_1)** : I carichi legati ai componenti della struttura sono computati in base alle sezioni ed alle geometrie adottate computati automaticamente dal programma.
- **Pesì portati (G_2)** : I carichi portati permanenti, comprensivi del peso proprio pannello e di un eventuale installazione di impianto fotovoltaico, sono computati in prima analisi in

$$G_2 = 0.50 \text{ kN/m}^2$$

4.2 Carichi accidentali

Si assumono i seguenti carichi accidentali

Come indicato al capitolo 8.5.5. delle NTC18, i valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, sia per la valutazione della sicurezza che per il progetto degli interventi, sono quelle definite nella norma sopra citata.

4.3 Azione della Neve

In accordo al capitolo 3.4 delle NTC18 il carico della neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

q_{sk} è il valore di riferimento del carico della neve al suolo, di cui al § 3.4.2;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura, di cui al § 3.4.3;

C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.4;

C_t è il coefficiente termico di cui al § 3.4.5.

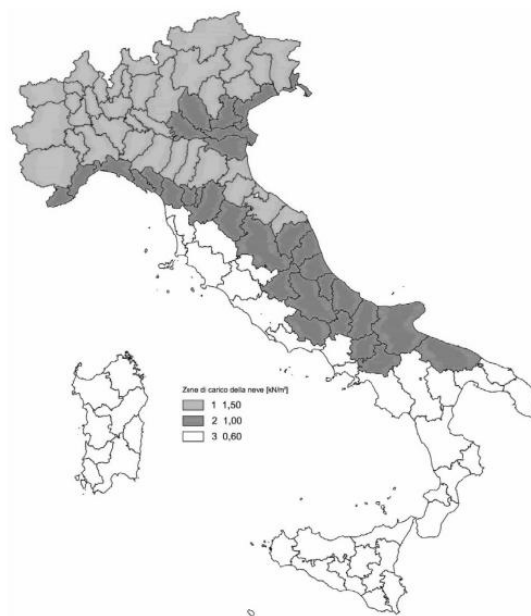


Fig. 3.4.1 – Zone di carico della neve

Per la Zona I – mediterranea si considera quanto segue:

$$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2 \quad a_s \leq 200 \text{ m}$$

$$q_{sk} = 1,39 [1 + (a_s/728)^2] \text{ kN/m}^2 \quad a_s > 200 \text{ m}$$

$$a_s = 187 \text{ m. s. l. m}$$

$$q_{sk} = 1.50 \text{ kN/m}^2$$

Considerando un periodo di ritorno $T_R = 75 \text{ anni}$ si ottiene un carico della neve al suolo pari a:

In esse il coefficiente v di variazione della serie dei massimi annuali del carico della neve potrà essere assunto, salvo specifici studi adeguati e documentati, pari a $v = 0,6$.

$$q_{s_n} = q_{s_k} \left\{ \frac{1 - v \frac{\sqrt{6}}{\pi} [\ln(-\ln(1 - P_n)) + 0.57722]}{(1 - 2.5923v)} \right\} \quad [C3.4.1]$$

dove

q_{s_k} è il valore caratteristico del carico della neve al suolo (con un periodo di ritorno di 50 anni);

q_{s_n} è il carico della neve al suolo riferito ad un periodo di ritorno di n anni;

P_n è la probabilità annuale di superamento (approssimativamente equivalente a $1/n$, dove n è il corrispondente periodo di ritorno espresso in anni;

v è il coefficiente di variazione della serie dei massimi annuali del carico della neve, stimato per la regione considerata.

$$q_{s_n} = 1.60 \text{ kN/m}^2$$

In relazione alle tipologie di coperture oggetto del presente documento, si considera quanto segue:

Tab. 3.4.II – Valori del coefficiente di forma

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

$$\alpha = 0^\circ; 8^\circ$$

$$\mu_1 = 0.80$$

$$C_E = 1; \quad C_T = 1$$

$$q_s = 1.28 \text{ kN/m}^2$$

Per quanto riguarda la “Copertura Bassa”, in corrispondenza del pannello di chiusura tra copertura inclinata e copertura bassa, è necessario determinare l'accumulo della neve dovuto all'adiacenza della copertura ad una struttura più alta come di seguito riportato.

Fig.1,7: zona di accumulo di neve adiacente ad una costruzione più alta

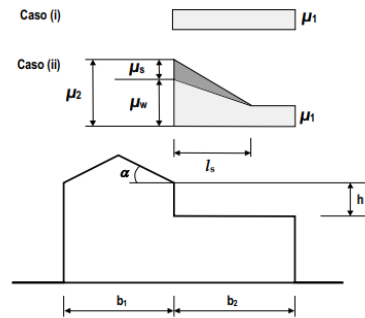


Figura C.3.4.5 - Coefficiente di forma per il carico neve – Coperture adiacenti a costruzioni più alte

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$$

$$\text{per } \alpha \leq 15^\circ, \quad \mu_s = 0$$

$$\mu_w = (b_1 + b_2)/2h \leq \gamma h/q_{sk}$$

$$\mu_1 = 0.8$$

- $b_1 = 36.80m$
- $b_2 = 14.70m$
- $h = 3.22m$

$$\mu_w = 8.00 > 4.03 = 4.03$$

$$l_s = 2h = 6.44 m$$

$$q_{s,max} = 6.45 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{s,min} = 1.28 \text{ kN/m}^2$$

4.4 Azione del vento

In accordo al capitolo 3.3 delle NTC18 si determina l'azione del vento agente sulle due tipologie di coperture:

- Copertura a una falda inclinata – “Copertura Inclinata”
- Copertura piana – “Copertura Bassa”

La velocità base di riferimento per entrambe le tipologie di copertura risulta essere la seguente.



Fig. 3.3.1 - Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

$$V_b = V_{b,0} \cdot C_a \quad [3.3.1]$$

$V_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare, assegnata nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

C_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$C_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$C_a = 1 + k_s \left(\frac{a_s}{a_0} - 1 \right) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m} \quad [3.3.1.b]$$

dove:

a_0, k_s sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

a_s è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione.

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $V_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$V_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

$$a_s = 187 \text{ m. s. l. m}$$

$$v_b = 25 \text{ m/s}$$

La velocità di riferimento per un periodo di ritorno di 75 anni viene valutata come segue:

$$v_r = v_b \cdot c_r \quad [3.3.2]$$

dove

v_b è la velocità base di riferimento, di cui al § 3.3.1;

c_r è il coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto T_R .

In mancanza di specifiche e adeguate indagini statistiche, il coefficiente di ritorno è fornito dalla relazione:

$$c_r = 0.75 \sqrt{1 - 0.2 \times \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]} \quad [3.3.3]$$

$$c_r = 1.02 \rightarrow v_r = 25.6 \text{ m/s}$$

In accordo al punto 3.3.4 delle NTC18 si determina la pressione del vento come segue:

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d \quad [3.3.4]$$

dove

q_r è la pressione cinetica di riferimento di cui al § 3.3.6;

c_e è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.3.7;

c_p è il coefficiente di pressione di cui al § 3.3.8;

c_d è il coefficiente dinamico di cui al § 3.3.9.

$$q_r = \frac{1}{2} \rho v_r^2 \quad [3.3.6]$$

dove

v_r è la velocità di riferimento del vento di cui al § 3.3.2;

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

Esprimendo ρ in kg/m³ e v_r in m/s, q_r risulta espresso in N/m².

$$q_r = 0.410 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} c_e(z) &= k_r^2 c_t \ln(z/z_0) \left[7 + c_t \ln(z/z_0) \right] & \text{per } z \geq z_{\min} \\ c_e(z) &= c_e(z_{\min}) & \text{per } z < z_{\min} \end{aligned} \quad [3.3.7]$$

dove

$k_r, z_0, z_{\min}$ sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

c_t è il coefficiente di topografia.

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	K_t	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Coefficiente di esposizione – “Copertura inclinata”

Per la “Copertura Inclinata” si considera un’altezza z paria a 10 m

$$C_e(10m) = 2.14$$

Coefficiente di esposizione – “Copertura Bassa”

Per la “Copertura Bassa” si considera un’altezza z paria a 5m

$$C_e(5m) = 1.70$$

Il coefficiente dinamico può essere assunto pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente

$$C_d = 1$$

Coefficienti aereodinamici – “Copertura Inclinata”

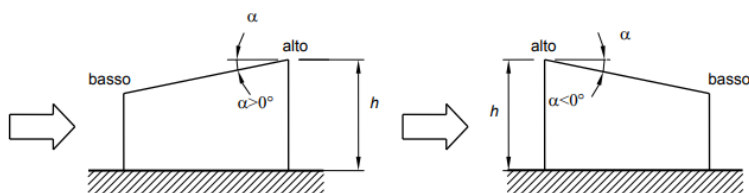


Figura G.6 – Schema di riferimento per coperture a semplice falda.

Tabella G.III – Coefficienti di pressione per coperture a semplice falda (α in $^\circ$):
vento perpendicolare alla direzione del colmo.

Valori negativi		Valori positivi	
$\alpha \leq -60^\circ$	$c_{pe} = -0,5$	$0^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$c_{pe} = +\alpha/75$
$-60^\circ \leq \alpha \leq -15^\circ$	$c_{pe} = -0,5 - (\alpha+60)/90$	$45^\circ \leq \alpha \leq 75^\circ$	$c_{pe} = +0,6 + (\alpha-45)/150$
$-15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$c_{pe} = -1,0 + (\alpha+15)/75$		
$30^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$c_{pe} = -0,4 + (\alpha-30)/37,5$		

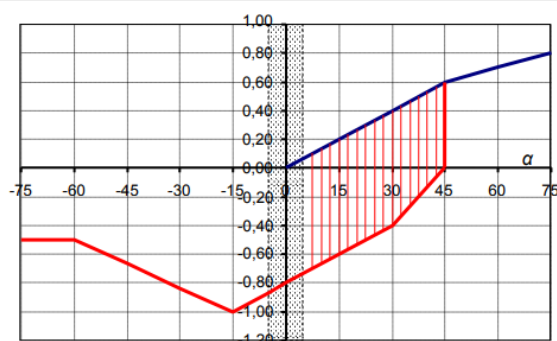


Figura G.7 – Coperture a semplice falda: valori del coefficiente c_{pe} :
vento perpendicolare alla direzione del colmo.

Coefficienti di pressione ortogonale al colmo:

$$\alpha = 8^\circ$$

$$C_{p,\perp} = +0.11 \rightarrow \text{Pressione su copertura}$$

$$C_{p,\perp} = -0.70 \rightarrow \text{Depressione su copertura}$$

$$\alpha = -8^\circ$$

$$C_{p,\perp} = -0.91 \rightarrow \text{Depressione su copertura}$$

Tabella G.IV – Coefficienti di pressione per coperture a semplice falda (α in $^\circ$):
vento parallelo alla direzione del colmo.

Fascia sopravvento di profondità pari al minimo tra $b/2$ ed h	$0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$	$c_{pe,A} = -0,6 - \alpha/50$
	$15^\circ < \alpha$	$c_{pe,A} = -1,00$
Restanti zone	$0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$	$c_{pe,B} = -0,6 - \alpha/30$
	$15^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	$c_{pe,B} = -0,7 - (\alpha-15)/150$
	$45^\circ \leq \alpha$	$c_{pe,B} = -0,9 + (\alpha-45)/75$

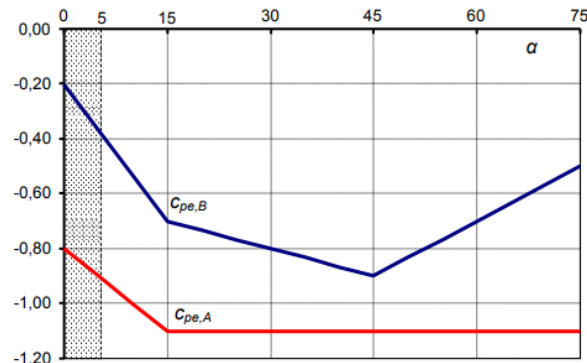


Figura G.8 – Coefficienti di pressione per coperture a semplice falda: vento parallelo alla direzione del colmo.

Coefficienti di pressione parallela al colmo:

$$C_{p, //} = -0.76 \rightarrow \text{Depressione su copertura fascia di lunghezza} \rightarrow \min\left(\frac{b}{2}; h\right)$$

$$C_{p, //} = -0.87 \rightarrow \text{Depressione su copertura}$$

Coefficienti aereodinamici – “Copertura Bassa”

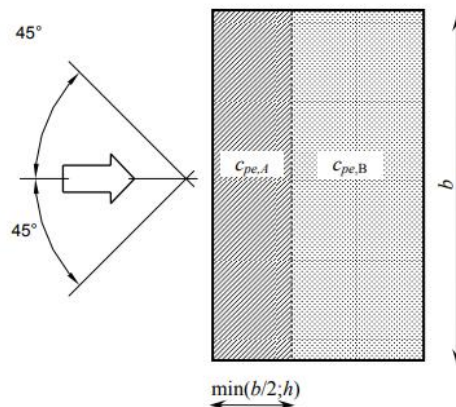


Figura G.5 – Schema di riferimento per coperture piane.

Tabella G.II – Edifici rettangolari: c_{pe} per coperture piane.

Fascia sopravento di profondità pari al minimo tra $b/2$ ed h :	$c_{pe,A} = -0,80$
Restanti zone	$c_{pe,B} = \pm 0,20$

$$C_{p,A} = -0.8 \rightarrow \text{Depressione su copertura fascia di lunghezza} \rightarrow \min\left(\frac{b}{2}; h\right)$$

$$C_{p,B} = \pm 0.2 \rightarrow \text{Depressione/Pressione su copertura fascia di lunghezza} \rightarrow \min\left(\frac{b}{2}; h\right)$$

Coefficienti aereodinamici – “Facciata Trave di Bordo”

Si riporta il calcolo del coefficiente aerodinamico massimo insistente sulla facciata portata dalla trave di bordo della copertura bassa, in quanto questa risulta essere un vincolo alla traslazione orizzontale dei pannelli di facciata.

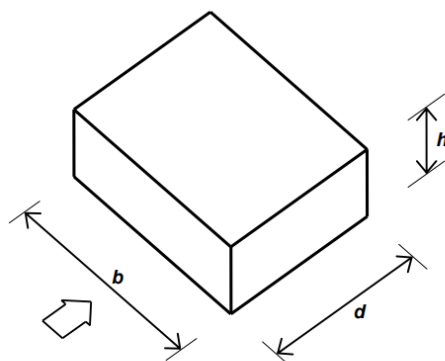


Figura G.1 – Parametri caratteristici di edifici a pianta rettangolare.

Tabella G.I – Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravento, sottovento e laterali.

Faccia sopravento	Facce laterali	Faccia sottovento
$h/d \leq 1: c_{pe} = 0,7 + 0,1 \cdot h/d$ $h/d > 1: c_{pe} = 0,8$	$h/d \leq 0,5: c_{pe} = -0,5 - 0,8 \cdot h/d$ $h/d > 0,5: c_{pe} = -0,9$	$h/d \leq 1: c_{pe} = -0,3 - 0,2 \cdot h/d$ $1 < h/d \leq 5: c_{pe} = -0,5 - 0,05 \cdot (h/d - 1)$

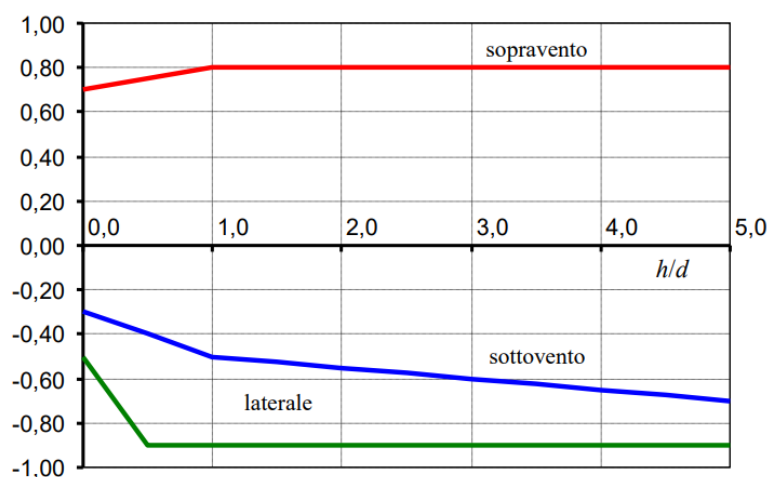


Figura G.2 – Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravento, sottovento e laterali.

$$C_{p,sopravento} = +0.73$$

$$C_{p,laterale} = -0.72$$

$$C_{p,sottovento} = -0.35$$

Coefficienti aereodinamici – Pressione interna

Data l'impossibilità di effettuare valutazioni accurate del coefficiente di pressione interna, si possono assumere i valori

$c_{pi} = +0.2 \rightarrow$ Pressione aggiuntiva su copertura

$c_{pi} = -0.3 \rightarrow$ Depressione aggiuntiva su copertura

Con lo scopo di massimizzare le pressioni e le depressioni del vento sulle due differenti tipologie di copertura, si sono assunti come coefficienti aereodinamici i coefficienti che massimizzano l'azione del vento agente sulle due tipologie di copertura considerate:

“Copertura Inclinata”

Pressione su copertura ortogonale al colmo:

- $p_{\perp} = -0.27 \text{ kN/m}^2$

Depressione su copertura ortogonale al colmo:

- $p_{\perp} = +0.88 \text{ kN/m}^2$

Depressione su copertura parallela al colmo:

- $p_{//} = +1.05 \text{ kN/m}^2$

“Copertura Bassa”

Depressione nella porzione “A” della copertura:

- $p_A = +0.77 \text{ kN/m}^2$

Pressione/Depressione nella zona “B” della copertura:

- $p_B = +0.35 \text{ kN/m}^2$
- $p_B = -0.28 \text{ kN/m}^2$

“Facciata”

- $p_f = -0.90 \text{ kN/m}^2$

5 COMBINAZIONI DI CARICO

Per l'analisi delle sollecitazioni agenti sulle strutture, si è fatto riferimento a quanto previsto al capitolo 2.5.3 delle NTC2018. In particolare, vengono definite e considerate le seguenti combinazioni di carico:

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omissi i carichi Q_{k3} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

I coefficienti di inviluppo dei carichi sono quelli della tabella 2.5.I delle NTC 2018 sotto riportata:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I coefficienti parziali di involucro risultano:

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qk}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

6 MODELLO DI CALCOLO

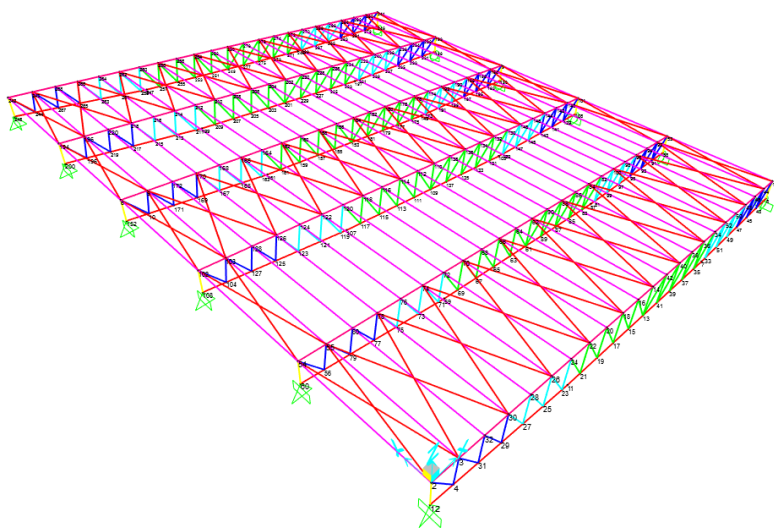
6.1 Modelli di calcolo

Sono realizzati due modelli di calcolo assumendo lo schema di trave reticolare appoggiata agli estremi, dove sono state rilasciate le rigidezze flessionali per assumere lo schema di bielle e puntoni (Elementi Truss).

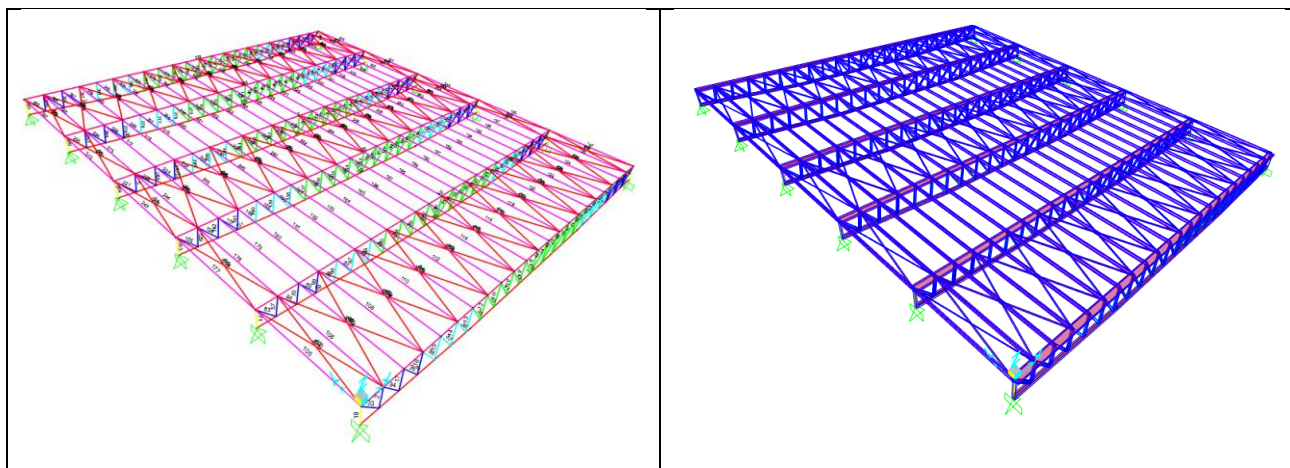
Per i controventi, essendo elementi troppo snelli per esistere in compressione, e' stata assunta la metà della rigidezza per avere la congruenza degli spostamenti agendo sul legame costitutivo e assumendo per la verifica il doppio dell'azione data dal programma. I carichi sono applicati con elementi area schematizzando il piano copertura come elemento sismico non rigido.

- **Corpo alto piscina principale**

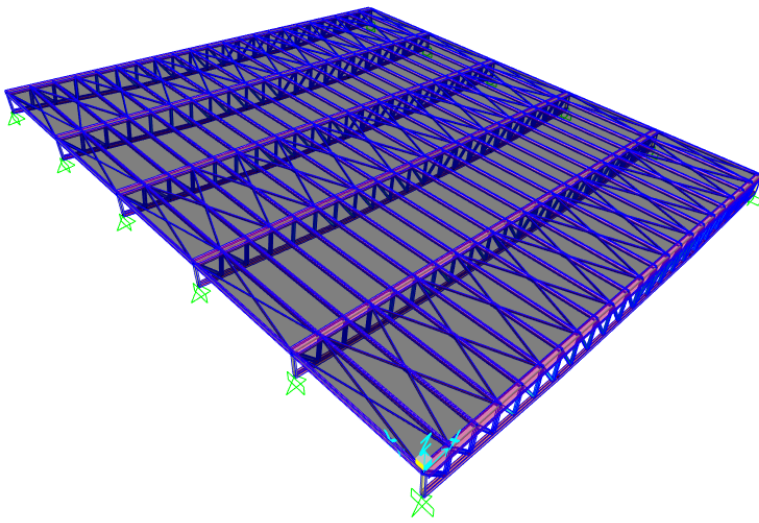
Joints



Frames

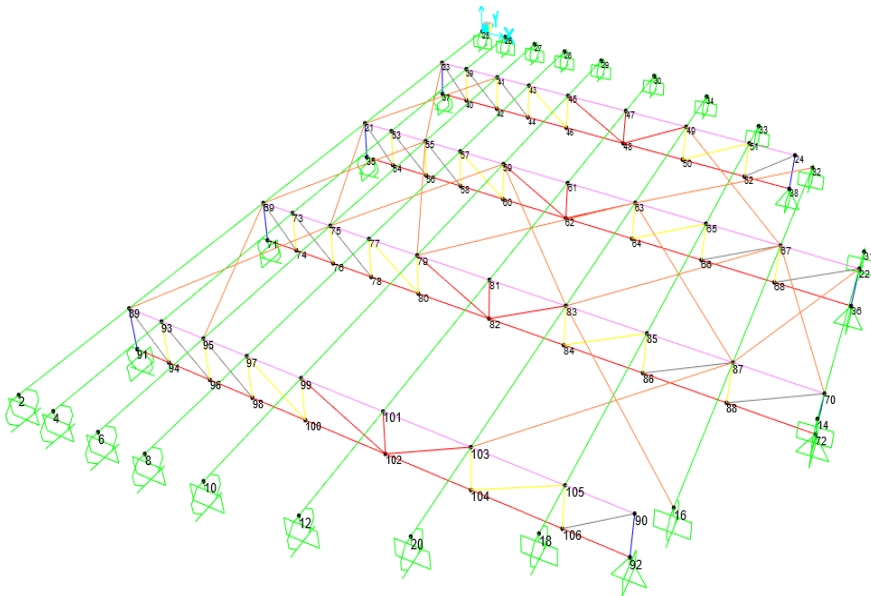


Area

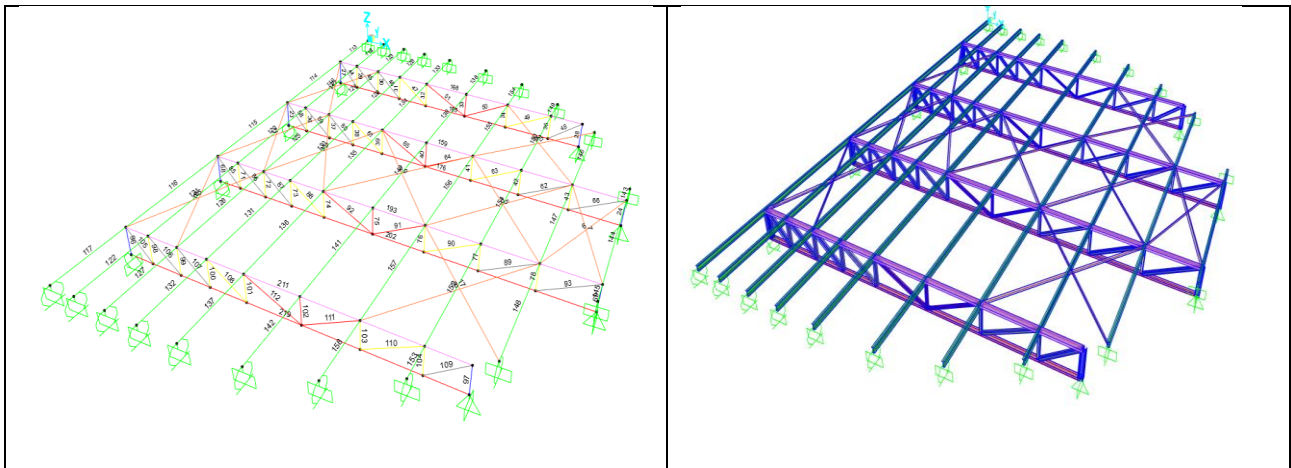


- **Corpo basso piscina laterale**

Joints



Frames



6.2 Deformate qualitative assolute

Sono riportate le deformate della struttura. In accordo con la normativa NTC 2018 si hanno i seguenti limiti di deformabilità per gli spostamenti verticali.

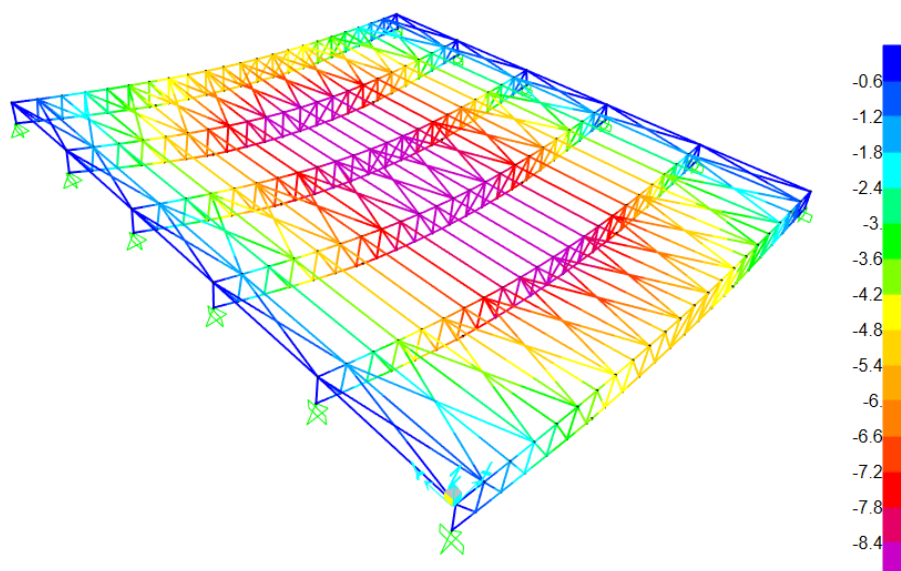
Tab. 4.2.XII - Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_{A}}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.

- Corpo alto piscina centrale

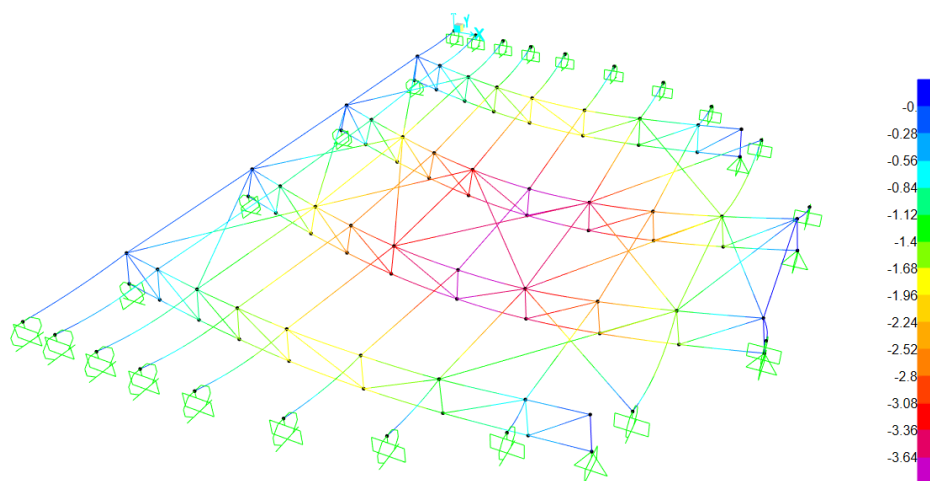
E' riportata la deformata Inviluppo [cm]



Le deformazioni rispettano i rapporti limite prescritti nella tabella 4.2.XII delle norme NTC 2018.

- **Corpo basso piscina laterale**

E' riportata la deformata Inviluppo [cm]

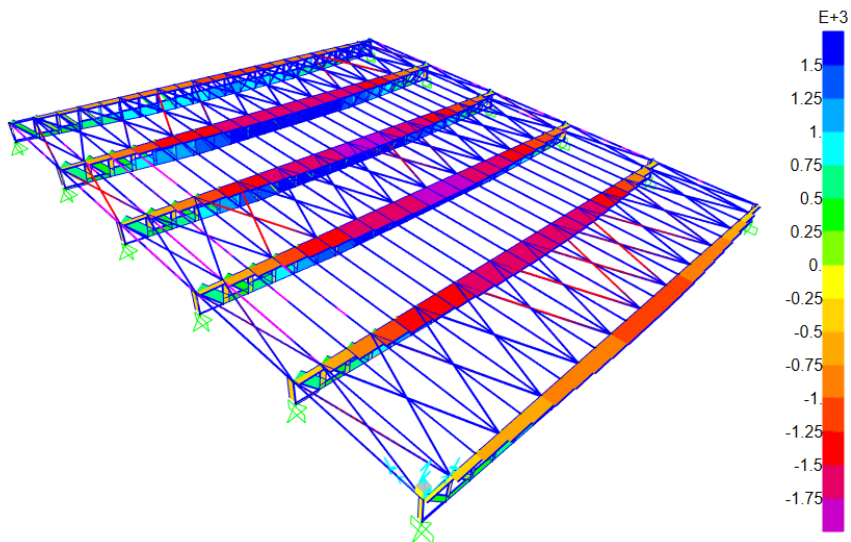


Le deformazioni rispettano i rapporti limite prescritti nella tabella 4.2.XII delle norme NTC 2018.

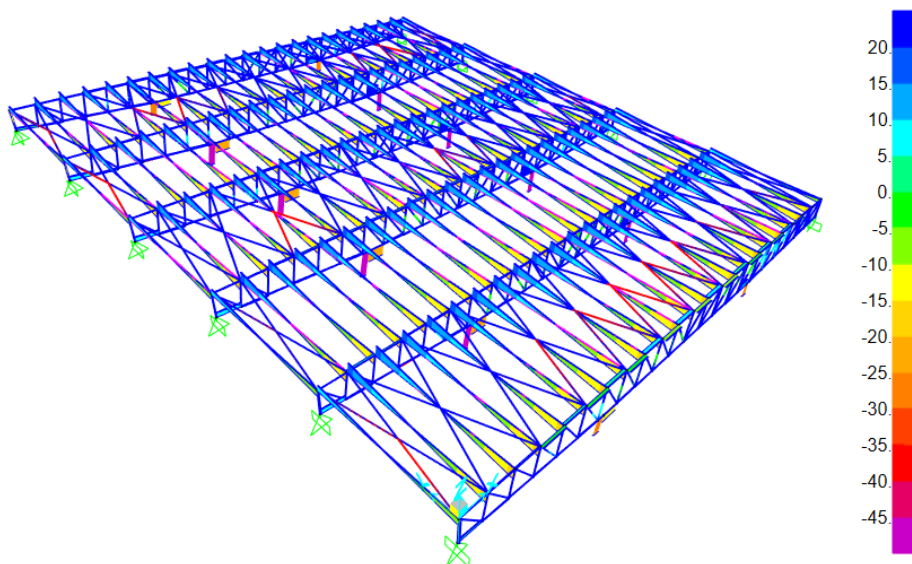
6.3 Azioni interne - SLU

- *Corpo alto piscina centrale*

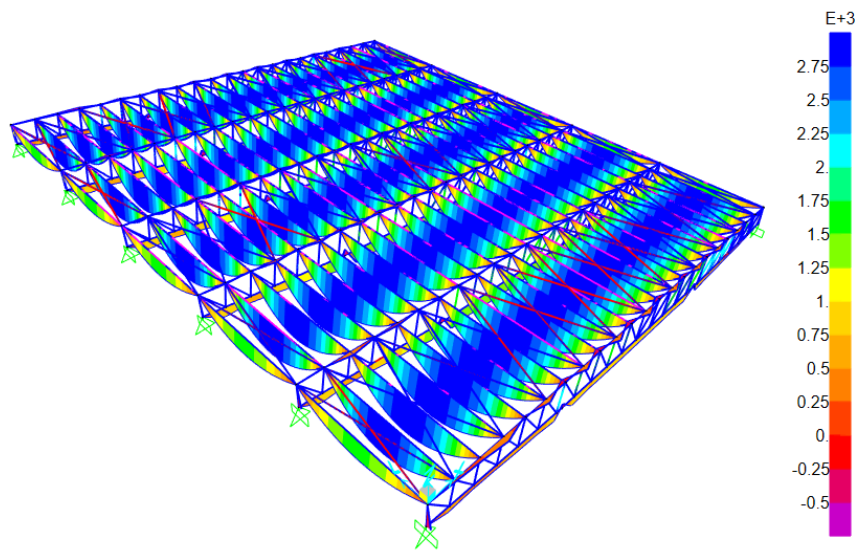
Azione assiale [kN]



Taglio [kN]

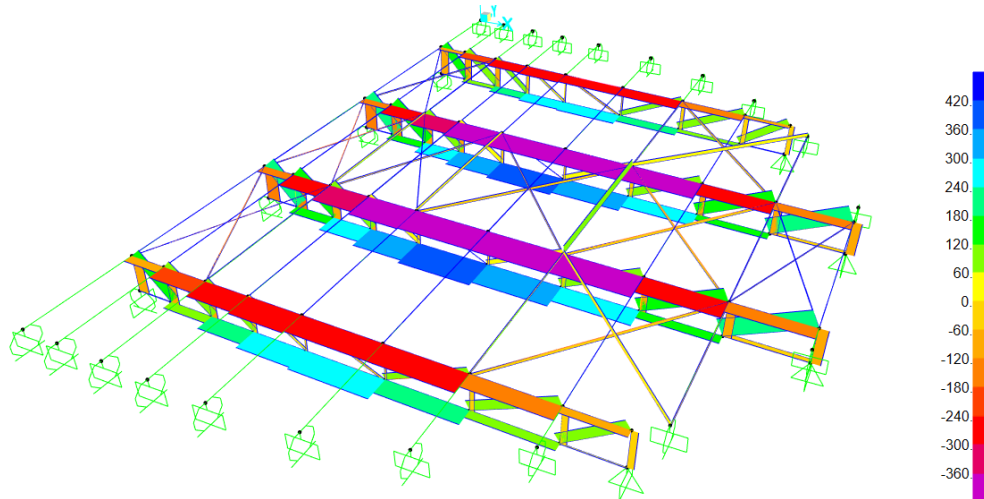


Momento [kNcm]

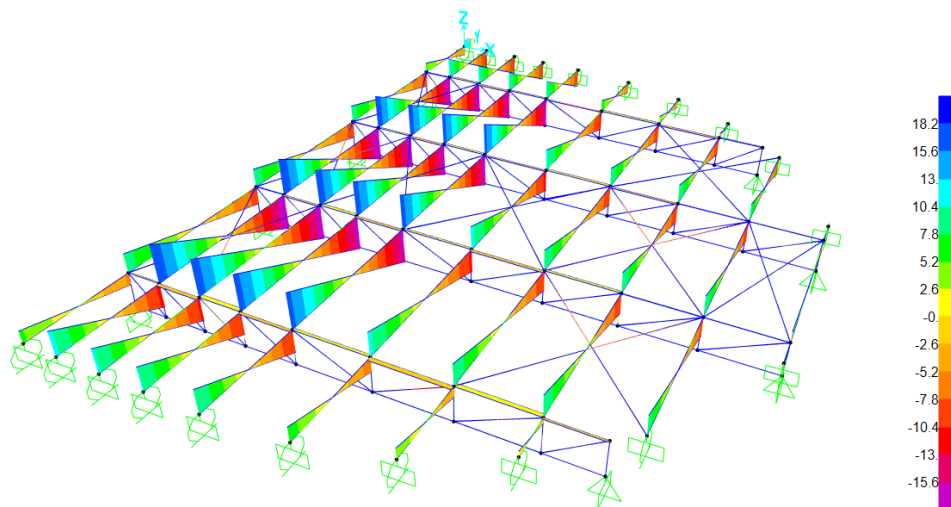


- **Corpo basso piscina laterale**

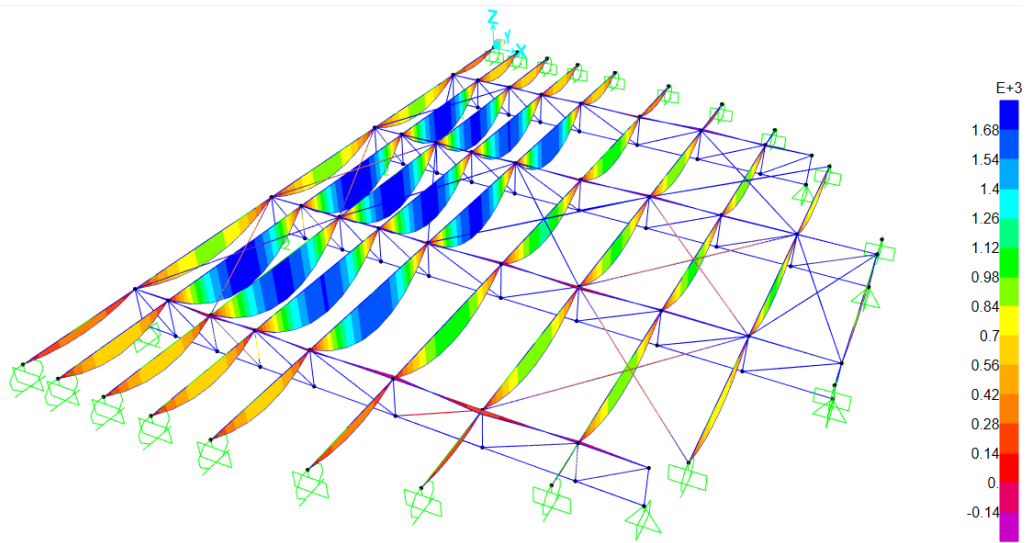
Azione assiale [kN]



Taglio [kN]



Momento [kNcm]



7 VERIFICHE DI RESISTENZA

7.1 Profilati compressi

Si verifica (paragrafo 4.2.4.1.3 del D.M. 14-01-2018):

$$\frac{N_{ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$N_{b,Rd} = \chi * A * \frac{f_{yk}}{\gamma_{m1}} \text{ per sezioni di classe 1-2-3}$$

$$N_{b,Rd} = \chi * A_{eff} * \frac{f_{yk}}{\gamma_{m1}} \text{ per sezioni di classe 4}$$

Dove:

- $\gamma_{m1} = 1.10$ Coefficiente di sicurezza
- N_{ed} Azione di compressione
- $N_{b,Rd}$ Resistenza all'instabilità a compressione
- A_{eff} Area efficace

Si calcola il fattore:

$$\Phi = 0.5 * [1 + \alpha * (\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2]$$

E il fattore:

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \leq 1$$

- $\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A * f_{yk}}{N_{cr}}}$ Snellezza adimensionale per sezioni di classe 1-2-3
- $\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{eff} * f_{yk}}{N_{cr}}}$ Snellezza adimensionale per sezioni di classe 4
- $N_{cr} = \frac{\pi^2 * E * J_K}{L_0^2}$ Carico critico

7.2 Elementi tesi

Si verifica (paragrafo 4.2.4.1.2.1 del D.M. 14-01-2018):

$$\frac{N_{ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

Dove:

$$N_{pL,Rd} = A \frac{N_{ed}}{\gamma_{M0}}$$

- $\gamma_{m0} = 1.05$ Coefficiente di sicurezza

7.3 Corpo alto piscina centrale

7.3.1 Verifica di resistenza briglia superiore

La briglia superiore e' realizzata con profilato IPE 450 in materiale S355, posta con asse d'inerzia maggiore nel piano orizzontale per la stabilit  laterale nella fase di montaggio.

Dimensions		Section	Properties			
Outside height (t3)	45.		Cross-section (axial) area	98.8	Section modulus about 3 axis (top)	1499.5556
Top flange width (t2)	19.		Moment of Inertia about 3 axis	33740.	Section modulus about 3 axis (bottom)	1499.5556
Top flange thickness (tf)	1.46		Moment of Inertia about 2 axis	1676.	Section modulus about 2 axis (left)	176.4211
Web thickness (tw)	0.94		Product of Inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	176.4211
Bottom flange width (t2b)	19.		Torsional constant	66.7	Warping Constant (Cw)	791005.1
Bottom flange thickness (tfb)	1.46		Shear area in 2 direction	42.3	Plastic modulus about 3 axis	1702.
Fillet Radius	2.1		Shear area in 3 direction	46.2333	Plastic modulus about 2 axis	276.
			CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	18.4797
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	4.1187	
		Shear Center Offset (x3)*	0.	* Value is not used in analysis		
		Shear Center Offset (x2)*	0.			

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato – Compressione

$$N_{ed} = 1765 \text{ kN}$$

$$l_o = 443 \text{ cm asse forte}; l_o = 146 \text{ cm asse debole};$$

La verifica e' peggiorativa rispetto all'asse debole

momento inerzia	I_z	1676	cm ⁴
modulo elastico	E	20600	kN/cm ²
lunghezza libera inflessione	l_o	146	cm
azione assiale agente	N_{ed}	1765	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	2695.92	kN
coefficiente	χ	0.863	-
area sezione	A	96.8	cm ²
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	0.672	-
snellezza adimensionale	λ	0.464	-
carico critico euleriano	N_{cr}	15970	kN
fattore di imperfezione	α	0.49	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0.655	< 1
-------------------	-------	-----

7.3.2 Verifica di resistenza briglia inferiore

La briglia superiore e' realizzata con profilato HEB 200 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Outside height (t3)	20.		Cross-section (axial) area	78.1	Section modulus about 3 axis (top)	569.6
Top flange width (t2)	20.		Moment of Inertia about 3 axis	5696.	Section modulus about 3 axis (bottom)	569.6
Top flange thickness (tf)	1.5		Moment of Inertia about 2 axis	2003.	Section modulus about 2 axis (left)	200.3
Web thickness (tw)	0.9		Product of Inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	200.3
Bottom flange width (t2b)	20.		Torsional constant	59.7	Warping Constant (Cw)	171125.
Bottom flange thickness (tfb)	1.5		Shear area in 2 direction	18.	Plastic modulus about 3 axis	643.
Fillet Radius	1.8		Shear area in 3 direction	50.	Plastic modulus about 2 axis	306.
			CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	8.54
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	5.0642	
		Shear Center Offset (x3)*	0.	* Value is not used in analysis		
		Shear Center Offset (x2)*	0.			

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$$N_{ed} = 1748.6 \text{ kN}$$

azione assiale agente	N_{ed}	1748.6	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	2640.5	kN
area sezione	A	78.100	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.662	< 1
-------------------	-------	-----

7.3.3 Verifica di resistenza montante compresso

Il montante compresso e' realizzato con due profilati UNP 140 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Total depth (t3)	14.		Cross-section (axial) area	40.72	Section modulus about 3 axis (top)	172.7143
Width of a single channel	6.		Moment of inertia about 3 axis	1209.	Section modulus about 3 axis (bottom)	172.7143
Flange thickness (tf)	1.		Moment of inertia about 2 axis	349.5	Section modulus about 2 axis (left)	52.9545
Web thickness (tw)	0.7		Product of inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	52.9545
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	10.74	Warping Constant (Cw)	4184.6787
Fillet Radius	1.		Shear area in 2 direction	19.6	Plastic modulus about 3 axis	206.4
			Shear area in 3 direction	20.	Plastic modulus about 2 axis	95.57
			CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	5.4489
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	2.9297	
		Shear Center Offset (x3)*	0.			
		Shear Center Offset (x2)*	0.			* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nei profilati - Compressione

$N_{ed} = 377.6$ kN sui due profilati

momento inerzia	I_z	1209	cm ⁴
modulo elastico	E	20600	kN/cm ²
lunghezza libera inflessione	l_0	160	cm
azione assiale agente	N_{ed}	377.6	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	1187.38	kN
coefficiente	χ	0.904	-
area sezione	A	40.72	cm ²
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	0.621	-
snellezza adimensionale	λ	0.388	-
carico critico euleriano	N_{cr}	9592	kN
fattore di imperfezione	α	0.49	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0.318	< 1
-------------------	-------	-----

7.3.4 Verifica di resistenza diagonale tesa

La diagonale tesa e' realizzata con un profilato doppio UNP 140 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties		
Total depth (t3)	14.		Cross-section (axial) area	40.72	
Width of a single channel	6.		Section modulus about 3 axis (top)	172.7143	
Flange thickness (tf)	1.		Section modulus about 3 axis (bottom)	172.7143	
Web thickness (tw)	0.7		Section modulus about 2 axis (left)	52.9545	
Back to back distance (dis)	1.2		Section modulus about 2 axis (right)	52.9545	
Fillet Radius	1.		Torsional constant	4184.6787	
			Warping Constant (Cw)	206.4	
		Shear area in 2 direction	19.6	Plastic modulus about 3 axis	95.57
		Shear area in 3 direction	20.	Plastic modulus about 2 axis	5.4489
		CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	2.9297
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	-
		Shear Center Offset (x3)*	0.		
		Shear Center Offset (x2)*	0.		

* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$N_{ed} = 556$ kN sui due profilati

azione assiale agente	N_{ed}	556	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	1376.7	kN
area sezione	A	40.720	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.404	< 1
-------------------	-------	-----

7.3.5 Verifica di resistenza montante compresso

Il montante compresso e' realizzato con due profilati UNP 120 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties		
Total depth (t3)	12		Cross-section (axial) area	33.96	
Width of a single channel	5.5		Moment of Inertia about 3 axis	728.1	
Flange thickness (tf)	0.9		Moment of Inertia about 2 axis	250.4	
Web thickness (tw)	0.7		Product of Inertia about 2-3	0.	
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	7.678	
Fillet Radius	0.9		Shear area in 2 direction	16.8	
			Shear area in 3 direction	16.5	
		CG offset in 3 direction	0.	Section modulus about 3 axis (top)	121.35
		CG offset in 2 direction	0.	Section modulus about 3 axis (bottom)	121.35
		Shear Center Offset (x3)*	0.	Section modulus about 2 axis (left)	41.0492
		Shear Center Offset (x2)*	0.	Section modulus about 2 axis (right)	41.0492
				Warping Constant (Cw)	2106.9422
				Plastic modulus about 3 axis	146.3
				Plastic modulus about 2 axis	74.66
				Radius of Gyration about 3 axis	4.6303
				Radius of Gyration about 2 axis	2.7154

* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nei profilati - Compressione

$N_{ed} = 222.2$ kN sui due profilati

momento inerzia	I_z	728	cm ⁴
modulo elastico	E	20600	kN/cm ²
lunghezza libera inflessione	l_0	184	cm
azione assiale agente	N_{ed}	222.2	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	908.2	kN
coefficiente	χ	0.829	-
area sezione	A	33.96	cm ²
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	0.718	-
snellezza adimensionale	λ	0.525	-
carico critico euleriano	N_{cr}	4637	kN
fattore di imperfezione	α	0.49	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0.245	< 1
-------------------	-------	-----

7.3.6 Verifica di resistenza diagonale tesa

La diagonale tesa e' realizzata con un profilato doppio UNP 120 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties		
Total depth (t3)	12		Cross-section (axial) area	33.96	
Width of a single channel	5.5		Moment of Inertia about 3 axis	728.1	
Flange thickness (tf)	0.9		Moment of Inertia about 2 axis	250.4	
Web thickness (tw)	0.7		Product of Inertia about 2-3	0	
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	7.678	
Fillet Radius	0.9		Shear area in 2 direction	16.8	
			Shear area in 3 direction	16.5	
		CG offset in 2 direction	0	Section modulus about 3 axis (top)	121.35
		CG offset in 3 direction	0	Section modulus about 3 axis (bottom)	121.35
		Shear Center Offset (x3)*	0	Section modulus about 2 axis (left)	41.0492
		Shear Center Offset (x2)*	0	Section modulus about 2 axis (right)	41.0492
				Warping Constant (Cw)	2106.9422
				Plastic modulus about 3 axis	146.3
				Plastic modulus about 2 axis	74.66
				Radius of Gyration about 3 axis	4.6303
				Radius of Gyration about 2 axis	2.7154

* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$N_{ed} = 310.9$ kN sui due profilati

azione assiale agente	N_{ed}	556	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	1148	kN
area sezione	A	33.96	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.482	< 1
-------------------	-------	-----

7.3.7 Verifica di resistenza montante compresso

Il montante compresso e' realizzato con due profilati UNP 100 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Total depth (t3)	10.		Cross-section (axial) area	26.91	Section modulus about 3 axis (top)	82.14
Width of a single channel	5.		Moment of inertia about 3 axis	410.7	Section modulus about 3 axis (bottom)	82.14
Flange thickness (tf)	0.85		Moment of inertia about 2 axis	182.4	Section modulus about 2 axis (left)	32.5714
Web thickness (tw)	0.6		Product of inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	32.5714
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	5.289	Warping Constant (Cw)	970.693
Fillet Radius	0.85		Shear area in 2 direction	12.	Plastic modulus about 3 axis	98.44
			Shear area in 3 direction	14.17	Plastic modulus about 2 axis	57.72
		CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	3.9067	
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	2.6035	
		Shear Center Offset (x3)*	0.			
		Shear Center Offset (x2)*	0.			

* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nei profilati - Compressione

$N_{ed} = 169.4$ kN sui due profilati

momento inerzia	I_z	410.7	cm ⁴
modulo elastico	E	20600	kN/cm ²
lunghezza libera inflessione	l_0	186	cm
azione assiale agente	N_{ed}	169.4	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	666.8	kN
coefficiente	χ	0.768	-
area sezione	A	26.91	cm ²
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	0.803	-
snellezza adimensionale	λ	0.629	-
carico critico euleriano	N_{cr}	2411	kN
fattore di imperfezione	α	0.49	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0254	< 1
-------------------	------	-----

7.3.8 Verifica di resistenza diagonale tesa

La diagonale tesa e' realizzata con un profilato doppio UNP 100 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties	
Total depth (t3)	10.		Cross-section (axial) area	26.91
Width of a single channel	5.		Section modulus about 3 axis (top)	82.14
Flange thickness (tf)	0.85		Section modulus about 3 axis (bottom)	82.14
Web thickness (tw)	0.6		Section modulus about 2 axis (left)	32.5714
Back to back distance (dis)	1.2		Section modulus about 2 axis (right)	32.5714
Fillet Radius	0.85		Torsional constant (Cw)	970.693
			Plastic modulus about 3 axis	98.44
		Plastic modulus about 2 axis	57.72	
		Radius of Gyration about 3 axis	3.9067	
		Radius of Gyration about 2 axis	2.6035	
			* Value is not used in analysis	

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$N_{ed} = 188.8$ kN sui due profilati

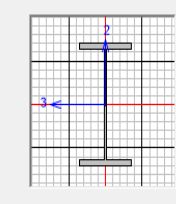
azione assiale agente	N_{ed}	188.8	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	1001	kN
area sezione	A	29.61	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

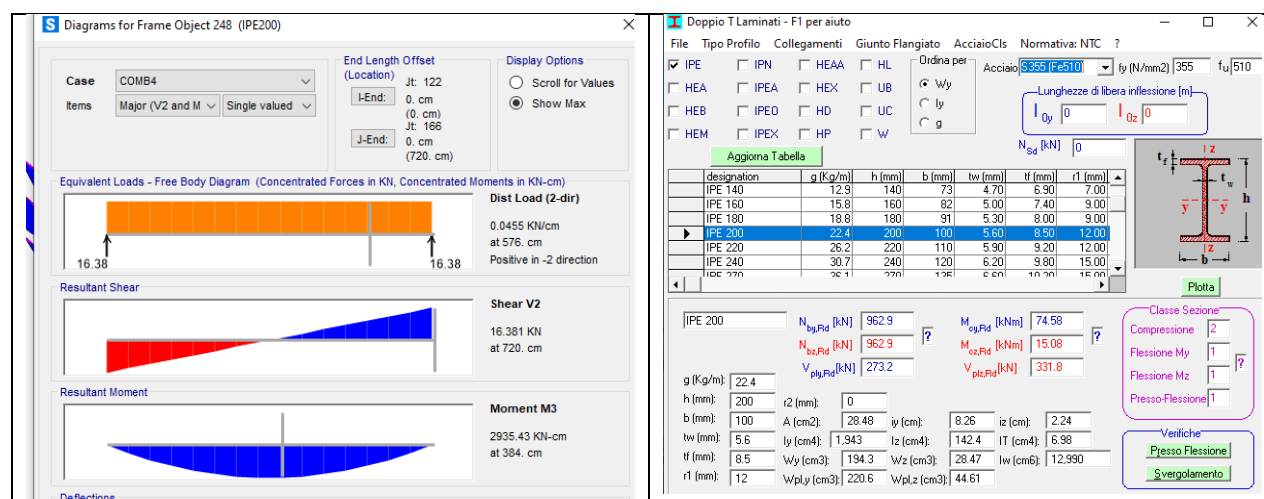
$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.189	< 1
-------------------	-------	-----

7.3.9 Verifica di resistenza arcarecci

Gli arcarecci sono realizzati in profilato laminato IPE 200 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties	
Outside height (t3)	20.		Cross-section (axial) area	28.5
Top flange width (t2)	10.		Section modulus about 3 axis (top)	194.3
Top flange thickness (tf)	0.85		Section modulus about 3 axis (bottom)	194.3
Web thickness (tw)	0.56		Section modulus about 2 axis (left)	28.4
Bottom flange width (t2b)	10.		Section modulus about 2 axis (right)	28.4
Bottom flange thickness (tfb)	0.85		Warping Constant (Cw)	12988.089
Fillet Radius	1.2		Plastic modulus about 3 axis	221.
			Plastic modulus about 2 axis	44.6
			Radius of Gyration about 3 axis	8.2568
			Radius of Gyration about 2 axis	2.2321
			Shear Center Offset (x3)*	0.
			Shear Center Offset (x2)*	0.

Sull'arcareccio si hanno le seguenti azioni interne



Taglio $V_{Ed} = 16.38 \text{ kN}$

Momento $M_{Ed} = 2935.4 \text{ kNm}$

Si verifica:

- Taglio

$$V_{Ed} / V_{Rd} = 16.38 / 273.2 = 0.06 < 0.5$$

Il taglio di calcolo V_{Ed} è inferiore a metà della resistenza di calcolo a taglio $V_{c,Rd}$ ($V_{Ed} \leq 0.5 V_{c,Rd}$), pertanto si può trascurare l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione.

- Momento

$$M_{Ed} / M_{Rd} = 29.36 / 74.58 = 0.40 < 1.0 \rightarrow \text{Sezione verificata}$$

7.4 Corpo basso piscina laterale

7.4.1 Verifica di resistenza briglia superiore capriate centrali

La briglia superiore e' realizzata con profilato UNP 180 in materiale S355.

Dimensions		Section	Properties			
Outside depth (t3)	18.		Cross-section (axial) area	27.96	Section modulus about 3 axis (top)	150.3333
Outside flange width (t2)	7.		Moment of inertia about 3 axis	1353.	Section modulus about 3 axis (bottom)	150.3333
Flange thickness (tf)	1.1		Moment of inertia about 2 axis	113.7	Section modulus about 2 axis (left)	59.2496
Web thickness (tw)	0.8		Product of inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	22.3775
Fillet Radius	1.1		Torsional constant	8.908	Warping Constant (Cw)	6472.9196
			Shear area in 2 direction	14.4	Plastic modulus about 3 axis	183.6
			Shear area in 3 direction	12.83	Plastic modulus about 2 axis	48.04
			CG offset in 3 direction	1.581	Radius of Gyration about 3 axis	6.9563
			CG offset in 2 direction	3.553E-15	Radius of Gyration about 2 axis	2.0166
			Shear Center Offset (x3)	4.1991		
			Shear Center Offset (x2)*	0.		

* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato – Compressione

$$N_{ed} = 387.6 \text{ kN}$$

$$l_0 = 334 \text{ cm asse forte}; l_0 = 167 \text{ cm asse debole};$$

La verifica e' peggiorativa rispetto all'asse debole

momento inerzia	I_z	113.7	cm ⁴
modulo elastico	E	20600	kN/cm ²
lunghezza libera inflessione	l_0	167	cm
azione assiale agente	N_{ed}	387.6	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	485.74	kN
coefficiente	χ	0.538	-
area sezione	A	27.96	cm ²
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	1.251	-
snellezza adimensionale	λ	1.095	-
carico critico euleriano	N_{cr}	828	kN
fattore di imperfezione	α	0.34	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0.798	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.2 Verifica di resistenza briglia superiore capriate laterali

La briglia superiore e' realizzata con profilato UNP 160 in materiale S355.

Dimensions		Section	Properties	
Outside depth (t3)	16.		Cross-section (axial) area	24.02
Outside flange width (t2)	6.5		Moment of Inertia about 3 axis	924.6
Flange thickness (tf)	1.05		Moment of Inertia about 2 axis	85.39
Web thickness (tw)	0.75		Product of Inertia about 2-3	0.
Fillet Radius	1.05		Torsional constant	6.971
			Shear area in 2 direction	12.
			Shear area in 3 direction	11.38
			CG offset in 3 direction	1.418
			CG offset in 2 direction	0.
			Shear Center Offset (x3)	3.83
			Shear Center Offset (x2)*	0.
			Section modulus about 3 axis (top)	115.575
			Section modulus about 3 axis (bottom)	115.575
			Section modulus about 2 axis (left)	46.6103
			Section modulus about 2 axis (right)	18.2926
			Warping Constant (Cw)	3788.5859
			Plastic modulus about 3 axis	141.1
			Plastic modulus about 2 axis	39.12
			Radius of Gyration about 3 axis	6.2043
			Radius of Gyration about 2 axis	1.8855

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato – Compressione

$$N_{ed} = 275.4 \text{ kN}$$

$I_o = 334 \text{ cm}$ asse forte; $I_o = 167 \text{ cm}$ asse debole;

La verifica e' peggiorativa rispetto all'asse debole

momento inerzia	I_z	85.39	cm^4
modulo elastico	E	20600	kN/cm^2
lunghezza libera inflessione	l_o	167	cm
azione assiale agente	N_{ed}	275.4	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	303.26	kN
coefficiente	χ	0.660	-
area sezione	A	14.23	cm^2
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm^2
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	1.025	-
snellezza adimensionale	λ	0.901	-
carico critico euleriano	N_{cr}	622	kN
fattore di imperfezione	α	0.34	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0.908	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.3 Verifica di resistenza briglia inferiore

La briglia superiore e' realizzata con profilato CNP 140 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties	
Outside depth (t3)	14.		Cross-section (axial) area	20.36
Outside flange width (t2)	6.		Section modulus about 3 axis (top)	86.3429
Flange thickness (tf)	1.		Section modulus about 3 axis (bottom)	86.3429
Web thickness (tw)	0.7		Section modulus about 2 axis (left)	35.8329
Fillet Radius	1.		Section modulus about 2 axis (right)	14.719
			Torsional constant	5.372
			Shear area in 2 direction	9.8
			Shear area in 3 direction	10.
			CG offset in 3 direction	1.253
			CG offset in 2 direction	0.
			Shear Center Offset (x3)	3.6242
			Shear Center Offset (x2)*	0.
			Warping Constant (Cw)	2092.3393
			Plastic modulus about 3 axis	105.4
			Plastic modulus about 2 axis	31.43
			Radius of Gyration about 3 axis	5.4485
			Radius of Gyration about 2 axis	1.7535

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$$N_{ed} = 400.7 \text{ kN}$$

azione assiale agente	N_{ed}	400.7	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	688.4	kN
area sezione	A	20.36	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.582	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.4 Verifica di resistenza diagonale tesa

La diagonale tesa e' realizzata con un profilato doppio UNP 80 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Total depth (t3)	8.		Cross-section (axial) area	22.04	Section modulus about 3 axis (top)	52.925
Width of a single channel	4.5		Moment of Inertia about 3 axis	211.7	Section modulus about 3 axis (bottom)	52.925
Flange thickness (tf)	0.8		Moment of Inertia about 2 axis	130.9	Section modulus about 2 axis (left)	25.6667
Web thickness (tw)	0.6		Product of Inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	25.6667
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	3.994	Warping Constant (Cw)	397.8814
Fillet Radius	0.8		Shear area in 2 direction	9.6	Plastic modulus about 3 axis	64.13
			Shear area in 3 direction	12.	Plastic modulus about 2 axis	45.05
			CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	3.0992
			CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	2.437
			Shear Center Offset (x3)*	0.	* Value is not used in analysis	
			Shear Center Offset (x2)*	0.		

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$N_{ed} = 198.4$ kN sui due profilati

azione assiale agente	N_{ed}	198.4	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	745.2	kN
area sezione	A	22.04	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.266	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.5 Verifica di resistenza montante compresso

Il montante compresso e' realizzato con due profilati UNP 65x42 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Total depth (t3)	6.5		Cross-section (axial) area	18.07	Section modulus about 3 axis (top)	35.4154
Width of a single channel	4.2		Moment of inertia about 3 axis	115.1	Section modulus about 3 axis (bottom)	35.4154
Flange thickness (tf)	0.75		Moment of inertia about 2 axis	101.7	Section modulus about 2 axis (left)	21.1875
Web thickness (tw)	0.55		Product of inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	21.1875
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	2.917	Warping Constant (Cw)	185.8677
Fillet Radius	0.75		Shear area in 2 direction	7.15	Plastic modulus about 3 axis	43.1
			Shear area in 3 direction	10.5	Plastic modulus about 2 axis	36.48
		CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	2.5238	
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	2.3724	
		Shear Center Offset (x3)*	0.			
		Shear Center Offset (x2)*	0.			

* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nei profilati - Compressione

$N_{ed} = 141.75$ kN sui due profilati

momento inerzia	I_z	115.1	cm ⁴
modulo elastico	E	20600	kN/cm ²
lunghezza libera inflessione	l_0	90	cm
azione assiale agente	N_{ed}	141.7	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	522.90	kN
coefficiente	χ	0.897	-
area sezione	A	18.07	cm ²
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	0.657	-
snellezza adimensionale	λ	0.471	-
carico critico euleriano	N_{cr}	2886	kN
fattore di imperfezione	α	0.34	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0.271	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.6 Verifica di resistenza diagonale tesa

La diagonale tesa e' realizzata con un profilato doppio UNP 65x42 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Total depth (t3)	6.5		Cross-section (axial) area	18.07	Section modulus about 3 axis (top)	35.4154
Width of a single channel	4.2		Moment of inertia about 3 axis	115.1	Section modulus about 3 axis (bottom)	35.4154
Flange thickness (tf)	0.75		Moment of inertia about 2 axis	101.7	Section modulus about 2 axis (left)	21.1875
Web thickness (tw)	0.55		Product of inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	21.1875
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	2.917	Warping Constant (Cw)	185.8677
Fillet Radius	0.75		Shear area in 2 direction	7.15	Plastic modulus about 3 axis	43.1
			Shear area in 3 direction	10.5	Plastic modulus about 2 axis	36.48
		CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	2.5238	
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	2.3724	
		Shear Center Offset (x3)*	0.			
		Shear Center Offset (x2)*	0.			

* Value is not used in analysis

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$N_{ed} = 103.8$ kN sui due profilati

azione assiale agente	N_{ed}	103.8	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	610.9	kN
area sezione	A	18.07	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.170	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.7 Verifica di resistenza montante compresso

Il montante compresso e' realizzato con due profilati UNP 50x38 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Total depth (t3)	5.		Cross-section (axial) area	14.23	Section modulus about 3 axis (top)	21.176
Width of a single channel	3.8		Moment of inertia about 3 axis	52.94	Section modulus about 3 axis (bottom)	21.176
Flange thickness (tf)	0.7		Moment of inertia about 2 axis	72.98	Section modulus about 2 axis (left)	16.5864
Web thickness (tw)	0.5		Product of inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	16.5864
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	2.038	Warping Constant (Cw)	68.743
Fillet Radius	0.7		Shear area in 2 direction	5.	Plastic modulus about 3 axis	26.12
			Shear area in 3 direction	8.867	Plastic modulus about 2 axis	27.91
		CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	1.9288	
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	2.2846	
		Shear Center Offset (x3)*	0.	* Value is not used in analysis		
		Shear Center Offset (x2)*	0.			

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nei profilati - Compressione

$N_{ed} = 25.3$ kN sui due profilati

momento inerzia	I_z	52.94	cm ⁴
modulo elastico	E	20600	kN/cm ²
lunghezza libera inflessione	l_0	90	cm
azione assiale agente	N_{ed}	25.3	kN
azione assiale resistente	$N_{b,Rd}$	380.48	kN
coefficiente	χ	0.828	-
area sezione	A	14.23	cm ²
carico di snervamento	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M1}	1.1	-
coefficiente	ϕ	0.761	-
snellezza adimensionale	λ	0.617	-
carico critico euleriano	N_{cr}	1327	kN
fattore di imperfezione	α	0.34	-

VERIFICA

$N_{ed}/N_{b,Rd}$	0.066	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.8 Verifica di resistenza diagonale tesa

La diagonale tesa e' realizzata con un profilato doppio UNP 50x38 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties			
Total depth (t3)	5.		Cross-section (axial) area	14.23	Section modulus about 3 axis (top)	21.176
Width of a single channel	3.8		Moment of Inertia about 3 axis	52.94	Section modulus about 3 axis (bottom)	21.176
Flange thickness (tf)	0.7		Moment of Inertia about 2 axis	72.98	Section modulus about 2 axis (left)	16.5864
Web thickness (tw)	0.5		Product of Inertia about 2-3	0.	Section modulus about 2 axis (right)	16.5864
Back to back distance (dis)	1.2		Torsional constant	2.038	Warping Constant (Cw)	68.743
Filet Radius	0.7		Shear area in 2 direction	5.	Plastic modulus about 3 axis	26.12
			Shear area in 3 direction	8.867	Plastic modulus about 2 axis	27.91
		CG offset in 3 direction	0.	Radius of Gyration about 3 axis	1.9288	
		CG offset in 2 direction	0.	Radius of Gyration about 2 axis	2.2646	
		Shear Center Offset (x3)*	0.			
		Shear Center Offset (x2)*	0.	* Value is not used in analysis		

Per il profilo in esame si calcola:

Massima azione assiale nel profilato - Trazione

$N_{ed} = 67.9$ kN sui due profilati

azione assiale agente	N_{ed}	67.9	kN
azione assiale resistente	$N_{u,Rd}$	481	kN
area sezione	A	14.23	cm ²
carico di rottura	f_{yk}	35.5	kN/cm ²
coefficiente di sicurezza	γ_{M0}	1.05	-

VERIFICA

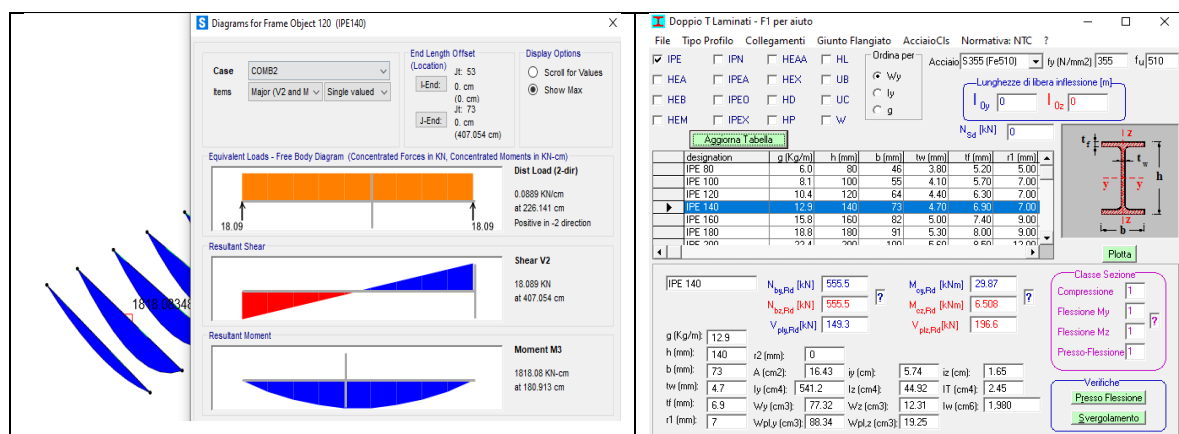
$N_{ed}/N_{u,Rd}$	0.141	< 1
-------------------	-------	-----

7.4.9 Verifica di resistenza arcarecci

Gli arcarecci sono realizzati in profilato laminato IPE 140 in materiale S355

Dimensions		Section	Properties		
Outside height (t3)	14.		Cross-section (axial) area	16.4	
Top flange width (t2)	7.3		Moment of inertia about 3 axis	541.	
Top flange thickness (tf)	0.69		Moment of inertia about 2 axis	44.9	
Web thickness (tw)	0.47		Product of inertia about 2-3	0.	
Bottom flange width (t2b)	7.3		Torsional constant	2.4	
Bottom flange thickness (t2b)	0.69		Shear area in 2 direction	6.58	
Fillet Radius	0.7	Shear area in 3 direction	8.395		
		CG offset in 3 direction	0.	Section modulus about 3 axis (top)	77.2857
		CG offset in 2 direction	0.	Section modulus about 3 axis (bottom)	77.2857
		Shear Center Offset (x3)*	0.	Section modulus about 2 axis (left)	12.3014
		Shear Center Offset (x2)*	0.	Section modulus about 2 axis (right)	12.3014
				Warping Constant (Cw)	1981.3561
				Plastic modulus about 3 axis	88.3
				Plastic modulus about 2 axis	19.2
				Radius of Gyration about 3 axis	5.7435
				Radius of Gyration about 2 axis	1.6546

Sull'arcareccio si hanno le seguenti azioni interne



Taglio $V_{Ed} = 18.09 \text{ kN}$

Momento $M_{Ed} = 1818.1 \text{ kNcm}$

Si verifica:

- Taglio

$$V_{Ed} / V_{Rd} = 18.09 / 149.3 = 0.121 < 0.5$$

Il taglio di calcolo V_{Ed} è inferiore a metà della resistenza di calcolo a taglio $V_{c,Rd}$ ($V_{Ed} \leq 0.5 V_{c,Rd}$), pertanto si può trascurare l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione.

- Momento

$$M_{Ed} / M_{V_{Rd}} = 18.18 / 29.87 = 0.608 < 1.0 \rightarrow \text{Sezione verificata}$$



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA RELAZIONE TECNICA DI APPLICAZIONE CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI)



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

La presente relazione è relativa ai LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

In particolare, l'intervento in progetto si articola nelle seguenti categorie di opere:

- APPRESTAMENTI DI CANTIERE – il cantiere verrà installato nell'area parcheggio interna dell'impianto; oltre ai consueti apprestamenti (baraccamenti, recinzioni, cartelli segnaletici), è previsto l'utilizzo di gru telescopica per il sollevamento in quota dei materiali e l'allestimento di reti anticaduta sulle parti interne soprastanti il piano vasca;
- RIMOZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE e VENTILAZIONE – preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni di ventilazione, posti all'interno degli spazi natatori;
- RIMOZIONE COPERTURA ESISTENTE – è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA – la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, completa di verniciatura con una mano di antiruggine ai fosfati di zinco; le travi reticolati verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera;
- FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA – il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m²K;
- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA – le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera preverniciata spessore 6/10;
- FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE – a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili, ai corpi illuminanti e alle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione.

Nella relazione, il progettista affidatario dovrà assicurare il rispetto dei **Criteri Ambientali Minimi** per “Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi” (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022).

L'intervento in progetto rientra tra quelli definiti - ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera l-vicies ter) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - di “*riqualificazione energetica di un edificio*” ovvero che “coinvolgono quindi una superficie inferiore o uguale al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consistono nella nuova installazione, nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o di altri interventi parziali, ivi compresa la sostituzione del generatore”.

Ai fini del rispetto dei **CAM – Criteri Ambientali Minimi**, in conformità alle previsioni di cui ai paragrafi 1.3.3 e 2.2.1 dei CAM edilizia, il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzia il rispetto dei criteri.

In tal senso, in quanto “*interventi edilizi che non riguardano interi edifici*”, si applicano le previsioni di cui ai capitoli 2.5 e 2.6 dei CAM edilizia. Per l'affidamento dei lavori, inoltre, andranno considerate le clausole contrattuali di cui al capitolo 3 dei CAM edilizia.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, dovranno essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106. Ove nei singoli criteri si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si farà riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, indicato nei seguenti criteri, **sarà dimostrato tramite una delle seguenti opzioni**,

producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. **una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPDc o EPDItaly, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. **certificazione “ReMade in Italy®”** con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. **marchio “Plastica seconda vita”** con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
4. **per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto** basata sui criteri 4.1 “Use of recycled PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. **una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa**, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. **una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità**, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi potranno anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica **UNI-EN 16640**. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi. Sono **fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate**, conformi alla norma **UNI EN ISO 14021**, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

I mezzi di prova della conformità qui indicati saranno presentati dall'appaltatore al Direttore dei Lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

2.5.1. Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Requisito	Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella: a) pitture e vernici per interni; b) pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide; c) adesivi e sigillanti; d) rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi); e) pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista); f) controsoffitti; g) schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento. <table border="1" data-bbox="687 1077 1310 1644"> <thead> <tr> <th colspan="2">Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benzene</td><td rowspan="4">1 (per ogni sostanza)</td></tr> <tr> <td>Tricloroetilene (triellina)</td></tr> <tr> <td>di-2-etilesilftalato (DEHP)</td></tr> <tr> <td>Dibutylftalato (DBP)</td></tr> <tr> <td>COV totali</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>Formaldeide</td><td><60</td></tr> <tr> <td>Acetaldeide</td><td><300</td></tr> <tr> <td>Toluene</td><td><450</td></tr> <tr> <td>Tetracloroetilene</td><td><350</td></tr> <tr> <td>Xilene</td><td><300</td></tr> <tr> <td>1,2,4-Trimetilbenzene</td><td><1500</td></tr> <tr> <td>1,4-diclorobenzene</td><td><90</td></tr> <tr> <td>Etilbenzene</td><td><1000</td></tr> <tr> <td>2-Butossietanolo</td><td><1500</td></tr> <tr> <td>Stirene</td><td><350</td></tr> </tbody> </table>	Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni		Benzene	1 (per ogni sostanza)	Tricloroetilene (triellina)	di-2-etilesilftalato (DEHP)	Dibutylftalato (DBP)	COV totali	1500	Formaldeide	<60	Acetaldeide	<300	Toluene	<450	Tetracloroetilene	<350	Xilene	<300	1,2,4-Trimetilbenzene	<1500	1,4-diclorobenzene	<90	Etilbenzene	<1000	2-Butossietanolo	<1500	Stirene	<350
Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni																														
Benzene	1 (per ogni sostanza)																													
Tricloroetilene (triellina)																														
di-2-etilesilftalato (DEHP)																														
Dibutylftalato (DBP)																														
COV totali	1500																													
Formaldeide	<60																													
Acetaldeide	<300																													
Toluene	<450																													
Tetracloroetilene	<350																													
Xilene	<300																													
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500																													
1,4-diclorobenzene	<90																													
Etilbenzene	<1000																													
2-Butossietanolo	<1500																													
Stirene	<350																													
Verifica	La dimostrazione del rispetto di questo criterio potrà avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:																													

	- AgBB (Germania) - Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania) - Eco INSTITUT-Label (Germania) - EMICODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania) - Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio) - Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio) - M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia) - CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia) - CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia) - Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia) - Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)
--	--

2.5.2. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	
Requisito	I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Verifica	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1- Relazione CAM - Decreto 23 giugno 2022", che verrà redatta in fase di progetto esecutivo, illustrerà in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.4. Acciaio	
Requisito	Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato: - acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%. - acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%; - acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%. Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato: - acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%; - acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%; - acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%. Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Verifica	La Relazione CAM, di cui criterio “2.2.1- Relazione CAM - Decreto 23 giugno 2022”, che verrà redatta in fase di progetto esecutivo, illustrerà in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

2.5.6. Prodotti legnosi	
Requisito	Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.
Verifica	Certificati di catena di custodia nei quali siano chiaramente riportati, il codice di registrazione o di certificazione, il tipo di prodotto oggetto della fornitura, le date di rilascio e di scadenza dei relativi fornitori e subappaltatori. a) Per la prova di origine sostenibile ovvero responsabile: Una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantisca il controllo della <<catena di custodia>>, quale quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC); b) Per il legno riciclato, una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità quali: FSC® Riciclato (FSC Recycled) che attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato, oppure “FSC® Misto” (FSC Mix) con indicazione della percentuale di riciclato con il simbolo del Ciclo di Moebius (♻️ o ♻️) all’interno dell’etichetta stessa o l’etichetta Riciclato PEFC che attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato. Il requisito può essere verificato anche con i seguenti mezzi di prova: certificazione ReMade in Italy® con indicazione della percentuale di materiale riciclato in etichetta; Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU. Per quanto riguarda le certificazioni FSC o PEFC, tali certificazioni, in presenza o meno di etichetta sul prodotto, devono essere supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione (con apposito codice di certificazione dell’offerente) in relazione ai prodotti oggetto della fornitura.

2.5.7. Isolanti termici ed acustici	
Requisito	Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti: a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti; b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti. Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti: c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ dichiarati λ_D (o resistenza termica R_D). Per i prodotti preaccoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio

	dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica). d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento. e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC; f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica; g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito; h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.; i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.
--	--

	<table><tr><th>Materiale</th><th>Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti</th></tr><tr><td>Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).</td><td>80%</td></tr><tr><td>Lana di vetro</td><td>60%</td></tr><tr><td>Lana di roccia</td><td>15%</td></tr><tr><td>Vetro cellulare</td><td>60%</td></tr><tr><td>Fibre in poliestere⁷</td><td>50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all’85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)</td></tr><tr><td>Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)</td><td>15%</td></tr><tr><td>Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)</td><td>10%</td></tr><tr><td>Poliuretano espanso rigido</td><td>2%</td></tr><tr><td>Poliuretano espanso flessibile</td><td>20%</td></tr><tr><td>Agglomerato di poliuretano</td><td>70%</td></tr><tr><td>Agglomerato di gomma</td><td>60%</td></tr><tr><td>Fibre tessili</td><td>60%</td></tr></table>	Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti	Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).	80%	Lana di vetro	60%	Lana di roccia	15%	Vetro cellulare	60%	Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all’85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)	Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%	Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%	Poliuretano espanso rigido	2%	Poliuretano espanso flessibile	20%	Agglomerato di poliuretano	70%	Agglomerato di gomma	60%	Fibre tessili	60%
Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti																										
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).	80%																										
Lana di vetro	60%																										
Lana di roccia	15%																										
Vetro cellulare	60%																										
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all’85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)																										
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%																										
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%																										
Poliuretano espanso rigido	2%																										
Poliuretano espanso flessibile	20%																										
Agglomerato di poliuretano	70%																										
Agglomerato di gomma	60%																										
Fibre tessili	60%																										
Verifica	La Relazione CAM che verrà redatta in fase di progetto esecutivo includerà: - per i punti da “c” a “g”, una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova; - per il punto “h”, le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell’articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di biosolubilità; - per il punto “i”, le percentuali di riciclato indicate sono verificate secondo quanto previsto al paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.																										

2.5.13. Pitture e vernici	
Requisito	Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio): a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE; b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca. c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).
Verifica	La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite, rispettivamente: a) l'utilizzo di prodotti recanti il Marchio Ecolabel UE; b) rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca; c) dichiarazione del legale rappresentante, con allegato un fascicolo tecnico datato e firmato con evidenza del nome commerciale della vernice e relativa lista delle sostanze o miscele usate per preparare la stessa (pericolose o non pericolose e senza indicarne la percentuale). Per dimostrare l'assenza di sostanze o miscele classificate come sopra specificato, per ogni sostanza o miscela indicata, andrà fornita identificazione (nome chimico, CAS o numero CE) e Classificazione della sostanza o della miscela con indicazione di pericolo, qualora presente. Al fascicolo andranno poi allegate le schede di dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o altra documentazione tecnica di supporto, utile alla verifica di quanto descritto.

2.6.1. Prestazioni ambientali del cantiere	
Requisito	Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni: a) individuazione delle possibili criticità legate all’impatto nell’area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull’ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione; b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico culturali presenti nell’area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l’area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste; c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, <i>Ailanthus altissima</i> e <i>Robinia pseudoacacia</i>), comprese radici e ceppaie. Per l’individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla “Watch-list della flora alloctona d’Italia” (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow); d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l’infissione di chiodi, appoggi e per l’installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.; e) disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri); f) definizione delle misure adottate per aumentare l’efficienza nell’uso dell’energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento

	all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.); g) fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica; h) definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040); i) definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque; j) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere; k) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e
--	--

	del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato; l) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali; m) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana; n) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo; o) misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).
Verifica	La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1- Relazione CAM - Decreto 23 giugno 2022", che verrà redatta in fase di progetto esecutivo, illustrerà in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale.

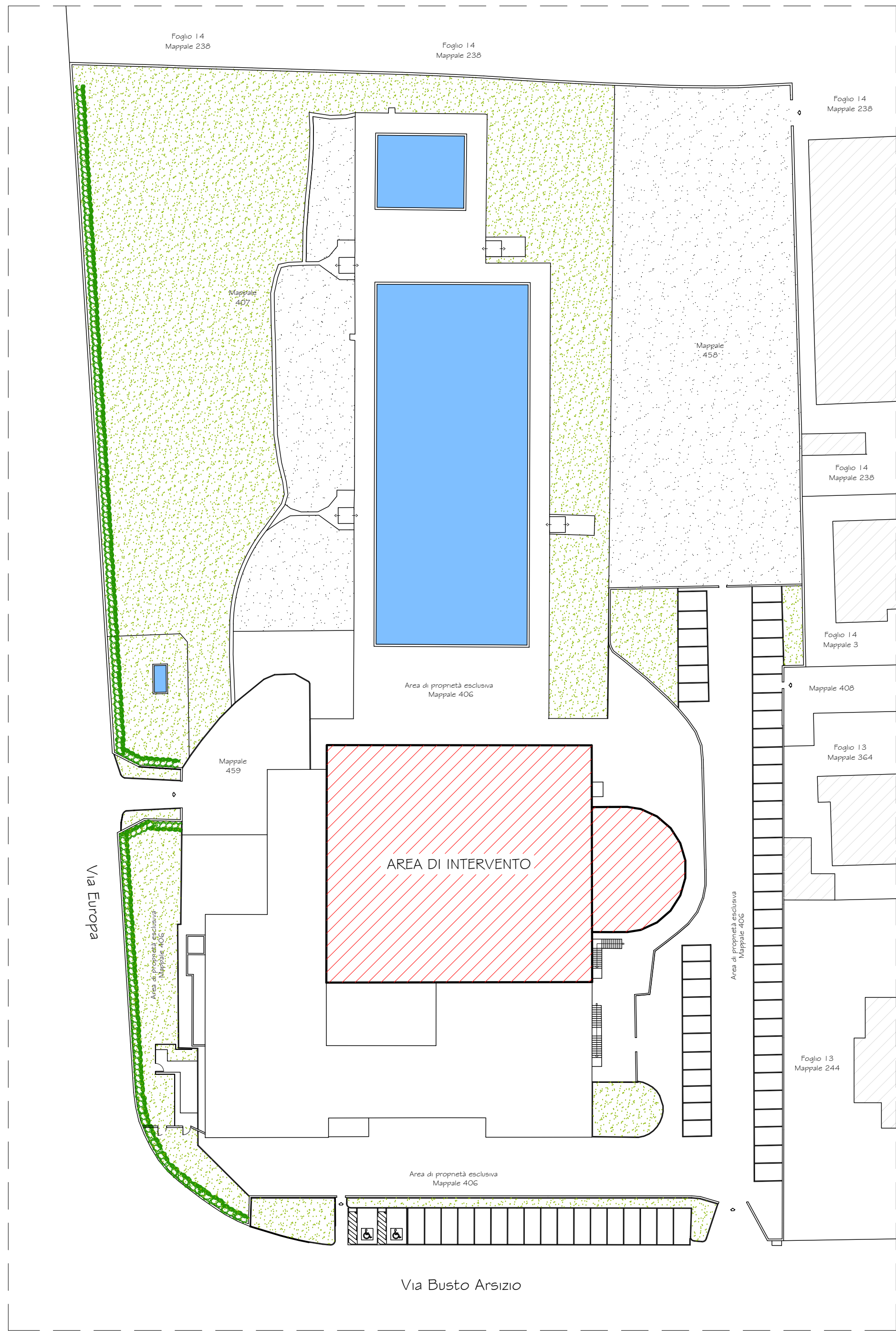
2.6.2. Demolizione selettiva, recupero e riciclo	
Requisito	Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152. Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: “Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici” della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) “Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti” del 2016; UNI/PdR 75 “Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un’ottica di economia circolare”. Tale stima include le seguenti: a) valutazione delle caratteristiche dell'edificio; b) individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione; c) stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale; d) stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione. Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

	a) rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi; b) rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili. In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione. Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti: - rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri; - rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero; - le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati. In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero
Verifica	Il progetto esecutivo stimerà la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

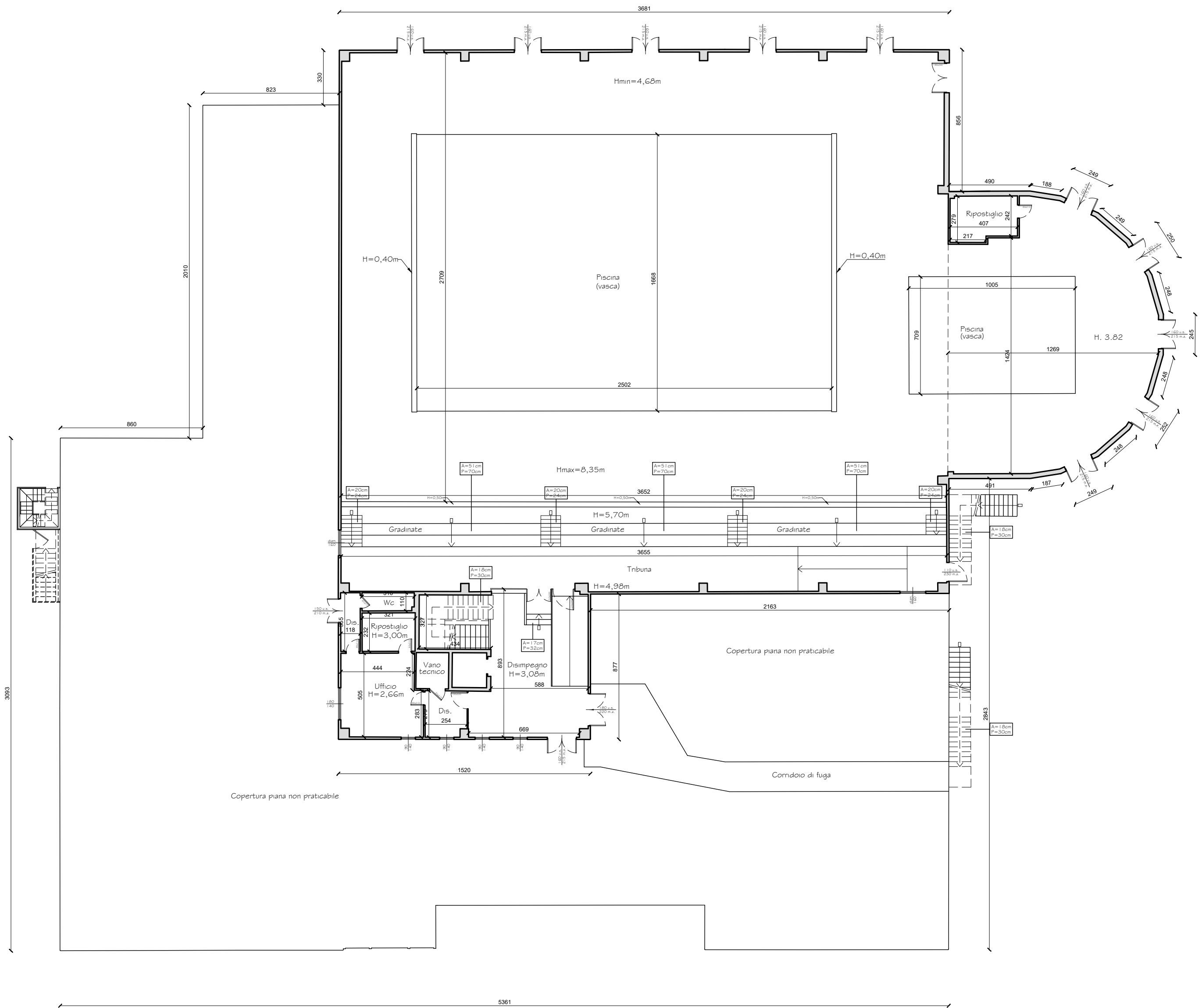
3.1.1. Personale di cantiere	
Requisito	Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) dovrà essere adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri; l'appaltatore dovrà consegnare al direttore dei lavori idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei Lavori.
Verifica	In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio.

3.1.2 Macchine operatrici	
Requisito	L'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024; la fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028; in corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza; la documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.
Verifica	In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio, acquisendo i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza.

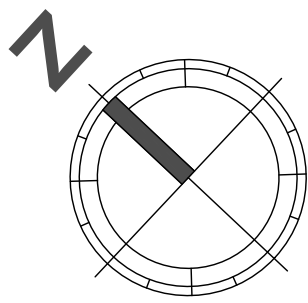
3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori	
Requisito	Dovranno essere utilizzati prodotti riconducibili ai codici CPV 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, CPV 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, CPV 09211100-2 - oli per motori, CPV 24951100-6 lubrificanti, CPV 24951000-5 - grassi e lubrificanti, CPV 09211600-7 – oli per sistemi idraulici e altri usi.
Verifica	In corso di esecuzione del contratto, il direttore dei lavori verificherà la rispondenza al criterio, acquisendo i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza.



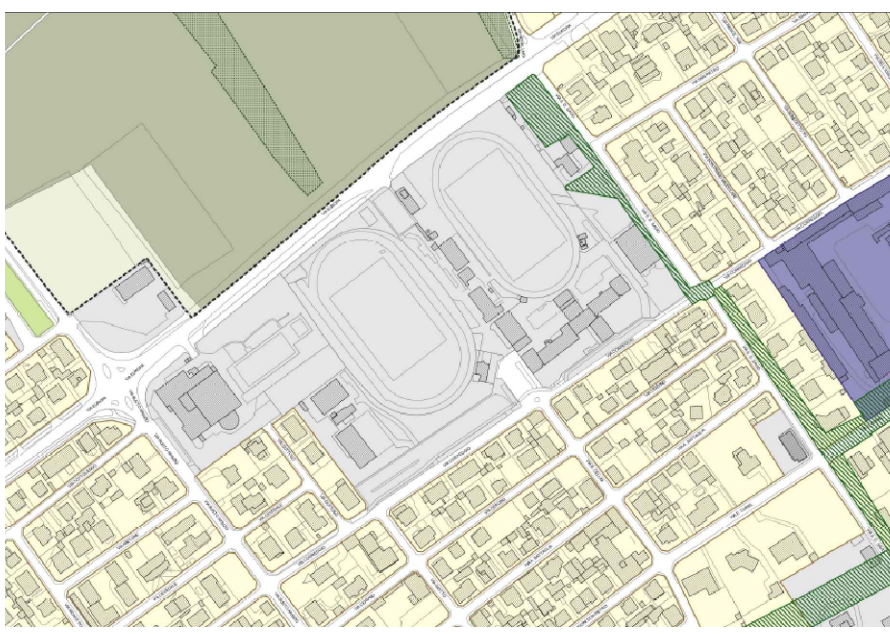
PLANIMETRIA GENERALE - SCALA 1/500



PINATA PIANO VASCA / PRIMO - SCALA 1/200



ESTRATTO MAPPA - FG. 13
MAPPALE 406



ESTRATTO PGT - RT02.1

CALCOLO INCIDENZA SULLA SUPERFICIE DISPERDENTE													
NB: LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA TESTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI - ALLEGATO 1 (Art. 3 e 4) - CRITERI GENERALI E REQUISITI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - art. 14.1 Ristrutturazioni importanti:													
1. Al fine dell'articolo 2, comma 1, lettera f) e dei paragrafi del decreto legislativo 192/2005, si definisce ristrutturazione importante l'intervento che interessa gli elementi e i componenti integrali costituenti l'involucro edilizio che delimitano un volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno e da ambienti non climatizzati, con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio.													
2. Al fine della determinazione di tale soglia di incidenza, sono da considerarsi unicamente gli elementi edilizi opachi e trasmissivi che delimitano il volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno e da ambienti non climatizzati quali le pareti verticali, i tetti, i solai e le coperture (solo quelle direttamente esposte all'esterno).													
3. Al fine della determinazione di prima livello, l'intervento, oltre a interessare l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, comprende anche la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale ed estiva assente all'interno dell'edificio.													
3.01 Ristrutturazioni importanti di secondo livello: l'intervento interessa l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e può interessare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale ed estiva.													
SUPERFICIE DISPERDENTE						SUPERFICIE DI INTERVENTO							
NB: per il calcolo delle superfici disperdenti si prendono come riferimento il perimetro lordo esterno dell'edificio e l'altezza lorda tra l'estradosso del vespaio e l'estradosso della soletta di copertura													
VESPAIO CORPO VASCHE (PT)		1400,00	*	1,00	=	1400,00	VESPAIO CORPO VASCHE (PT)		1400,00	*	0,00	=	0,00
VESPAIO CORPO SPOGLIATOI (PT)		1416,00	*	1,00	=	1416,00	VESPAIO CORPO SPOGLIATOI (PT)		1283,00	*	0,00	=	0,00
		36,70	*	5,20	=	190,84			36,70	*	0,00	=	0,00
		32,90	*	7,50	=	246,75			32,90	*	0,00	=	0,00
		29,45	*	3,85	=	-107,49			29,45	*	0,00	=	0,00
		32,90	*	7,50	=	246,75			32,90	*	0,00	=	0,00
		17,30	*	4,40	=	-76,12			17,30	*	0,00	=	0,00
		35,90	*	4,40	=	157,96			35,90	*	0,00	=	0,00
PERIMETRALE PARETI CORPO SPOGLIATOI (PT)		148,25	*	3,85	=	541,11	PERIMETRALE PARETI CORPO SPOGLIATOI (PT)		148,25	*	0,00	=	0,00
PERIMETRALE PARETI CORPO UFFICI (PT)		32,70	*	3,85	=	119,36	PERIMETRALE PARETI CORPO UFFICI (PT)		32,70	*	0,00	=	0,00
COPERTURA CORPO VASCHE (PT)		1400,00	*	1,00	=	1400,00	COPERTURA CORPO VASCHE (PT)		1400,00	*	1,00	=	1400,00
COPERTURA CORPO SPOGLIATOI (PT)		1283,00	*	1,00	=	1283,00	COPERTURA CORPO SPOGLIATOI (PT)		1283,00	*	0,00	=	0,00
COPERTURA CORPO UFFICI (PT)		133,00	*	1,00	=	133,00	COPERTURA CORPO UFFICI (PT)		133,00	*	0,00	=	0,00
MQ 6891,16						MQ 6891,16							
SUPERFICIE DISPERDENTE						SUPERFICIE DI INTERVENTO							
MQ 6891,16						MQ 1400,00							
						% 20,14%							



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto:

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO
PISCINA COMUNALE

Società:



via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 - fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europaecst@legalmail.it

Progettista:

ARCH. ATTILIO CITTERIO

Status:

PROGETTO DI FATTIBILITÀ
TECNICO ED ECONOMICA

RUP:

ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

Riferimento:

Scala:

1/***

Data:

FEBBRAIO 2025

Revisione:

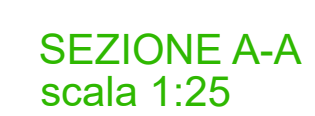
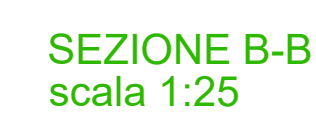
01

Tavola:

A01



		COMUNE DI BUSTO ARSIZIANO Città Metropolitana di Milano	
AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE			
Progetto:			
LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE			
Società:		Progettista:	
 EuroPa Service srl via L. Biancamano, 24 - 20025 Legnano (MI) tel. 0332.670950 - fax 0332.670959 email: info@europaservice.it www.europaservice.it		aronica ingegneria e associati The best is yet to come  aronica e scarfi ingegneri associati via IV Novembre 10 - 20121 Milano tel. 02.5831.21.21 www.aronicaingegneria.com Aronica Ingegneria e Associati Srl Via IV Novembre, 10 - 20121 Milano (MI) Cap. Soc. € 10.000.000,00 - Iva 03070000961 P.IVA 03070000961	
Status:		RUP:	
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA		ARCH. ANDREA FOGAGNOLI	
Riferimento:			Tavolo:
PIANTA, SEZIONE, VISTE STRUTTURA METALLICA COPERTURA PISCINA GRANDE			501
Scala:	1/100–125–50	Data:	febbraio 2025
Revisione:	00	Revisione:	00



		COMUNE DI BUSTO ARSIZIO Città Metropolitana di Milano AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE	
Progetto:		LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE	
Società:	 Europa Service srl via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI) tel. 0331/1707500 - fax 0331/1707549 e-mail: info@europa-service.it PEC: europa@europa-service.it	Progettista:	arconic Ingegneria e associati The best is yet to come  arconic e scarfo[®] ingegneri associati 1911 - 2001 - 1999 www.arconic.it Arconic Ingegneria e Associati Srl Via R. Cantù, 4 - 00187 Lariano (RM) Tel. 0761/241111 - Fax 0761/241112 info@arconicengineering.com www.arconicengineering.com
Status:	PROGETTO DI FATIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA	RUP:	ARCH. ANDREA FOGAGNOLI
Riferimento:	PIANTA, SEZIONE, VISTE STRUTTURA METALLICA COPERTURA PISCINA PICCOLA		Tavola: S02
Scala:	1/25 - 00	Data: febbraio 2025	Revisione: 00

Tavola:
S02



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA COMPUTO ESTIMATIVO



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

Le caratteristiche tecniche dei materiali previsti in progetto dovranno assicurare il rispetto delle specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi per *“Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi”* (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022).

In particolare, l'impresa appaltatrice principale dovrà prevedere le azioni previste nella RELAZIONE TECNICA CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI), redatta dal progettista in conformità alle previsioni di cui ai paragrafi dei CAM edilizia di seguito sinteticamente riportate:

2.5.1. Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)																														
Requisito	Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella: a) pitture e vernici per interni; b) pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide; c) adesivi e sigillanti; d) rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi); e) pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista); f) controsoffitti; g) schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benzene</td><td rowspan="4">1 (per ogni sostanza)</td></tr> <tr> <td>Tricloroetilene (triellina)</td></tr> <tr> <td>di-2-etilesilftalato (DEHP)</td></tr> <tr> <td>Dibutylftalato (DBP)</td></tr> <tr> <td>COV totali</td><td>1500</td></tr> <tr> <td>Formaldeide</td><td><60</td></tr> <tr> <td>Acetaldeide</td><td><300</td></tr> <tr> <td>Toluene</td><td><450</td></tr> <tr> <td>Tetracloroetilene</td><td><350</td></tr> <tr> <td>Xilene</td><td><300</td></tr> <tr> <td>1,2,4-Trimetilbenzene</td><td><1500</td></tr> <tr> <td>1,4-diclorobenzene</td><td><90</td></tr> <tr> <td>Etilbenzene</td><td><1000</td></tr> <tr> <td>2-Butossietanolo</td><td><1500</td></tr> <tr> <td>Stirene</td><td><350</td></tr> </tbody> </table>	Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni		Benzene	1 (per ogni sostanza)	Tricloroetilene (triellina)	di-2-etilesilftalato (DEHP)	Dibutylftalato (DBP)	COV totali	1500	Formaldeide	<60	Acetaldeide	<300	Toluene	<450	Tetracloroetilene	<350	Xilene	<300	1,2,4-Trimetilbenzene	<1500	1,4-diclorobenzene	<90	Etilbenzene	<1000	2-Butossietanolo	<1500	Stirene	<350
Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni																														
Benzene	1 (per ogni sostanza)																													
Tricloroetilene (triellina)																														
di-2-etilesilftalato (DEHP)																														
Dibutylftalato (DBP)																														
COV totali	1500																													
Formaldeide	<60																													
Acetaldeide	<300																													
Toluene	<450																													
Tetracloroetilene	<350																													
Xilene	<300																													
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500																													
1,4-diclorobenzene	<90																													
Etilbenzene	<1000																													
2-Butossietanolo	<1500																													
Stirene	<350																													
Applicabilità	APPLICABILE																													
Conformità	SI																													
Elaborato di riferimento	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO																													

2.5.2. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	
Requisito	I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Applicabilità	APPLICABILE
Conformità	SI
Elaborato di riferimento	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

2.5.4. Acciaio	
Requisito	Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato: - acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%. - acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%; - acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%. Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato: - acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%; - acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%; - acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%. Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.
Applicabilità	APPLICABILE
Conformità	SI
Elaborato di riferimento	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

2.5.6. Prodotti legnosi	
Requisito	Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto “a” della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto “b” della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.
Applicabilità	APPLICABILE
Conformità	SI
Elaborato di riferimento	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

2.5.7. Isolanti termici ed acustici	
Requisito	Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti: a) da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti; b) da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti. Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti: c) I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di λ dichiarati λ_D (o resistenza termica R_D). Per i prodotti preaccoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio

	dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica). d) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento. e) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC; f) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica; g) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito; h) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.; i) Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.
--	--

	<table><tr><th>Materiale</th><th>Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti</th></tr><tr><td>Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).</td><td>80%</td></tr><tr><td>Lana di vetro</td><td>60%</td></tr><tr><td>Lana di roccia</td><td>15%</td></tr><tr><td>Vetro cellulare</td><td>60%</td></tr><tr><td>Fibre in poliestere⁷</td><td>50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all’85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)</td></tr><tr><td>Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)</td><td>15%</td></tr><tr><td>Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)</td><td>10%</td></tr><tr><td>Poliuretano espanso rigido</td><td>2%</td></tr><tr><td>Poliuretano espanso flessibile</td><td>20%</td></tr><tr><td>Agglomerato di poliuretano</td><td>70%</td></tr><tr><td>Agglomerato di gomma</td><td>60%</td></tr><tr><td>Fibre tessili</td><td>60%</td></tr></table>	Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti	Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).	80%	Lana di vetro	60%	Lana di roccia	15%	Vetro cellulare	60%	Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all’85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)	Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%	Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%	Poliuretano espanso rigido	2%	Poliuretano espanso flessibile	20%	Agglomerato di poliuretano	70%	Agglomerato di gomma	60%	Fibre tessili	60%
Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti																										
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).	80%																										
Lana di vetro	60%																										
Lana di roccia	15%																										
Vetro cellulare	60%																										
Fibre in poliestere ⁷	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all’85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)																										
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%																										
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%																										
Poliuretano espanso rigido	2%																										
Poliuretano espanso flessibile	20%																										
Agglomerato di poliuretano	70%																										
Agglomerato di gomma	60%																										
Fibre tessili	60%																										
Applicabilità	APPLICABILE																										
Conformità	SI																										
Elaborato di riferimento	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO																										

2.5.13. Pitture e vernici	
Requisito	Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio): a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE; b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca. c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).
Applicabilità	APPLICABILE
Conformità	SI
Elaborato di riferimento	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	<u>LAVORI A CORPO</u>							
	APPRESTAMENTI CANTIERE (Cat 1)							
1 LOM241.LP. EEA.a29.A1 050.R0000.0 250.-	OPERA STRUMENTALE: Recinzione; pannello di rete zavorrato di metallo generico; altezza [m] = 2. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio, manutenzione. SPECIFICHE TECNICHE: - OS1 OPE ... azione: valutata a metro, per ogni mese LV1 LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio, manutenzione. SPECIFICHE TECNICHE: - RECINZIONE VASCA ESTERNA					105,00		
	SOMMANO 1 m					105,00	11,47	1'204,35
2 LOM241.RT. 02.00.00.001 0.a	Box di cantiere; impiego: spogliatoio mensa ufficio; larghezza [m] = 2,40 lunghezza [m] = 6,40; incluso: impianto elettrico, impianto idrico, impianto fognario, impianto riscalda ... legno idrofugo rivestito in PVC; criterio di misurazione: valutato cadauno, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione					1,00		
	SOMMANO 1 cad					1,00	379,50	379,50
3 LOM241.RT. 02.00.00.001 0.b	Box di cantiere; impiego: spogliatoio mensa ufficio; larghezza [m] = 2,40 lunghezza [m] = 6,40; incluso: impianto elettrico, impianto idrico, impianto fognario, impianto riscalda ... stito in PVC; criterio di misurazione: valutato cadauno, per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione Vedi voce n° 2 [1 cad 1.00]	3,00				3,00		
	SOMMANO 1 cad					3,00	151,80	455,40
4 LOM241.RT. 02.00.00.003 0.a	Bagno chimico; larghezza [m] = 1,1 profondità [m] = 1,1; escluso: oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/ mese) SPECIFICHE TECNICHE: in materiale plastico, con super ... anto elettrico e illuminazione; criterio di misurazione: valutato cadauno, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione.					1,00		
	SOMMANO 1 cad					1,00	189,75	189,75
5 LOM241.RT. 02.00.00.003 0.b	Bagno chimico; larghezza [m] = 1,1 profondità [m] = 1,1; escluso: oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/ mese) SPECIFICHE TECNICHE: in materiale plastico, con super ... luminazione.; criterio di misurazione: valutato cadauno, per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione Vedi voce n° 4 [1 cad 1.00]	3,00				3,00		
	SOMMANO 1 cad					3,00	183,43	550,29
6 LOM241.LP. EEA.a29.A1 045.Sb001.0 750.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio; ponteggio a telai prefabbricati di lega ferrosa acciaio generico. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFICHE TECNICHE: ... ivi o frazione LV1 LAVORO: Montaggio. Incluso: montaggio; smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFICHE TECNICHE: - COSTO PER COMPLESSIVI MESI 4 CASTELLO DI TIRO	6,00	1,80	1,000		10,80		
	A R I P O R T A R E					10,80		2'779,29

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					10,80		2'779,29
	SOMMANO 1 m ²					10,80	22,76	245,81
7 LOM241.LP. EEA.a29.A1 045.Sb001.0 500.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio; piani di lavoro di lega ferrosa acciaio generico. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFICHE TECNICHE: - OS1 OPERA ... ivi o frazione LV1 LAVORO: Montaggio. Incluso: montaggio; smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFICHE TECNICHE: - COSTO PER COMPLESSIVI MESI 4 CASTELLO DI TIRO	6,00	1,80	1,000		10,80		
	SOMMANO 1 m ²					10,80	6,44	69,55
8 LOM241.LP. EEA.a29.A1 045.Sb001.0 000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio; parapetto sommitale di lega ferrosa acciaio generico; altezza [m] <= 1,2. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFIC ... ivi o frazione LV1 LAVORO: Montaggio. Incluso: montaggio; smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFICHE TECNICHE: - COSTO PER COMPLESSIVI MESI 4 CASTELLO DI TIRO	6,00 2,00		1,000 1,800		6,00 3,60		
	SOMMANO 1 m					9,60	13,68	131,33
9 LOM241.LP. EEA.a29.A1 045.Sb001.1 750.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio; schermatura di lega ferrosa acciaio generico. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFICHE TECNICHE: - OS1 OPERA STR ... imo di un anno LV1 LAVORO: Montaggio. Incluso: montaggio; smontaggio; controlli in corso d'opera. SPECIFICHE TECNICHE: - PER ANALOGIA FORMAZIONE RETE ANTICADUTA VASCA GRANDE	1,00	36,00	32,000		1'152,00		
	SOMMANO 1 m ²					1'152,00	5,46	6'289,92
10 LOM241.RT. 00.10.05.002 0.a	Piattaforma di lavoro elevabile (PLE) telescopica gommata; altezza [m] <= 30 SPECIFICHE TECNICHE: portata: una persona e un manovratore; criterio di misurazione: giorni di presenza in cantiere PARAPETTI PERIMETRALI					1,50		
	SOMMANO 1 gg					1,50	341,55	512,33
11 LOM241.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato OPERATORE PER PLE					12,00		
	SOMMANO 1 h					12,00	39,50	474,00
12 LOM241.RT. 00.00.05.001 0.c	Parapetto a montanti; altezza [m] <= 1,5; incluso: tutti gli elementi strutturali necessari (montanti, trasversi, elementi fermapiede, ecc.), ogni accessorio per dare l'opera provvi ... ICHE: -; criterio di misurazione: misurato per il massimo sviluppo lineare, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione COSTO PER COMPLESSIVI MESI 4 VASCA GRANDE	2,00 2,00 1,00	36,00 32,00 36,00			72,00 64,00 36,00		
	A R I P O R T A R E					172,00		10'502,23

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					172,00		10'502,23
	SOMMANO 1 m					172,00	26,09	4'487,48
	Parziale APPRESTAMENTI CANTIERE (Cat 1) euro							14'989,71
	RIMOZIONE COPERTURE (Cat 2)							
13 LOM241.RT. 00.10.05.001 0.h	Piattaforma di lavoro elevabile (PLE) a pantografo (a colonna); capacità massima di sollevamento [t] = 0,24 SPECIFICHE TECNICHE: semovente elettrica, pavimento estensibile in lamie ... cciaio resistente con cancello apribile, verniciatura a polvere; criterio di misurazione: giorni di presenza in cantiere RIMOZIONE TRAVATURE PRINCIPALI	2,00			5,000	10,00		
	SOMMANO 1 gg					10,00	166,95	1'669,50
14 LOM241.RP. 00.40.15.001 0.b	Autogrù; sbraccio [m] <= 22,0; portata [t] <= 25,0 SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere MOVIMENTAZIONE MATERIALI RIMOZIONE	5,00			8,000	40,00		
	SOMMANO 1 h					40,00	37,95	1'518,00
15 LOM241.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato OPERATORE PER AUTOGRU' RIMOZIONE	5,00			8,000	40,00		
	SOMMANO 1 h					40,00	39,50	1'580,00
16 LOM241.OC .EEA.c04.I78 17.Za000.00 00.-	OPERA: Grondaia di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero ... o a cassone ribaltabile; portata [t] <= 1,5 SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere VASCA GRANDE - SCOSSALINA VASCA GRANDE - SCOSSALINA VASCA GRANDE - CANALE VASCA PICCOLA - SCOSSALINA VASCA PICCOLA - BANDELLA DEL SOLE	2,00 2,00 1,00 1,00 1,00	37,00 33,00 33,00 36,00 18,00			74,00 66,00 33,00 36,00 18,00		
	SOMMANO 1 m					227,00	10,62	2'410,74
17 LOM241.OC .EEA.c04.C1 215.Za000.0 000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre di materiale generico. Escluso: orditura leggera. LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento al piano di carico; cernita e pulizia materiale riutil ... e RP2 Argano a tamburo; potenza [kW] <= 3,0 SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere COPERTURA A FALDA VASCA GRANDE	1,00	36,00	32,000		1'152,00		
	SOMMANO 1 m²					1'152,00	13,57	15'632,64
18 LOM241.IC. 27.050.0100. 1	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti costituiti da FAV confezionati a norma di legge (CER 170604), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi ISOLANTE PANNELLO PESO STIMATO 60 KG/MC Vedi voce n° 17 [1 m² 1 152.00]	0,04			0,600	27,65		
	SOMMANO 100 kg					27,65	109,35	3'023,53
	A R I P O R T A R E							40'824,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							40'824,12
19 LOM241.OC .EEA.c04.E0 205.Qa000.1 250.-	OPERA: Strato di orditura di legno naturale generico; impiego: strato di copertura. LAVORO: Rimozione totale. Incluso: cernita e accatastamento parti riutilizzabili; trasporto mace ... <= 21,0; incluso: accessori di sollevamento SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere TRAVI PRINCIPALI VASCA GRANDE *(H/peso=(2,20+1,60)/2) TRAVI SECONDARIE VASCA GRANDE *(par.ug.=34,00*6) (par.ug.=3,00*3) TRAVI PRINCIPALI VASCA PICCOLA TRAVI SECONDARIE VASCA PICCOLA *(par.ug.=9*2) (par.ug.=12*2) SOMMANO 1 m ³	6,00 204,00 9,00 2,00 2,00 2,00 18,00 24,00	32,00 7,20 7,20 17,50 10,50 12,50 2,50 4,00	0,200 0,200 0,150 0,200 0,150 0,150 0,100 0,100	1,900 0,300 0,300 1,300 0,900 0,900 0,200 0,200	72,96 88,13 2,92 9,10 2,84 3,38 0,90 1,92	215,90	39'326,19
20 LOM241.OC .EEA.c04.E0 205.Qa006.1 000.-	OPERA: Strato di orditura, tavole di legno naturale abete; impiego: sottomanto. LAVORO: Rimozione. Incluso: cernita e accatastamento parti riutilizzabili; trasporto macerie ad impi ... <= 21,0; incluso: accessori di sollevamento SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere COPERTURA A FALDA VASCA GRANDE COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO) SOMMANO 1 m ²	1,00	36,00	32,000		1'152,00 195,00 1'347,00	10,91	14'695,77
21 LOM241.1C. 27.050.0100. g	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (legno - CER 170201) presso impianto di recupero autorizzato LEGNO LAMELLARE PESOSTIMATO 350 KG/MC Vedi voce n° 19 [1 m ³ 182.15] Vedi voce n° 20 [1 m ² 1 347.00] SOMMANO 100 kg	1,00 0,02			3,500 3,500	637,53 94,29 731,82	18,16	13'289,85
22 LOM241.OC .EEA.c06.C1 820.F0000.0 500.-	OPERA: Strato di impermeabilizzazione, membrana di bitume generico. LAVORO: Disfacimento. Incluso: abbassamento al piano di carico. Escluso: movimentazione in cantiere; carico e tr ... o: rimozione strati di impermeabilizzazione SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di rpesenza in cantiere COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO) SOMMANO 1 m ²	2,00			195,000	390,00 390,00	3,38	1'318,20
23 LOM241.1C. 27.050.0100. k	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - guaina bituminosa (CER 170302), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi GUAINA BITUMINOSA PESO STIMATO 4 KG/MQ Vedi voce n° 22 [1 m ² 390.00] SOMMANO 100 kg	1,00			0,040	15,60 15,60	19,15	298,74
24	OPERA: Strato di sottofondo di conglomerato cementizio;							
	A R I P O R T A R E							109'752,87

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							109'752,87
LOM241.OC .EEA.c01.C0 910.J0001.02 50.-	impiego: pavimentazione esterna platea; spessore [cm] <= 8. LAVORO: Demolizione con mezzo meccanico. Incluso: movimentazio ... a cassone ribaltabile; portata [t] <= 13,5 SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO)					195,00		
	SOMMANO 1 m²					195,00	10,82	2'109,90
25 LOM241.1C. 27.050.0100. d	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso ... ti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 Vedi voce n° 24 [1 m² 195.00]	0,08			16,000	249,60		
	SOMMANO 100 kg					249,60	3,47	866,11
	Parziale RIMOZIONE COPERTURE (Cat 2) euro							97'739,17
	PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI (Cat 3)							
26 LOM241.RU .00.00.00.00 00.-	Operaio edile di livello 4° FORCELLE PILASTRI PER NUOVA CARPENTERIA RIMOZIONE MALTE INTERNE E PULIZIA SEDI RIEMPIMENTI STRUTTURALI	12,00 12,00			16,000 10,000	192,00 120,00		
	SOMMANO 1 h					312,00	41,68	13'004,16
27 LOM241.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato Vedi voce n° 26 [1 h 312.00]	1,00				312,00		
	SOMMANO 1 h					312,00	39,50	12'324,00
28 LOM241.OC .EEA.a05.E9 725.G0000.0 260.-	OPERA: Iniezione di cemento generico; funzione: consolidamento formazione di cuciture armate; impiego: strati di murature. LAVORO: Esecuzione. Incluso: stuccatura perimetrale del ... ne; incluso: attrezzature per miscelazione SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere FORCELLE PILASTRI PER NUOVA CARPENTERIA RIEMPIMENTO STRUTTURALE *(par.ug.=12*2)	24,00			0,500	12,00		
	SOMMANO 1 m					12,00	36,00	432,00
	Parziale PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI (Cat 3) euro							25'760,16
	CARPENTERIE METALLICHE (Cat 4)							
29 LOM241.RP. 00.40.15.001 0.b	Autogrù; sbraccio [m] <= 22,0; portata [t] <= 25,0 SPECIFICHE TECNICHE: -; criterio di misurazione: ore di presenza in cantiere MOVIMENTAZIONE MATERIALI POSA	6,00			8,000	48,00		
	SOMMANO 1 h					48,00	37,95	1'821,60
30 LOM241.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edile di livello 3°; qualifica: specializzato OPERATORE PER AUTOGRU' POSA	6,00			8,000	48,00		
	SOMMANO 1 h					48,00	39,50	1'896,00
	A R I P O R T A R E							142'206,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							142'206,64
31 LOM241.OC .EEA.a02.E0 005.Sb001.0 040.-	OPERA: Profilato di lega ferrosa acciaio generico; funzione: carpenteria metallica travature; impiego: solai coperture ossature rampe ripiani scale pensiline balconi. ... ioni, ripristini di opere murarie, opere di sostegno e protezione. SPECIFICHE TECNICHE: in opera, imbullonata o saldata. NOTA BENE - nella lavorazione si intende incluso il ciclo completo di rivestimento anticorrosivo per ambienti classificati C4 secondo ISO 12944:2017/18 comprensivo di "preparazione superficiale con pulizia della sabbatura per ISO 8501-1 al grado minimo Sa 2 ½ e profilo di rugosità per ISO 8503-2 minimo medium G" - "primer HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm" - "TC HEMPATANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm" - "TDFT 300 µm" VASCA GRANDE IPE200 1,00 19557,000 19'557,00 L60X6 1,00 3021,100 3'021,10 UPN120 1,00 8918,700 8'918,70 UPN140 1,00 3453,700 3'453,70 HEB200 1,00 12057,200 12'057,20 IPE450 1,00 15247,900 15'247,90 UPN200 1,00 394,800 394,80 LAM8 1,00 1842,300 1'842,30 LAM6 1,00 72,800 72,80 LAM10 1,00 1353,100 1'353,10 LAM12 1,00 3910,000 3'910,00 BULLONERIA E COMPLETAMENTI (10%) 1,00 6982,900 6'982,90 VASCA PICCOLA IPE140 1,00 1895,300 1'895,30 L60X6 1,00 423,000 423,00 UPN65 1,00 459,400 459,40 UPN50 1,00 177,800 177,80 UPN80 1,00 367,600 367,60 HEB140 1,00 240,900 240,90 UPN140 1,00 728,000 728,00 UPN180 1,00 996,600 996,60 LAM10 1,00 221,300 221,30 LAM15 1,00 163,900 163,90 LAM6 1,00 67,900 67,90 LAM12 1,00 436,300 436,30 BULLONERIA E COMPLETAMENTI (10%) 1,00 617,800 617,80 SOMMANO 1 kg 83'607,30 4,95 413'856,14 Parziale CARPENTERIE METALLICHE (Cat 4) euro 417'573,74 COPERTURA VASCHE (Cat 5)							
32 LOM241.OC .EEA.a02.C1 215.R0000.0 000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre multistrato di metallo generico; finitura: acciaio inox aisi 316. Incluso: viteria. Escluso: lattoneria accessoria; elementi di raccordo per cope ... uso: tagli; adattamenti; sfridi; sormonti; fissaggi alla sottostante struttura; assistenze edili. SPECIFICHE TECNICHE: - COPERTURA A FALDA VASCA GRANDE 1,00 37,00 32,000 1'184,00 COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO) 195,00 SOMMANO 1 m² 1'379,00 67,01 92'406,79							
33 LOM241.OC .EEA.a02.I78 17.Sb003.00 20.-	OPERA: Grondaia di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5. Incluso: accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. Escluso: pezz ... Escluso: ponteggi perimetrali di facciata. SPECIFICHE TECNICHE: tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera. VASCA GRANDE - SCOSSALINA 2,00 37,00 1,200 88,80							
	A R I P O R T A R E					88,80		648'469,57

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					88,80		648'469,57
	VASCA GRANDE - SCOSSALINA	2,00	33,00	1,200		79,20		
	VASCA GRANDE - CANALE	1,00	33,00	1,500		49,50		
	VASCA PICCOLA - SCOSSALINA	1,00	36,00	1,200		43,20		
	VASCA PICCOLA - BANDELLA DEL SOLE	1,00	18,00	1,000		18,00		
	SOMMANO 1 m²					278,70	73,23	20'409,20
	Parziale COPERTURA VASCHE (Cat 5) euro							112'815,99
	IMPIANTI DI VENTILAZIONE (Cat 6)							
34 LOM241.1M .09.120.0010 .d	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi. - spessori lamiere d'acciaio inox AISI 304 per canali a sezione rettangolare: CANALI ARIA Ø1000 - SPESSORE 8/10 - PESO 6,4 KG/MQ * (larg.=2*,5*3,14)	1,00	36,00	3,140	6,400	723,46		
	BOCCHETTE CM 120*40 *(lung.=1,2+0,4+1,2+0,4)	30,00	3,20	0,300	6,400	184,32		
	TIRANTI E FISSAGGI	1,00			60,000	60,00		
	SOMMANO kg					967,78	10,87	10'519,77
35 LOM241.RU .00.01.00.00 20.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 RIMOZIONE IMPIANTI ESISTENTI LINEE ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTI					48,00 160,00		
	SOMMANO 1 h					208,00	32,53	6'766,24
36 LOM241.RU .00.01.00.00 25.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 Vedi voce n° 35 [1 h 208.00]	1,00				208,00		
	SOMMANO 1 h					208,00	34,84	7'246,72
	Parziale IMPIANTI DI VENTILAZIONE (Cat 6) euro							24'532,73
	IMPIANTI ELETTRICI (Cat 7)							
37 LOM241.ME .06.060.0140 .f	Plafoniera a tenuta stagna per installazione diretta a parete o a soffitto, o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 ... e per installazione rapida; equipaggiata con - lunghezza: - bilampada led 4000K 7500 lm potenza 56 w - lunghezza 1600 mm					13,00		
	VASCA PICCOLA							
	SOMMANO cad					13,00	192,07	2'496,91
38 LOM241.1E. 06.060.0070. a	Proiettore per installazione a sospensione per illuminazione di impianti sportivi. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezi ... connettore stagno IP 67 per il collegamento della linea; equipaggiato con: - lampada a led 4000K 12000 lm potenza 121 w					15,00		
	VASCA GRANDE							
	SOMMANO cad					15,00	463,68	6'955,20
39 LOM241.RU .00.01.00.00 20.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 RIMOZIONE IMPIANTI ESISTENTI LINEE ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTI					48,00 160,00		
	SOMMANO 1 h					208,00	32,53	6'766,24
40	Operaio metalmeccanico di livello B1							
	A R I P O R T A R E							709'629,85



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA QUADRO ECONOMICO



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

IMPORTO NETTO LAVORI (di cui oneri per la sicurezza)	€ 750.000,00 (€ 22.500,00)
IVA 10% SU LAVORI	€ 75.000,00
SPESE TECNICHE PROGETTO PFTE (già affidate con risorse dell'A.C.)	€ 0,00
SPESE TECNICHE PROGETTO ESE/DL	€ 92.133,98
IVA 22% SU PROGETTO ESE/DL	€ 20.269,47
SPESE TECNICHE COLLAUDO STATICO	€ 11.792,72
IVA 22% SU COLLAUDO STATICO	€ 2.594,40
QUOTA INCENTIVO FUNZIONI TECNICHE	€ 15.000,00
IMPREVISTI E ARROTONDAMENTI	€ 8.209,43
TOTALE GENERALE	€ 975.000,00



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA CRONOPROGRAMMA



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA' E DI SPESA																																					
ATTIVITA' / PERIODO / SPESA	2025																																	NOTE			
	1° semestre															2° semestre																					
	gen				feb				mar				apr			mag			giu				lug			ago			set			ott			nov		
PROGRESSIVO BUDGET (MIGLIAIA EURO)												98						195					293			195					146					49	975 000
PROGRESSIVO BUDGET (% AVANZAMENTO)												10%						20%					30%			20%					15%					5%	100%
Affidamento incarico PFTE																																					
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA						21																															
Approvazione progetto (G.C.)							7																														
Richiesta finanziamento Cassa Depositi e prestiti								15																													
Affidamento mandato e sottoscrizione convenzione																																					
PROGETTAZIONE ESECUTIVA												21																									
Approvazione progetto (G.C.)													7																								
Gare d'appalto Contratti d'appalto																30																					
CONSEGNA LAVORI (entro 03/06/2025)																																					
ESECUZIONE INTERVENTO																																					
Collaudo statico																																					
PRESA IN CONSEGNA ANTICIPATA (entro 01/10/2025)																																					
Certificato di regolare esecuzione																																					
Termine rendicontazione 31 dicembre 2025																																					



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

(PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO)



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

<i>Denominazione:</i>	LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE
<i>Indirizzo del cantiere</i>	il cantiere è sito in BUSTO GAROLFO, via BUSTO ARSIZIO 102
<i>Descrizione del contesto:</i>	il contesto in cui è collocata l'area di cantiere è a carattere residenziale, servita da strade urbane a normale scorrimento veicolare.
<i>Descrizione sintetica dell'opera:</i>	gli interventi prevedono il completo rifacimento della copertura del corpo vasche dell'impianto natatorio. L'intervento in progetto si articola nelle seguenti categorie di opere: - APPRESTAMENTI DI CANTIERE – il cantiere verrà installato nell'area parcheggio interna dell'impianto; oltre ai consueti apprestamenti (baraccamenti, recinzioni, cartelli segnaletici), è previsto l'utilizzo di gru telescopica per il sollevamento in quota dei materiali e l'allestimento di reti anticaduta sulle parti interne soprastanti il piano vasca; - RIMOZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE e VENTILAZIONE – preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni di ventilazione, posti all'interno degli spazi natatori; - RIMOZIONE COPERTURA ESISTENTE – è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo; - FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA – la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, completa di verniciatura con una mano di antiruggine ai fosfati di zinco; le travi reticolati verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcilla in cemento armato precedentemente realizzati in opera; - FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA – il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con

- trasmissione termica pari a 0,19 W/m²K;
- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA – le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera preverniciata spessore 6/10;
 - FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE – a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili, ai corpi illuminanti e alle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione.

In particolare, l'impresa appaltatrice principale dovrà prevedere le azioni previste nella RELAZIONE TECNICA CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI), ovvero le CLAUSOLE CONTRATTUALI di cui al capitolo 3 dei CAM edilizia di seguito sinteticamente riportate:

- 3.1.1. Personale di cantiere - Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) dovrà essere adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri; l'appaltatore dovrà consegnare al direttore dei lavori idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei Lavori.
- 3.1.2 Macchine operatrici - L'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024; la fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028; in corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza; la documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.
- 3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori - Dovranno essere utilizzati prodotti riconducibili ai codici CPV 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, CPV 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, CPV 09211100-2 - oli per motori, CPV 24951100-6 lubrificanti, CPV 24951000-5 - grassi e lubrificanti, CPV 09211600-7 – oli per sistemi idraulici e altri usi.

AREA DI CANTIERE

Nelle attività di preparazione e conduzione del cantiere, l'impresa appaltatrice principale dovrà assicurare il rispetto dei **Criteri Ambientali Minimi** per "Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022) e si dovranno prevedere le azioni previste nella **RELAZIONE TECNICA DI APPLICAZIONE CAM** (CRITERI AMBIENTALI MINIMI), redatta dal progettista in conformità alle previsioni di cui ai paragrafi 1.3.3 e 2.2.1 dei CAM edilizia.

<i>QUADRO SINOTTICO DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI AI FINI DELL'ANALISI DEI RISCHI CONNESSI ALL'AREA DI CANTIERE (ALLEGATO XV.2 DEL D. LGS. 81/2008 SUI CONTENUTI MINIMI DEI PIANI DI SICUREZZA)</i>		
	PRESENTE	NON PRESENTE
Falde		X
Fossati		X
Alvei fluviali		X
Banchine portuali		X
Alberi		X
Manufatti interferenti	X vedi p.to 3.2.1	
Strade	X vedi p.to 3.2.1	
Ferrovie		X
Idrovie		X
Aeroporti		X
Scuole	X vedi p.to 3.2.1	
Ospedali		X
Case di riposo		X
Abitazioni	X vedi p.to 3.2.1	
Linee aeree e condutture sotterranee di servizi	X vedi p.to 3.1.3	
Altri cantieri o insediamenti produttivi		X
Viabilità	X vedi p.to 3.2.1	
Rumore	X vedi p.ti 3.1.4 e 3.2.2	
Polveri	X vedi p.to 3.1.5	
Fibre	X vedi p.to 3.1.5	
Fumi		X
Vapori		X
Gas		X
Odori o altri inquinanti aerodispersi		X
Caduta di materiali dall'alto	X vedi p.ti 3.2.1 e 3.2.4	

Rischi intrinseci del cantiere

Caratteristiche dell'area

L'area in esame presenta particolari rischi in quanto prospiciente una strada comunale a normale intensità di traffico e una strada provinciale ad alta intensità di traffico, con vicinanza di edifici di civile abitazione.

Caratteristiche geomorfologiche del terreno

Data la natura delle opere che si intendono realizzare, non si ravvisano particolari rischi dovuti alle caratteristiche del terreno.

Opere aeree e di sottosuolo

Sono presenti opere aeree in grado di interferire con l'attività del cantiere, quali le linee di alimentazione elettrica.

Sono presenti opere di sottosuolo in grado di interferire con l'attività del cantiere, quali le linee di alimentazione elettrica, la rete fognaria e di distribuzione dell'acqua esistenti, identificabili mediante pozzetti.

Valutazione preventiva del rumore all'interno del cantiere

L'esposizione quotidiana personale dei lavoratori al rumore è stata valutata in fase preventiva facendo riferimento ai tempi di esposizione e ai livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni riconosciuti dalla commissione prevenzione infortuni (*rif. documentazione C.P.T. di Torino, vol. Il manuale 5 "Conoscere per prevenire"*).

Si prevede "rischio rumore" significativo per i lavoratori impegnati in cantiere:

- fascia di esposizione compresa tra 80 ed 85 dB(A) per gli addetti all'utilizzo di macchine operatrici, carpentieri, muratori polivalenti, posatori di pavimenti e rivestimenti, intonacatori, installatori di impianti, per i quali si richiede adeguata informazione su rischi, misure, DPI;
- fascia di esposizione compresa tra 85 e 90 dB(A) per gli addetti all'utilizzo di sega a disco, operai comuni polivalenti, per i quali si richiede adeguata informazione su rischi, misure, DPI, nonché la disponibilità degli idonei DPI, la formazione sul loro corretto uso ed i provvedimenti sanitari previsti dal D. Lgs. 81/2008;
- fascia di esposizione superiore a 90 dB(A) per gli addetti all'utilizzo di martello demolitore, per i quali si richiede l'obbligo di utilizzo degli idonei DPI, la formazione sul loro corretto uso, la comunicazione all'A.S.L. ed i provvedimenti sanitari previsti dal D. Lgs. 81/2008, nonché segnaletica e delimitazione delle aree a rischio.

Non potendo ridurre tali emissioni, si raccomanda comunque l'uso di otoprotettori a tutti gli addetti a tali attrezzature, nonché a tutto il personale che si trovasse costretto a operare nelle immediate vicinanze.

Si raccomanda, inoltre, di evitare il più possibile altre lavorazioni nelle vicinanze di tali fonti di rumore.

Emissione di agenti inquinanti

Durante le varie lavorazioni non sono prevedibili emissioni di agenti inquinanti, eccezione fatta per i fumi di scarico delle macchine operatrici nonché le polveri durante le demolizioni e l'uso del disco flessibile. Durante tali lavorazioni, si raccomanda pertanto l'utilizzo di adeguati DPI.

Rischi connessi con l'ambiente circostante

Rischi connessi con attività o insediamenti limitrofi

Sono presenti rischi connessi per limitazione della viabilità per le seguenti attività:

- *accesso al cantiere dalla strada pubblica;*
- *passaggio di pedoni su via pubblica;*
- *presenza di aggregato abitativo continuato;*

Per quanto riguarda la presenza della strada lungo l'accesso al cantiere, il responsabile di cantiere per l'impresa si accerterà, ogni qualvolta arrivi o parta un mezzo dal cantiere stesso, che i mezzi d'opera non provochino incidenti e/o danni a persone e mezzi in transito.

Deve inoltre essere adottata la segnaletica prevista dal Codice della strada e dal D. Lgs. 81/2008 per le segnalazioni di pericolo e la regolamentazione della circolazione.

Per tutta la durata dei lavori l'impresa dovrà comunque garantire:

- una continua pulizia della sede stradale;
- la delimitazione delle zone di passaggio, di accumulo delle attrezzature e dei materiali anche all'interno del cantiere in quanto gli spazi sono ridotti;
- la presenza di un addetto che consenta l'effettuazione in sicurezza delle manovre.

Valutazione preventiva del rumore verso l'esterno del cantiere

Si prevede trasmissione di rumore verso l'esterno del cantiere. Da una stima preventiva il livello sonoro supererà i limiti ammessi. La zona del cantiere è, infatti, classificata come classe II (prevalentemente residenziale) ai sensi del DPCM 14/11/1997.

L'impresa principale dovrà chiedere deroga al Comune di pertinenza e dovrà limitare le lavorazioni particolarmente rumorose.

Emissione di agenti inquinanti

Durante le varie lavorazioni non sono prevedibili emissioni di agenti inquinanti verso l'esterno dell'area.

Caduta di oggetti dall'alto all'esterno del cantiere

Le lavorazioni previste possono causare tale inconveniente.

Tutte le operazioni di rimozione, smontaggio e ricostruzione saranno eseguite con utilizzo di piattaforme aeree con il personale che resti sempre all'esterno e sopra il fabbricato. Occorre, comunque, sottolineare che anche questa modalità operativa non esclude completamente il pericolo di caduta di oggetti dall'alto.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Recinzione e cartello di cantiere

La recinzione di cantiere sarà realizzata con pannelli grigliati in acciaio h 250 cm. **Dovranno essere opportunamente protetti gli spazi cortilizi contigui al cantiere, in modo da evitare l'accesso alle aree di cantiere.**

Il cartello di cantiere, oltre alle indicazioni di legge, dovrà i nomi dei coordinatori, la denominazione di ogni impresa e il nome del relativo direttore di cantiere; sul cartello di cantiere dovranno, inoltre, essere riportati gli estremi della notifica preliminare.

Viabilità di cantiere

Sarà cura dell'impresa appaltatrice principale garantire che, durante l'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali in cantiere, la circolazione dei pedoni e dei veicoli possa avvenire in modo sicuro (vedasi p.to 3.2.1.).

Impianti da allestire a cura dell'impresa principale

L'impresa principale deve progettare e realizzare a regola d'arte l'impianto elettrico di cantiere, comprensivo di messa a terra, per l'alimentazione delle macchine e per l'illuminazione. Dal punto di vista progettuale si ipotizza di fare ricorso alla fornitura ENEL da 380/220 V- 50 Hz per le seguenti macchine/attrezzature:

- 1) betoniera;
- 2) sega circolare;
- 3) attrezzatura standard;
- 4) illuminazione.

L'impianto elettrico del cantiere deve essere dotato di:

- quadro di fornitura;
- quadro generale;
- quadro di distribuzione.

Tutte le imprese utilizzatrici devono preventivamente formare le proprie maestranze sull'uso corretto degli impianti di uso comune.

Vengono poste le seguenti prescrizioni sull'impianto elettrico:

- ☐ misure, almeno semestrali, della resistenza di terra;
- ☐ verifica, almeno mensile, del funzionamento del differenziale.

Servizi logistici e igienico assistenziali a cura dell'Impresa principale

I servizi igienico-sanitari, assistenziali e di pronto intervento presenti in cantiere sono:

n° lavabi:	1	
n° WC:	1	
n° postazioni pasto:	5	
n° postazioni di riparo:	5	
cassetta pronto soccorso:		presso la baracca di cantiere

Sarà cura dell'impresa principale:

- assicurarsi che i luoghi di lavoro siano adeguatamente illuminati e sia presente un'illuminazione di sicurezza di sufficiente intensità ove vi sia particolare rischio a seguito di guasto dell'illuminazione artificiale;

- difendere idoneamente i posti di lavoro e di passaggio contro la caduta o l'investimento di materiali;
- mantenere pulito il locale spogliatoio e WC e soprattutto garantire un turno di pulizia per l'ambiente circostante il cantiere;
- allestire le baracche a uso spogliatoio, ufficio e WC anche utilizzando locali esistenti o consentendo ai lavoratori di utilizzare strutture pubbliche della zona.

Aree di deposito, magazzino e smaltimento rifiuti

Nella planimetria di cantiere sono individuate l'area dei lavori, le zone di scarico e carico, il deposito attrezzature, la zona di stoccaggio dei vari materiali da costruzione e dei materiali di recupero, la zona rifiuti.

I materiali e le attrezzature devono essere disposti o accatastati in modo da evitare il crollo o il ribaltamento.

Il materiale di risulta sarà prontamente trasportato e smaltito in discarica autorizzata.

I rifiuti inerti derivanti da parziali demolizioni interne, da impianti idrotermosanitari ed elettrici (tubazioni, cavi), non trattandosi di rifiuti tossici, verranno raccolti nella zona di deposito del cantiere e prontamente trasportati alle pubbliche discariche autorizzate.

L'impresa principale dovrà adottare misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando nelle aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Macchine e attrezzature delle Imprese previste in cantiere

Tutte le macchine e le attrezzature impiegate devono rispettare le norme vigenti in materia di igiene e sicurezza.

L'elenco delle macchine e delle attrezzature significative utilizzate dalle imprese è quello di seguito riportato:

- autocarro
- betoniera a bicchiere
- flessibili
- mezzi di sollevamento (inclusa gru a torre)
- martelli demolitori
- macchine movimento terra (pala meccanica)
- piega ferro
- ponteggio metallico
- ponte su ruote
- scale portatili
- scanalatrice per muri ed intonaci
- sega circolare da banco
- trabattelli
- attrezzatura standard

Tutte le imprese utilizzatrici devono preventivamente formare le proprie maestranze sull'uso corretto delle macchine e delle attrezzature di uso comune (scale portatili, silos e betoniera a bicchiere, ponteggio metallico, trabattelli, attrezzatura standard).

Segnaletica

La segnaletica dovrà essere conforme Agli ALLEGATI XXV/XXVIII del DLgs. 81/2008 in particolare per tipo e dimensione; in cantiere vanno installati i cartelli elencati nella tabella seguente:

Tipo di segnalazione	Ubicazione
cartello generale dei rischi di cantiere	all'entrata del cantiere
cartello con le norme di prevenzione infortuni	all'entrata del cantiere
segnale di pericolo con nastro giallo-nero (ovvero rosso-bianco)	per perimetrare le zone interessate da rischi di varia natura (es. caduta, caduta di oggetti dall'alto, crolli, depositi di materiali, zone con lavorazioni particolari, etc.)
pronto soccorso	presso la baracca dove verrà custodita la cassetta di pronto soccorso
vietato ai pedoni	da apporre, per entrambi i versi di percorrenza, all'inizio di passaggi che espongono i pedoni (anche non addetti ai lavori) a situazioni di rischio
pericolo di caduta in apertura nel suolo	presso aperture provvisorie, in solai per l'inserimento di scala, e altre aperture con rischio di caduta dall'alto
attenzione ai carichi sospesi	nell'area interessata dalla movimentazione di carichi con la gru
non toccare – tensione elettrica pericolosa	presso il quadro elettrico
protezione obbligatoria dell'udito	anche sotto forma di adesivo, da apporre visibile al posto di guida delle macchine operatrici, sui martelli demolitori e sugli utensili elettrici portatili rumorosi
protezione obbligatoria delle vie respiratorie	da apporre sulle saldatrici elettriche, a cannello ossiacetilenico o a GPL se utilizzate al coperto
protezione obbligatoria degli occhi	da apporre sugli utensili che possono causare proiezione di schegge, oggetti o schizzi di prodotti chimici irritanti
casco di protezione obbligatorio	da apporre nelle zone interessate al rischio di caduta di materiali, ovvero nel raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento

Gli ostacoli, presenti in cantiere, devono essere segnalati con nastri di colore giallo e nero oppure con altri di colore rosso e bianco; le sbarre dovranno avere un'inclinazione di 45° e dimensioni più o meno uguali fra loro. Anche i pozzetti aperti, e gli altri luoghi ove vi può essere rischio di caduta nel vuoto, quando necessario, devono essere segnalati con i nastri di cui sopra, e naturalmente devono essere presi gli altri provvedimenti per evitare infortuni, quali posa di parapetti normali, parapetti normali con arresto del piede, quadrilateri per botole, ecc., perché, sia ben chiaro, la segnaletica non esime dal mettere in atto le protezioni prescritte dalle norme e dal comune buonsenso.

I lavori, i depositi su strada e i relativi cantieri devono essere dotati di sistemi di segnalamento temporaneo mediante l'impiego di specifici segnali di pericolo o di indicazione o di fondo giallo;

per i segnali temporanei possono essere utilizzati supporti e sostegni o basi mobili di tipo trasportabile e ripiegabile che devono assicurare la stabilità del segnale in qualsiasi condizione della strada ed atmosferica. Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni è vietato l'uso di materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione. Le dimensioni dei segnali devono essere tali da essere riconoscibili da almeno 50 metri di distanza.

Dispositivi di protezione individuale (DPI) e sorveglianza sanitaria

Tutti i DPI devono essere marcati CE ed essere conformi alle prescrizioni del D. Lgs. 475/92 e s.m.i.; nella tabella seguente si danno delle indicazioni di massima per l'assegnazione dei DPI, ferme restando le necessità che possono scaturire da lavorazioni particolari o dall'impiego di attrezzature specifiche.

Tipo di protezione	Tipo di DPI e categoria	Mansione svolta
Protezione del capo	Caschetto di protezione UNI 7154/1 - EN 397	Tutti i lavoratori
Protezione dell'udito (otoprotettori)	Cuffie, tappi o archetti prEN 458 - EN 352/1,2,3	Addetti macchine operatrici e altro personale esposto
Protezione degli occhi e del viso	Occhiali antischegge e schizzi prEN 166 Occhiali con filtro per la luce prEN 379 - UNI EN 169,170,171	Tutti gli utilizzatori di utensili manuali, seghe circolari e prodotti chimici nocivi Addetti al cannello e saldatori
Protezione delle vie respiratorie	Maschera a facciale pieno tipo A1P2 a norma UNI-EN 141 Mascherine oro-nasali	Tutti i lavoratori addetti alle demolizioni Tutti i lavoratori
Protezione dei piedi	Scarpe antinfortunistiche con puntale rinforzato e suola antifuoco a norma UNI EN 345	Tutti i lavoratori
Protezione delle mani	Guanti di protezione contro rischi meccanici EN 388 Guanti imbottiti antivibrazioni Guanti di protezione contro rischi termici UNI-EN 407	Tutti i lavoratori Addetti a martelli demolitori o altri lavoratori esposti a vibrazioni Esecutori delle guaine
Protezione di parti del corpo	Tuta da lavoro	Tutti i lavoratori
Protezione da cadute dall'alto	Imbracature UNI-EN 361	Tutti i lavoratori destinati ad operare ad altezze superiori a 2m senza parapetto

LAVORAZIONI

Il programma delle lavorazioni del cantiere è di seguito descritta per sommi capi con la sequenza delle varie fasi che si succederanno nella realizzazione dell'opera.

- preparazione dell'area di cantiere, pulizia circostante e creazione degli accessi e delle aree di manovra; per accedere alla copertura verrà montato un castelletto di risalita e, mediante l'utilizzo di una scala aerea munita di cestello protettivo, si posizioneranno dei parapetti a norma sui lati scoperti dell'edificio e una rete anticaduta ancorata alle pareti perimetrali nella parte interna sopra le vasche; per la movimentazione a terra dei materiali verrà utilizzato un sollevatore munito di cinghie e forche; per la movimentazione in quota dei materiali verrà impiegato un sistema di autogrù a 3 assi (portata max 50 t) con braccio telescopico automontante (sbraccio max 44 m).
- preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni di ventilazione, posti all'interno degli spazi natatori;
- è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, completa di verniciatura con una mano di antiruggine ai fosfati di zinco; le travi reticolati verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera;
- il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m²K;
- le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera preverniciata spessore 6/10;
- a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili (intonaci e tinteggiature), al riposizionamento dei corpi illuminanti e al rifacimento delle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione.
- smobilizzo del cantiere (smontaggio dei macchinari e dei mezzi d'opera, dismissione allacciamento dell'energia elettrica, pulizia delle aree esterne ed interne).

L'analisi dei rischi relativa alle singole lavorazioni è riportata nelle schede di regolamentazione delle attività di cantiere.

INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI

Rischi addizionali, spesso non strettamente connessi alle singole attività o lavorazioni, si possono verificare qualora queste vengano svolte contemporaneamente. Il programma lavori consente l'individuazione di tali interferenze. Le imprese devono porre particolare attenzione e sensibilizzare i loro lavoratori in merito.

L'obiettivo della programmazione dei tempi delle lavorazioni di cantiere è quello di arrivare a pianificare i tempi di evoluzione delle operazioni costruttive ex-ante; questo per permettere di prevenire l'insorgere di sovrapposizioni o connessioni lavorative tali da poter ingenerare un aumento della possibilità di verificarsi di eventi incidentali.

Conseguentemente, le prescrizioni operative risultanti dalla programmazione dei tempi del cantiere, si riferiscono innanzitutto al rispetto, da parte delle imprese appaltatrici e/o sub-appaltatrici, dello sviluppo temporale delle fasi lavorative così come formalizzato nel diagramma di Gantt.

Qualora in corso d'opera si verificassero ulteriori interferenze non previste, dovranno essere preventivamente comunicate al Coordinatore per l'esecuzione e autorizzate.

GESTIONE DELL'EMERGENZA

Indicazioni generali

Sarà cura dell'impresa principale organizzare il servizio di emergenza e occuparsi della formazione del personale addetto.

L'impresa principale dovrà assicurarsi che tutti i lavoratori presenti in cantiere siano informati dei nominativi degli addetti e delle procedure di emergenza; dovrà, inoltre, esporre in posizione visibile le procedure da adottarsi unitamente ai numeri telefonici dei soccorsi esterni.

Assistenza sanitaria e pronto soccorso

Dovrà essere predisposta a cura dell'impresa principale, in luogo facilmente accessibile ed adeguatamente segnalato con cartello, la cassetta di pronto soccorso.

Prevenzione incendi

L'attività non presenta rischi significativi di incendio.

Dovrà essere predisposto a cura dell'impresa principale, in luogo facilmente accessibile ed adeguatamente segnalato con cartello, un estintore a polvere.

Evacuazione

Vista la morfologia del cantiere e le attività che in esso si svolgono, non si richiedono particolari misure di evacuazione. Per ciascuna zona di lavoro dovrà essere prevista una idonea via di fuga sicura e chiaramente segnalata.

Definire, segnalare e mantenere sgombre da ostacoli le vie e le uscite di emergenza.

Tenere pulite ed in ordine le zone di lavoro per evitare intralci in caso di evacuazione.

10 – STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA

L'allegata stima dei costi per la sicurezza contempla, per tutta la durata delle lavorazioni previste, i costi degli apprestamenti, delle misure preventive e protettive, dei dispositivi di protezione individuale, degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, dei mezzi e servizi di protezione collettiva, delle misure di coordinamento relative all'uso comune di quanto sopra. La stima è riferita a prezziari ed elenchi prezzi vigenti, calcolando sulle singole voci il costo di utilizzo per il cantiere comprensivo di posa in opera e smontaggio, dell'eventuale manutenzione e dell'ammortamento.

Il totale dei costi così individuato non è assoggettabile a ribasso nell'offerta dell'impresa esecutrice.

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo	Importo
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / DELIMITAZIONI VARIE					
DEL001	Recinzione realizzata con rete metallica in filo di ferro zincato, ancorata a pali di sostegno in profilati metallici a T, oppure a pali di legno, con blocchetti di fondazione in calcestruzzo; compreso il montaggio, lo sfido, il noleggio per tutta la durata dei lavori, la manutenzione, la segnaletica, lo smontaggio.	mq	262,50	€ 10,14	€ 2 661,75
DEL003	Delimitazione costituita da paletti mobili, di diametro 40 mm posto su base in moplen e cemento, disposti a distanza di due metri e catena in moplen bicolore (bianco/rossa o giallo/nera) di dimensione dell'anello 5x20x30 mm. Costo trimestrale = 65 * 2	m	130,00	€ 2,50	€ 325,00
ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / BARACCAMENTI					
BAR001	Nolo di box di cantiere ad uso mensa/spogliatoio, realizzato con struttura in profilati di acciaio zincato presso piegati, sollevata da terra, tamponatura e copertura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio/PVC, pavimento di legno idrofugo rivestito in pvc, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, arredamenti e servizi in funzione dell'uso. Dimensioni indicative 2,40 x 6,40. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. Nolo mensile:- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso trasporto montaggio e smontaggio = 1	cad	1	€ 379,50	€ 379,50
BAR002	Nolo di box di cantiere ad uso mensa/spogliatoio, realizzato con struttura in profilati di acciaio zincato presso piegati, sollevata da terra, tamponatura e copertura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio/PVC, pavimento di legno idrofugo rivestito in pvc, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, arredamenti e servizi in funzione dell'uso. Dimensioni indicative 2,40 x 6,40. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. Nolo mensile:- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione = 3	cad	3	€ 151,80	€ 455,40
BAR003	Nolo di servizio igienico dedicato, in materiale plastico, con superfici interne ed esterne facilmente lavabili, dotato di un WC alla turca ed un lavabo, completo di serbatoio di raccolta delle acque nere della capacità di almeno 200 l, di serbatoio di accumulo dell'acqua per il lavabo e per lo scarico della capacità di almeno 50 l, e di connessioni idrauliche acque chiare e scure, impianto elettrico e illuminazione. Compreso trasporto, montaggio, smontaggio, preparazione della base, manutenzione. Compreso altresì servizio di adeguata pulizia giornaliera, lo scarico dei rifiuti presso i siti autorizzati, esclusi gli oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/mese):- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso trasporto montaggio e smontaggio = 1	cad	1	€ 189,75	€ 189,75
BAR004	Nolo di servizio igienico dedicato, in materiale plastico, con superfici interne ed esterne facilmente lavabili, dotato di un WC alla turca ed un lavabo, completo di serbatoio di raccolta delle acque nere della capacità di almeno 200 l, di serbatoio di accumulo dell'acqua per il lavabo e per lo scarico della capacità di almeno 50 l, e di connessioni idrauliche acque chiare e scure, impianto elettrico e illuminazione. Compreso trasporto, montaggio, smontaggio, preparazione della base, manutenzione. Compreso altresì servizio di adeguata pulizia giornaliera, lo scarico dei rifiuti presso i siti autorizzati, esclusi gli oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/mese):- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione = 3	cad	3	€ 183,43	€ 550,29

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / QUADRO ELETTRICO

IMT001	Quadro elettrico di cantiere (ASC), potenza fino a 100 kw, 6 prese IP65, dato allacciato alla rete elettrica				
	= 1	corpo	1	€ 1 800,00	€ 1 800,00

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

ILL001	Lampeggiatore crepuscolare a luce intermittente arancione. Costo mensile				
	= 2 * 4	cad	8	€ 25,00	€ 200,00
ILL201	Illuminazione di cantiere ottenuta tramite faro alogeno su cavalletto trasportabile da 500 W IP65. Costo mensile				
	= 2 * 4	cad	8	€ 25,00	€ 200,00

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / PROTEZIONI POSTI DI LAVORO

PPL003	Copertura per posti di lavoro fissi costituita da struttura in tubi e giunti e tavolato in lamiera grecata (minimo 10 mq). Costo primo mese				
	= 100 * 1	mq	100,00	€ 25,00	€ 2 500,00
PPL004	Copertura per posti di lavoro fissi costituita da struttura in tubi e giunti e tavolato in lamiera grecata (minimo 10 mq). Nolo per ogni mese successivo al primo				
	= 100 * 3	mq	300,00	€ 25,00	€ 7 500,00

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / SEGNALETICA DI SICUREZZA

SEG005	Cartello di pericolo (avvertimento) in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete. Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00
SEG016	Cartello di divieto in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete. Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00
SEG026	Cartello di obbligo (prescrizione) in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete. Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00
SEG043	Segnale di informazione in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete (norme per il primo soccorso, norme generali sulla prevenzione infortuni, norme per gli impianti elettrici, sili e tramogge, ponti di servizio, apparecchi di sollevamento, norme d'uso della sega circolare, per la piegaferri e la tagliaferri, delle betoniere, norme per gli imbracatori e di movimentazione dei carichi, norme di sicurezza nei lavori con fiamma ossiacetilenica, in luoghi ristretti, entro tubazioni e canalizzazioni, di indicazione delle portate gru, delle funi e catene, ...). Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / PRESIDI ANTINCENDIO

PRA002	Estintore portatile a polvere a 9 Kg omologato (DM 20.12.1992), montato a parete con apposita staffa e corredato di cartello di segnalazione. Compresa la manutenzione periodica prevista per legge. Costo semestrale				
	= 1	cad	1	€ 10,00	€ 10,00

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / PRESIDI SANITARI

PSA001	Pacchetto di medicazione: 1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250 cc, 1 pomata per scottature, 2 bende garza h 5 cm, 1 benda garza h 7 cm, 5 confezione, 10 garze sterili 10x10 cm, 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 2 sacchetti di cotone da 50 g, 5 garze sterili 18x40 cm, 2 confezioni da 2 paia di guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 9 cm, 1 rochetto di cerotto 2,5 cm x 5 m, 20 cerotti 2x7 cm, 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 2 sacchetti di polietilene monouso, 1 termometro clinico, 1 elenco del contenuto. = 1	cad	1	€ 30,00	€ 30,00
DPI201	D.P.I. / PROTEZIONE DEGLI OCCHI Occhiali per la protezione meccanica e da impatto degli occhi, di linea avvolgente, con ripari laterali e lenti incolore (UNI EN 166). Costo mensile = 15 * 4	cad	60	€ 3,00	€ 180,00
DPI401	D.P.I. / PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE Facciale filtrante per particelle solide (UNI EN 149). Monouso = 15 * 4	cad	60	€ 1,50	€ 150,00
DPI501	D.P.I. / PROTEZIONI DELLE MANI E DELLE BRACCIA Guanti d'uso generale (rischio meccanico e dielettrici) in cotone spalmati di nitrile. Costo mensile = 15 * 4	cad	60	€ 1,50	€ 90,00
DPI601	D.P.I. / PROTEZIONI DEI PIEDI E DELLE GAMBE Scarpe di sicurezza (UNI EN 345). Costo mensile = 15 * 4	cad	60	€ 1,50	€ 90,00
DPI001	D.P.I. / PROTEZIONE DEL CAPO Casco di protezione in polietilene HD (UNI EN 397) con bordatura regolabile e fascia antisudore. Costo mensile = 15 * 4	cad	60	€ 1,50	€ 90,00
DPI003	Inserto auricolare antirumore preformato monouso modellabile manualmente (UNI EN 252-2) Costo mensile = 15 * 4	cad	60	€ 1,50	€ 90,00
ATP101	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / ATTUAZIONE PSC Incontri iniziale e periodici del responsabile di cantiere con il coordinatore per l'esecuzione per esame piano di sicurezza e indicazione di direttive per la sua attuazione. Direttore di cantiere = 35	ora	35	€ 20,00	€ 700,00
ATP201	Informazione dei lavoratori sui contenuti del piano di sicurezza al fine della loro applicazione. Capo squadra = 35	ora	35	€ 20,00	€ 700,00
ATP211	Informazione dei lavoratori sui contenuti del piano di sicurezza al fine della loro applicazione. Operaio specializzato = 35	ora	35	€ 20,00	€ 700,00
IEF101	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / INFORMAZIONE E FORMAZIONE Informazione tramite distribuzione di materiale informativo a stampa in materia di igiene e sicurezza del lavoro. Costo annuale per lavoratore = 10	lav	10	€ 20,00	€ 200,00
IEF201	Formazione periodica degli operai in materia di igiene e sicurezza del lavoro.				

	Costo annuale per operaio = 10	lav	10	€ 65,00	€ 650,00
IEF301	Formazione periodica lavoratori addetti alla gestione dell'emergenza. Costo annuale per lavoratore = 10	lav	10	€ 65,00	€ 650,00
SOS101	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / SORVEGLIANZA SANITARIA Sorveglianza sanitaria svolta dal medico competente secondo quanto previsto dal D. Lgs. n. 81/2008 per i lavoratori per i quali è prescritta l'obbligo. Costo annuale per lavoratore = 10	lav	10	€ 80,00	€ 800,00
IGI101	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / IGIENE DEL LAVORO Visita annuale in cantiere da parte del medico competente. = 1	cad	1	€ 328,31	€ 328,31
IGI201	Pulizia locali servizi per il personale. Costo settimanale per baracca = 1 * 16	ora	16	€ 10,00	€ 160,00
TOTALE STIMA COSTI PER LA SICUREZZA					€ 22 500,00
Totale importo presunto dei lavori					€ 750 000,00
Importo dei lavori a base d'appalto soggetto a ribasso d'asta					€ 727 500,00
Incidenza percentuale dei costi per la sicurezza					3,00%

PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE

SCIVOLAMENTI - CADUTE

I percorsi per la movimentazione dei carichi e il dislocamento dei depositi devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee.

CADUTE DALL'ALTO

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impediti con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.

SEPPELLIMENTO - CROLLI

I lavori di scavo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata. Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni. Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità e in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.

La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza. La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni. Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

VIBRAZIONI

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili e attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es.: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.

ELETTRICI

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.

I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro.

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica. L'impianto elettrico di cantiere deve essere sempre progettato e deve essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla Legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato.

RUMORE

Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili. È necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO

Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.

Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose devono essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.

Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

INVESTIMENTO

Per l'accesso al cantiere degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

All'interno del cantiere la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.

Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta e accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

POLVERI - FIBRE

Nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati, devono essere forniti e utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

GETTI - SCHIZZI

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento. Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro e utilizzare i DPI necessari.

ALLERGENI

Tra le sostanze utilizzate in edilizia, alcune sono capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto). I fattori favorenti l'azione allergizzante sono: brusche variazioni di temperatura, azione disidratante e lipolitica dei solventi e dei leganti, presenza di sostanze vasoattive. La sorveglianza sanitaria va attivata in presenza di sintomi sospetti anche in considerazione dei fattori personali di predisposizione a contrarre questi tipi di affezione. In tutti i casi occorre evitare il contatto diretto di parti del corpo con materiali resinosi, polverulenti, liquidi, aerosoli e con prodotti chimici in genere, utilizzando indumenti da lavoro e DPI appropriati (guanti, maschere, occhiali etc.).

OLI MINERALI E DERIVATI

Nelle attività che richiedono l'impiego di oli minerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti) devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore. Occorre altresì impedire la formazione di aerosoli durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee. Gli addetti devono costantemente indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

SOLLEVARE I MATERIALI MEDIANTE UTILIZZO DI ELEVATORE TELESOPICO O DI GRU SU AUTOCARRO

Per la movimentazione materiali pesanti potrebbero essere utilizzati all'occorrenza:

-  elevatore telescopico;
-  gru idraulica installata su autocarro

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
<u>CADUTA CARICHI, CEDIMENTI, INVESTIMENTI, RIBALTAMENTI DURANTE L'UTILIZZO DI ELEVATORE TELESOPICO E DI GRU SU AUTOCARRO = PR3</u> <u>CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO E CONTATTO CON IL CAPO = PR3.</u> <u>CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO E CONTATTO CON ALTRE PARTI DEL CORPO = PR3.</u> <u>INVESTIMENTI IN PARTENZA E IN ARRIVO DEI CARICHI = PR3.</u>	L'OPERATORE ADDETTO ALL'UTILIZZO DEL ELEVATORE TELESOPICO DOVRÀ, FRA L'ALTRO, RISPETTARE LE SEGUENTI NORME DI SICUREZZA: ✓ RISPETTARE IL DIAGRAMMA DELLE PORTATE; ✓ ASSICURARSI DELLE BUONE CONDIZIONI DEL TERRENO PRIMA DI EFFETTUARE MANOVRE DI SOLLEVAMENTO; ✓ CONTROLLARE GIORNALMENTE LO STATO DI USURA DEGLI PNEUMATICI, LA PRESSIONE DI GONFIAGGIO E LA CHIUSURA DEI DADI RUOTE; ✓ LA MOVIMENTAZIONE DELLA MACCHINA SENZA CARICO DEVE ESSERE EFFETTUATA CON IL BRACCIO SOLLEVATO AD UN'ALTEZZA MASSIMA DA TERRA DI 2 METRI; ✓ IL TRASPORTO DEL CARICO DEVE ESSERE EFFETTUATO CON LE FORCHE AD UN'ALTEZZA DA TERRA DI CIRCA 0,5 METRI; ✓ PER L'USO DELLA MACCHINA, LA CIRCOLAZIONE SU STRADA ED IL TRAINO ATTENERSI SCRUPolosAMENTE ALLE INFORMAZIONI RIPORTATE SUL MANUALE ISTRUZIONI; ✓ NON ALLONTANARSI DALLA MACCHINA CON IL MOTORE AVVIATO O CON CARICHI SOSPESI. L'OPERATORE ADDETTO ALL'UTILIZZO DEL ELEVATORE TELESOPICO DOVRÀ, FRA L'ALTRO, RISPETTARE LE SEGUENTI ISTRUZIONI PER L'USO CORRETTO DELLA MACCHINA: ✓ PER SOLLEVARE CARICHI DI PESO SCONOSCIUTO OPERARE COME SEGUE: ❑ SOLLEVARE IL CARICO A 20 CM DA TERRA; ❑ ALLUNGARE IL BRACCIO FINO ALL'INTERVENTO DEL SISTEMA ANTIRIBALTAMENTO (SPIE ROSSE ACCESE O AVVISATORE ACUSTICO); ❑ RILEVARE VISIVAMENTE L'ULTIMA LETTERA SCOPERTA DEL BRACCIO; ❑ RIENTRARE COMPLETAMENTE IL BRACCIO E PROCEDERE ALLE OPERAZIONI DI SOLLEVAMENTO RISPETTANDO IL DIAGRAMMA CORRISPONDENTE ALLA LETTERA RILEVATA; ✓ PER DISCENDERE CARICHI DALL'ALTO (AD ES. SU SOLETTE, SCAFFALATURE, ETC.) È NECESSARIO: ❑ ASSICURARSI CHE IL PESO NON SIA SUPERIORE A QUELLO PREVISTO DAL DIAGRAMMA NELLE CONDIZIONI IN CUI SI DEVE OPERARE; ❑ SOLLEVARE IL CARICO DELLA QUANTITÀ MINIMA INDISPENSABILE A LIBERARLO DALLA SUA POSIZIONE; ❑ RIENTRARE IL BRACCIO TELESOPICO; ❑ ABBASSARE IL BRACCIO; ✓ TRASPORTARE IL CARICO CON IL BRACCIO RIENTRATO ALL'ALTEZZA DI 50 CM DAL TERRENO, USANDO LA MARCIA LENTA;

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	✓ MOVIMENTARE I CARICHI CON ESTREMA CAUTELA E DOPO AVER LIVELLATO LA MACCHINA; ✓ EFFETTUARE IL CAMBIO FRA MARCIA LENTA E MARCIA VELOCE SOLO A MACCHINA FERMA; ✓ L'INVERSIONE DEL SENSO DI MARCIA PUÒ AVVENIRE ANCHE CON MACCHINA IN MOVIMENTO (SOLO PRIMA MARCIA); ✓ ASSICURARE CHE IL CAMBIO DI ASSETTO DI STERZATURA AVVENGA ESCLUSIVAMENTE CON LE RUOTE PERFETTAMENTE ALLINEATE AL TELAIO; ✓ ASSICURARE CHE L'AZIONAMENTO DEL BLOCCAGGIO DIFFERENZIALE (OPTIONAL) AVVENGA ESCLUSIVAMENTE A MACCHINA FERMA; CON IL BLOCCAGGIO INSERITO EVITARE MANOVRE DI STERZATURA SU FONDO ASFALTATO O COMPATTO; ✓ PRIMA DI SCENDERE DALLA MACCHINA RITRARRE ED ABBASSARE IL BRACCIO, METTERE I COMANDI IN POSIZIONE NEUTRA, ATTIVARE IL FRENO DI PARCHEGGIO E SPEGNERE IL MOTORE; ✓ ATTENERSI ALLE ULTERIORI ISTRUZIONI RIPORTATE NEL MANUALE D'USO. L'OPERATORE ADDETTO ALL'UTILIZZO DEL ELEVATORE TELESOPICO DOVRÀ, FRA L'ALTRO, RISPETTARE I SEGUENTI DIVIETI: È VIETATO: ✓ SOLLEVARE CARICHI SUPERIORI A QUELLI PREVISTI DAL DIAGRAMMA (ANCHE SE IL DISPOSITIVO ANTIRIBALTAMENTO NON INTERVIENE); ✓ SOLLEVARE CARICHI CON MACCHINA OPERANTE SU TERRENO SCONNESSO E NON LIVELLATO; ✓ MANOMETTERE LA REGOLAZIONE DEI DISPOSITIVI DI CONTROLLO DEL CIRCUITO IDRAULICO ED ELETTRICO; ✓ DISINSERIRE I DISPOSITIVI DI SICUREZZA; ✓ UTILIZZARE IL SELETTORE DEL MODO DI FUNZIONAMENTO, PER MANOVRE DI EMERGENZA, SENZA L'AUTORIZZAZIONE DEL PREPOSTO RESPONSABILE; ✓ TRASPORTARE PASSEGGERI; ✓ SOLLEVARE PERSONE SE NON È INSTALLATA L'APPOSITA PIATTAFORMA DI LAVORO; ✓ OPERARE IN PROSSIMITÀ DI LINEE ELETTRICHE SOSPENSE RELATIVAMENTE ALLA GRU SU AUTOCARRO ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO <u>GRU</u> ✓ POSIZIONARE LA GRU A DISTANZA DI SICUREZZA DA SCARPATE E FOSSATI ✓ VERIFICARE DI AVERE ABBASTANZA SPAZIO ATTORNO ALL'AUTOCARRO PER OTTENERE LA REGOLARE APERTURA DELLE ASTE STABILIZZATRICI E PER CONSENTIRE L'ESECUZIONE DELLE MANOVRE SENZA ESPORRE IL MANOVRATORE E GLI ADDETTI AL RICEVIMENTO DEL CARICO AI RISCHI DI SCHIACCIAMENTO, CESOIAMENTO O INTRAPPOLAMENTO ✓ BLOCCARE IL VEICOLO TRAMITE IL FRENO DI STAZIONAMENTO

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	✓ IN BASE ALLE ISTRUZIONI D'USO, BLOCCARE LE RUOTE CON LE APPOSITE "CALZATOIE" / "ZEPPE" ✓ STABILIZZARE IL VEICOLO MEDIANTE LA MESSA IN OPERA DEI CILINDRI STABILIZZATORI AVENDO CURA DI ESTENDERE COMPLETAMENTE I BRACCI STABILIZZATORI (VERIFICARE GLI INDICATORI VISIVI), DI NON FAR PERDERE ALLE RUOTE IL CONTATTO CON IL TERRENO E DI NON SCARICARE COMPLETAMENTE LE SOSPENSIONI DELLE RUOTE ✓ AMPLIARE LA SUPERFICIE DI APPOGGIO DEI PIEDI DEGLI STABILIZZATORI IN FUNZIONE DELLA RESISTENZA DEL TERRENO, INTERPONENDO, AL CENTRO DEL PIEDE STABILIZZATORE, PIASTRE DI MATERIALE RESISTENTE ✓ ASSICURARSI CHE L'AREA DI LAVORO E I POSTI DI COMANDO SIANO SUFFICIENTEMENTE ILLUMINATI PER UN AZIONAMENTO SICURO E PER LA LEGGIBILITÀ DELLE TARGHE DI MANOVRA E DI PORTATA. ✓ VERIFICARE L'INTEGRITÀ DEI TUBI FLESSIBILI E DELL'IMPIANTO OLEODINAMICO IN GENERE COMPIERE ALCUNE MANOVRE A VUOTO, SPECIALMENTE NELLA STAGIONE FREDDA, PER CONSENTIRE AL FLUIDO DI RAGGIUNGERE LA GIUSTA TEMPERATURA E PER ACCERTARSI DELLA REGOLARITÀ DI FUNZIONAMENTO ✓ CIRCOSCRIVERE E SEGNALARE LA ZONA DI MANOVRA ✓ ACCERTARSI CHE NESSUNO SI TROVI NEL RAGGIO DI AZIONE DELLA GRU ✓ VERIFICARE L'EFFICIENZA DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA COMPRESI QUELLI DEGLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO ✓ OPERARE DAL LATO OPPOSTO AL MOVIMENTO DELLA GRU DURANTE LE OPERAZIONI DI APERTURA DELLA GRU ✓ UTILIZZARE I DPI PREVISTI <u>AUTOCARRO</u> ✓ VERIFICARE ACCURATAMENTE L'EFFICIENZA DEI DISPOSITIVI FRENANTI E DI TUTTI I COMANDI IN GENERE ✓ VERIFICARE L'EFFICIENZA DELLE LUCI, DEI DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE ACUSTICI E LUMINOSI ✓ GARANTIRE LA VISIBILITÀ DEL POSTO DI GUIDA ✓ CONTROLLARE CHE I PERCORSI IN CANTIERE SIANO ADEGUATI PER LA STABILITÀ DEL MEZZO <u>ISTRUZIONI DURANTE L'USO</u> <u>GRU</u> ✓ UTILIZZARE LA POSTAZIONE DI COMANDO PER LA COMPLETA VISIONE DELLA ZONA DI LAVORO E, QUANDO NECESSARIO, RICHIEDERE LA SEGNALAZIONE DELLE MANOVRE ALL'AIUTO-MANOVRORE CHE POSSA ESEGUIRE LA COMUNICAZIONE GESTUALE E/O VERBALE; NON OPERARE QUALORA LA COMUNICAZIONE NON SIA SUFFICIENTEMENTE SICURA (AD ESEMPIO PRESENZA DI NEBBIA, DI OSTACOLI O NELLE ORE NOTTURNE E CON SCARSA ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE) ✓ ACCERTARSI CHE IL CARICO SIA IMBRAGATO E

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	AGGANCIATO CORRETTAMENTE NEL RISPETTO DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO ✓ ACCERTARSI CHE I CARICHI DA SOLLEVARE NON SIANO SUPERIORI A QUELLI INDICATI DAL DIAGRAMMA DI CARICO, IN RELAZIONE ALLO SBRACCIO ✓ ESEGUIRE LA ROTAZIONE SOLO DOPO AVER SOLLEVATO IL CARICO ✓ SE SI OPERA CON VERRICELLO, IL SOLLEVAMENTO DEL CARICO DEVE ESSERE EFFETTUATO CON FUNE IN TIRO VERTICALE ✓ SEGNALARE TEMPESTIVAMENTE EVENTUALI MALFUNZIONAMENTI O SITUAZIONI PERICOLOSE ✓ MANTENERE I COMANDI PULITI DA GRASSO E OLIO ✓ UTILIZZARE I DPI PREVISTI. AUTOCARRO ✓ ADEGUARE LA VELOCITÀ AI LIMITI STABILITI IN CANTIERE E TRANSITARE A PASSO D'UOMO IN PROSSIMITÀ DEI POSTI DI LAVORO ✓ POSIZIONARE E FISSARE ADEGUATAMENTE IL CARICO IN MODO CHE RISULTI BEN DISTRIBUITO E CHE NON POSSA SUBIRE SPOSTAMENTI DURANTE IL TRASPORTO ✓ ASSICURARSI DELLA CORRETTA CHIUSURA DELLE SPONDE ✓ DURANTE I RIFORNIMENTI DI CARBURANTE SPEGNERE IL MOTORE E NON FUMARE ✓ SEGNALARE TEMPESTIVAMENTE EVENTUALI MALFUNZIONAMENTI O SITUAZIONI PERICOLOSE ✓ MANTENERE I COMANDI PULITI DA GRASSO E OLI ✓ UTILIZZARE I DPI PREVISTI ISTRUZIONI DOPO L'USO ✓ OPERARE DAL LATO OPPOSTO AL MOVIMENTO DELLA GRU DURANTE LE OPERAZIONI DI CHIUSURA DELLA GRU ✓ CHIUDERE LA GRU SECONDO LE PROCEDURE PREVISTE NELLE ISTRUZIONI D'USO CHE IN GENERE DISPONGONO DI: - FAR RIENTRARE COMPLETAMENTE GLI SFILI IDRAULICI - CHIUDERE COMPLETAMENTE IL BRACCIO SECONDARIO SOLLEVANDO IL PRIMARIO - RUOTARE LA COLONNA FINO ALLA POSIZIONE INIZIALE - FAR RIENTRARE IL CILINDRO DI SOLLEVAMENTO POSTO SULLA COLONNA ✓ FAR RIENTRARE GLI STABILIZZATORI UNO PER VOLTA E ASSICURARSI CHE I CILINDRI E I SUPPORTI (BRACCI) DEGLI STABILIZZATORI SIANO COMPLETAMENTE RIENTRATI E BLOCCATI DAI DISPOSITIVI DI SICUREZZA ✓ PRIMA DI METTERSI IN MARCIA CON IL VEICOLO: - ASSICURARSI DEL RISPETTO DEGLI INGOMBRI MASSIMI AMMESSI, COMPRESO IL CARICO, INDICATI NEL LIBRETTO DI ISTRUZIONI - CONTROLLARE CHE TUTTE LE PARTI ESTENDIBILI MANUALMENTE SIANO MECCANICAMENTE BLOCCATE IN POSIZIONE DI RIPOSO - VERIFICARE CHE LA GRU SIA IN POSIZIONE

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	DI TRASPORTO E CHE GLI STABILIZZATORI SIANO IN SAGOMA E BLOCCATI - DISINSERIRE LA CHIAVE DI ALIMENTAZIONE DELL'AUTOCARRO (SPEGNERE IL MOTORE) - DISINSERIRE LA PRESA DI FORZA ✓ DURANTE IL TRASPORTO VERIFICARE CHE LA GRU SIA CHIUSA CORRETTAMENTE PER MEZZO DEL SEGNALE VISIVO E/O DEGLI SPECCHIETTI RETROVISORI ✓ ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI REVISIONE DELLA GRU NECESSARIE AL REIMPIEGO A MOTORE SPENTO ✓ SEGNALARE EVENTUALI GUASTI E ANOMALIE <u>DIVIETI PER L'USO</u> <u>GRU</u> ✓ NON FAR PASSARE I CARICHI SOPRA LE ZONE DI LAVORO E DI TRANSITO: NEL CASO CIÒ SIA NECESSARIO, AVVERTIRE CON SEGNALI ACUSTICI DEL PERICOLO PER LO SGOMBERO DELL'AREA ✓ NON FAR PASSARE I CARICHI SOPRA IL POSTO DI COMANDO UTILIZZANDO LA STAZIONE PIÙ ADATTA (ES. STAZIONE LATO OPPOSTO O TELECOMANDO) ✓ NON MOVIMENTARE CARICHI CON SUPERFICIE SCIVOLOSA; SE NECESSARIO PULIRE IL CARICO DA GHIACCIO O NEVE PRIMA DI SOLLEVARLO ✓ NON EFFETTUARE OPERAZIONI DI TRAINO O DI SPINTA ✓ NON ESEGUIRE TIRI OBLIQUI, NON TRASCINARE SUL TERRENO IL CARICO COLLEGATO ALLA GRU ✓ NON SOLLEVARE CARICHI VINCOLATI COME AD ESEMPIO SRADICAMENTO DI ALBERI O ESTRAZIONI DI PALI ✓ NON ESEGUIRE MOVIMENTI BRUSCHI CHE POSSANO FAR OSCILLARE IL CARICO (AGIRE LENTAMENTE E GRADUALMENTE SULLE LEVE DI COMANDO) ✓ NON OPERARE IN CONDIZIONI DI VENTO FORTE (VERIFICARE LE INDICAZIONI FORNITE DAL FABBRICANTE A TAL PROPOSITO NON MANOVRARE GLI STABILIZZATORI QUANDO LA GRU È CARICA) ✓ NON ABBANDONARE IL POSTO DI MANOVRA PRIMA DI AVER MESSO A TERRA IL CARICO E DISINSERITO LA PRESA DI FORZA ✓ NON UTILIZZARE LA GRU PER IL SOLLEVAMENTO DELLE PERSONE <u>AUTOCARRO</u> ✓ NON TRASPORTARE PERSONE ALL'INTERNO DEL CASSONE ✓ NON SUPERARE L'INGOMBRO MASSIMO. STAI SEMPRE A DEBITA DISTANZA DAL MEZZO DI SOLLEVAMENTO SIA DAL CARICO CHE VIENE SOLLEVATO. AVVICINATI AL CARICO SOLAMENTE QUANDO LO STESSO È STATO DEFINITIVAMENTE POSATO. NON RESTARE MAI SOTTO UN CARICO SOSPESO. È VIETATO L'USO DI QUALSIASI MEZZO DI SOLLEVAMENTO IN CASO DI FORTE VENTO.

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	<i>LE ATTIVITÀ COMPORTANTI RISCHIO DI CADUTA MATERIALI DALL'ALTO DEVONO ESSERE SVOLTE SENZA LA PRESENZA DI LAVORATORI DI ALTRE AZIENDE E DEL PUBBLICO.</i> <i>COMUNQUE, OCCORRE SEGNALARE E CIRCOSCRIVERE LA ZONA DI LAVORO CON ADEGUATA SEGNALETICA DI AVVERTIMENTO (CONFORME ALLA NORMATIVA VIGENTE).</i> <i>IL PERSONALE ADDETTO ALL'UTILIZZO DI MEZZI DI SOLLEVAMENTO E DI TRASPORTO DEVE ESSERE STATO IDONEAMENTE INFORMATO, FORMATO ED ADDESTRATO AI SENSI DEL DLGS. N. 81/2008 E DELL'ACCORDO CONFERENZA STATO – REGIONI DEL 22.02.2012.</i> <u>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE</u> <i>CALZATURE DI SICUREZZA</i> <i>CASCO DI PROTEZIONE</i>

PROTOCOLLO DI SICUREZZA CANTIERE ANTICONTAGIO COVID-19

PREMESSA

Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione.

Le imprese presenti in cantiere in conformità alle recenti disposizioni legislative e indicazioni dell'Autorità sanitaria, adottano tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del nuovo virus nei cantieri edili, disciplinando con il presente piano tutte le misure di sicurezza che devono essere adottate dai lavoratori ad integrazione di quelle già predisposte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento specifico.

OBIETTIVO DEL PROTOCOLLO

Obiettivo del presente piano è rendere il cantiere un luogo sicuro in cui i lavoratori possano svolgere le attività lavorative. A tal riguardo, vengono forniti tutti gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del COVID-19.

RIFERIMENTI

- Decreto legge 17 marzo 2020, n. 18
- Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro – 14 marzo 2020
- DPCM 11 marzo 2020
- Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6
- Protocollo condiviso 24 Marzo

INFORMAZIONE

Le informazioni, le misure di sicurezza e le disposizioni contenute nel presente documento dovranno essere recepite dalle imprese affidatarie, esecutrici e dai lavoratori autonomi come aggiuntive a quanto contenuto nel piano di sicurezza di cantiere.

Le imprese affidatarie ed esecutrici dovranno trasmetterle anche ai propri fornitori, sub affidatari e lavoratori autonomi dandone evidenza al Coordinatore per la Sicurezza.

Le imprese operanti in cantiere informano tutti i lavoratori e chiunque entri in cantiere circa le disposizioni di sicurezza contenute nel presente **“Protocollo di sicurezza di cantiere anti-contagio”** e le disposizioni legislative anti-COVID, facendo prendere visione della segnaletica esposta. All'ingresso del cantiere, nei luoghi maggiormente visibili, in corrispondenza degli uffici, servizi e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere dove sarà esposta apposita cartellonistica informativa.

In particolare, le informazioni riguardano:

- l'obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37,5°) o altri sintomi influenzali e di chiamare il proprio medico di famiglia e l'autorità sanitaria;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, ecc.);
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare, mantenere la distanza di sicurezza, osservare le regole di igiene delle mani e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti.

MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE

Il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea così come specificato dalla procedura 01 dell'impresa. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso ai luoghi di lavoro.

Le persone in tale condizione saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni.

Il datore di lavoro informa preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso in cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS2. Per questi casi si fa riferimento al Decreto legge n. 6 del 23/02/2020, art. 1, lett. h) e i).

MODALITA' DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI

Per l'accesso di fornitori esterni sono state individuate procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con i lavoratori in forza nel cantiere.

Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso agli uffici e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza di un metro.

Anche lo scambio della documentazione delle merci consegnate in cantiere (bolle, fatture...) deve avvenire tramite l'utilizzo di guanti monouso (qualora non disponibili, lavare le mani con soluzione idroalcolica). Va ridotto, per quanto possibile, l'accesso ai visitatori; qualora fosse necessario l'ingresso di visitatori esterni, gli stessi dovranno sottostare a tutte le regole di cantiere, ivi comprese quelle per l'accesso ai locali di cui al precedente punto.

PULIZIA E SANIFICAZIONE IN CANTIERE

Ogni impresa presente in cantiere deve garantire la presenza degli strumenti per poter procedere alla pulizia degli uffici, servizi e altri baraccamenti presenti in cantiere.

Si raccomanda, durante le operazioni di pulizia con prodotti chimici, di assicurare la adeguata ventilazione degli ambienti.

La pulizia deve riguardare con particolare attenzione tutte le superfici toccate di frequente, quali maniglie, superfici di muri, porte e finestre, superfici dei servizi igienici e sanitari.

I mezzi di cantiere (quali ad esempio escavatori, piattaforme elevatrici, pale, montacarichi, ecc.), se utilizzati in modo promiscuo, devono essere puliti, in modo particolare per le parti riguardanti volante, maniglie, quadri di comando, ecc. Per gli attrezzi manuali si provvedere alla pulizia in caso se ne preveda un uso promiscuo.

Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno dei locali aziendali, si procede alla pulizia e sanificazione dei suddetti secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione.

Va garantita la pulizia a fine turno e la sanificazione periodica di tastiere, schermi touch, mouse con adeguati detergenti, sia negli uffici, sia nei reparti produttivi.

PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

È obbligatorio che le persone presenti in cantiere adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani e inoltre:

- evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
- evitare abbracci e strette di mano;
- igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
- evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri;
- non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
- coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;

Le imprese mettono a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani.

E' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone.

I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con tale soluzione all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

L'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel presente Protocollo è fondamentale e, vista l'attuale situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio. Per questi motivi:

- a) le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'articolo 16 del decreto 17 marzo 2020, n.18 e dell'Organizzazione mondiale della sanità
- b) data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del citato articolo
- c) è favorita la preparazione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS: (https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf).

Qualora il lavoro imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative, è comunque necessario per tutti i lavoratori l'uso di mascherine conformi quanto meno alle disposizioni dell'articolo 16 del decreto 17 marzo 2020, n.18 e delle autorità scientifiche e sanitarie e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, ecc.).

Senza tali misure di sicurezza deve essere vietata la lavorazione.

GESTIONE AREE DI LAVORO E SPAZI COMUNI

Durante l'esecuzione delle lavorazioni, è assolutamente necessario rispettare la distanza minima tra le persone di almeno 1 metro.

L'accesso agli spazi comuni, uffici, e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano.

Negli spogliatoi, se non può essere garantita la distanza di minimo 1 metro tra i lavoratori, andrà effettuata una turnazione degli stessi per evitarne l'assembramento.

Sono organizzati degli spazi e sono sanificati gli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.

È garantita la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera, con appositi detergenti dei locali utilizzati dai lavoratori.

ORGANIZZAZIONE GENERALE

In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, l'impresa potrà richiedere per lo specifico cantiere, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, la sospensione, anche parziale, dei lavori al fine di poter:

- procedere ad una rimodulazione dei livelli produttivi di cantiere
- assicurare un piano di turnazione dei lavoratori dedicati alla produzione con l'obiettivo di diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili
- utilizzare lo *smart working* per tutte quelle attività d'ufficio di cantiere che possono essere svolte presso il domicilio o a distanza nel caso vengano utilizzati ammortizzatori sociali, anche in deroga, valutare sempre la possibilità di assicurare che gli stessi riguardino l'intera compagine aziendale, se del caso anche con opportune rotazioni.

Per le attività che non è possibile sospendere e/o procrastinare, le imprese e i lavoratori devono rispettare le misure igienico-sanitarie disposte nel presente piano.

Al fine di ridurre al minimo affollamento di operai e mezzi nel cantiere, si provvede, come prima misura di sicurezza, all'aggiornamento del cronoprogramma delle fasi di lavoro, in accordo con il Coordinatore della Sicurezza.

GESTIONE ENTRATA E USCITA DEI LAVORATORI

Si prevedono modalità di ingresso ed uscita dal cantiere finalizzate a permettere il mantenimento della distanza sociale di sicurezza, e laddove non fosse possibile anche quelle operazioni verranno effettuate con l'utilizzo dei DPI necessari.

Non potendo prevedere porta di entrata e una porta di uscita dal cantiere e dagli altri locali è garantita la presenza di detergenti segnalati da apposite indicazioni.

SPOSTAMENTI INTERNI, RIUNIONI, EVENTI INTERNI AL CANTIERE E FORMAZIONE

Gli spostamenti all'interno del sito di cantiere devono essere limitati al minimo indispensabile e nel rispetto delle indicazioni ricevute dalla propria impresa.

Non sono consentite le riunioni in presenza. Laddove le stesse fossero connotate dal carattere della necessità e urgenza, nell'impossibilità di collegamento a distanza, dovrà essere ridotta al minimo la partecipazione necessaria e, comunque, dovranno essere garantiti il distanziamento interpersonale e un'adeguata pulizia/areazione dei locali.

Sono sospesi e annullati tutti gli eventi interni e ogni attività di formazione in modalità in aula, anche obbligatoria, anche se già organizzati; è comunque possibile, qualora l'organizzazione di impresa lo permetta, effettuare la formazione a distanza.

Il mancato completamento dell'aggiornamento della formazione professionale e/o abilitante entro i termini previsti per tutti i ruoli/funzioni aziendali in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, dovuto all'emergenza in corso e quindi per causa di forza maggiore, non comporta l'impossibilità a continuare lo svolgimento dello specifico ruolo/funzione (a titolo esemplificativo: l'addetto all'emergenza, sia antincendio, sia primo soccorso, può continuare ad intervenire in caso di necessità; il carrellista può continuare ad operare come carrellista).

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente all'ufficio del personale dell'impresa, si dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e a quello degli altri presenti dai locali, l'impresa procede immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.

L'impresa collabora con le Autorità sanitarie per la definizione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in azienda che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, l'impresa potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere, secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria.

SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS

La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute (cd. decalogo).

Vanno privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia.

La sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio.

Nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST.

Il medico competente segnala all'impresa situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e l'azienda provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie.

APPLICAZIONE DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

Viene dato incarico al preposto di cantiere di verificare l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la collaborazione del RLS.

Laddove venisse riscontrata un infrazione del presente regolamento il preposto in applicazione dell'art.19 D.Lgs. 81/08 procederà a segnalarlo al datore di Lavoro.

Procedura per Fornitori / noleggiatori a caldo

I fornitori/noleggiatori a caldo, esterni devono **rimanere a bordo dei propri mezzi**.

Per l'accesso devono seguire le indicazioni del preposto, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale in forza in cantiere o negli uffici coinvolti

Per le necessarie attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa **distanza di un metro**. **Nel caso in cui ciò non sia possibile**, l'operatore dovrà **utilizzare guanti e mascherina monouso**.

Quest'ultima modalità deve essere attuata anche per l'eventuale consegna/scambio di documentazione (laddove non fosse possibile uno scambio telematico)

Ai fornitori/noleggiatori a caldo, esterni non è consentito l'uso dei servizi igienici del personale dipendente

Informativa per i subappaltatori

Le imprese in subappalto che vorranno accedere in cantiere dovranno dichiarare di avere un protocollo di sicurezza anticontagio e che da parte dei loro dipendenti non sussistono condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) per il loro accesso e permanere in cantiere.

Il preposto di cantiere rileverà la temperatura corporea degli addetti ai lavori delle imprese in subappalto

In caso di temperatura superiore a 37,5, non viene consentito l'accesso al personale interessato e le persone in tali condizioni sono momentaneamente isolate e dotate di mascherine monouso.

Successivamente detti soggetti, mediante il preposto dell'impresa in subappalto, sono invitati a rientrare al proprio domicilio e a contattare il medico di base/famiglia

Tutte le lavorazioni devono svolgersi in modo tale da mantenere tra gli operatori una distanza minima di almeno 1 metro.

Nei casi in cui, durante la loro attività lavorativa, gli operatori sono oggettivamente impossibilitati a mantenere la distanza interpersonale di un metro, devono indossare guanti e mascherine monouso.

Gli addetti ai lavori delle imprese in subappalto utilizzeranno i servizi igienici del cantiere a loro dedicati.

DOCUMENTO DA DISTRIBUIRE agli addetti ai lavori

Tutti gli addetti ai lavori hanno l'**obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°)** o altri sintomi influenzali e di chiamare il proprio medico di famiglia e l'autorità sanitaria (numero 1500 o il numero 112, seguendone le indicazioni);

Inoltre hanno l'**obbligo di non fare ingresso o di permanere in azienda e in cantiere** e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, **anche successivamente all'ingresso**, sussistano le **condizioni di pericolo** (sintomi di influenza, temperatura, o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) per le quali i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere nel proprio domicilio;

A seguito di queste informazioni con la presente gli addetti ai lavori dipendenti si impegnano a:

- **rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°)** o altri sintomi influenzali e di non presentarsi al luogo di lavoro;
- dichiarare se sussistono **condizioni di pericolo** (sintomi di influenza, temperatura, o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) per le quali i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e a **non fare ingresso in cantiere**
- **rispettare** tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere e in azienda (in particolare, mantenere la distanza di sicurezza, **osservare** le regole di igiene delle mani e **tenere** comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- **informare tempestivamente** e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad una adeguata distanza dalle persone presenti.

La rilevazione della temperatura corporea ad ogni lavoratore che accede al cantiere sarà effettuata dal preposto, che annoterà il dato solo nei casi in cui sia necessario documentare le motivazioni del diniego di accesso.

Data

Nome e cognome

Nome e cognome

Nome e cognome

Nome e cognome

	PROCEDURA OPERATIVA DI CONTENIMENTO ALLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19	PRO.01
--	--	--------

1 Scopo

La presente procedura ha come scopo quello di disciplinare le operazioni necessarie all'adempimento di quanto previsto dall'art. 2 del protocollo di sicurezza condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del covid-19 per il settore delle costruzioni del 24 Marzo 2020

2 Applicabilità

La presente procedura si applica a tutti gli ambienti operativi dell'impresa, ed in particolar modo ai cantieri temporanei e mobili ex Titolo IV D.Lgs. 81/08.

Le modalità di rilevazione specificate sono applicabili ai lavoratori dipendenti dell'impresa, ed a tutti i soggetti che a qualsiasi titolo dovessero accedere ai luoghi interessati dal cantiere.

L'applicazione della presente procedura è elemento imprescindibile per ottenere il permesso all'accesso al cantiere per tutta la durata dell'emergenza sanitaria.

3 Modifiche

Rev.	Paragrafo	Descrizione modifica

4 Documenti di riferimento

- Decreto legge 17 marzo 2020, n. 18
- Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro per il settore delle costruzioni- 24 marzo 2020
- DPCM 11 marzo 2020
- Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6

5 Definizioni

- **Preposto alla misurazione:** soggetto dipendente dell'impresa incaricato delle operazioni di misurazione della temperatura corporea dei soggetti da legittimare all'ingresso al cantiere, ed incaricato di compilare, nei casi previsti il modulo di registrazione
- **Misurazione:** operazione atta ad appurare tramite gli strumenti consegnati dall'impresa la temperatura corporea del soggetto che intende effettuare l'ingresso nell'area aziendale e finalizzata a verificare che la stessa non superi i 37,5°
- **Area aziendale:** per area aziendale deve intendersi il luogo nel quale il soggetto viene a contatto con altre persone coinvolte nelle lavorazioni. Può configurarsi con la sede dell'impresa qualora i lavoratori parlano da quella per raggiungere il cantiere, può essere il furgone aziendale qualora la procedura d'impresa preveda che un lavoratore accompagni con mezzo comune dalle loro abitazioni al cantiere i colleghi, oppure direttamente il cantiere laddove il ritrovo fosse ivi ubicato.

6 Modalità operative

L'impresa identifica il soggetto definibile come "preposto alla misurazione", e fornire allo stesso, oltre gli strumenti tecnici per poter procedere, anche la formazione tecnica per poter effettuare l'operazione e dotarlo dell'autorità necessaria a poter procedere per l'allontanamento dal cantiere di chi risultasse con temperatura superiore ai 37,5°

6.a Misurazione della temperatura corporea dei dipendenti dell'impresa

Il preposto alla misurazione della temperatura corporea, provvederà alla rilevazione mediante la strumentazione fornita dall'azienda ogni qualvolta un nuovo dipendente venisse a contatto con l'"area aziendale".

Le metodologie di misurazione sono specificate nel libretto d'uso dello strumento scelto dall'impresa ed a quelle deve attenersi il preposto.

La misurazione deve essere effettuata prima della legittimazione all'ingresso nell'"area aziendale"

Un collega incaricato procede alla misurazione della temperatura al preposto e sottoscriverà il modulo 01 per comprovare dell'avvenuta attività.

Una volta appurata la temperatura di tutti i colleghi il preposto compilerà quotidianamente l'apposito modulo (MOD.01) la certificazione relativa allo svolgimento dell'attività.

Lo stesso verrà sottoscritto anche dal collega identificato per la misurazione al preposto

Nel caso in cui la temperatura del soggetto risultasse superiore ai 37,5 °, o non venisse sottoscritta l'autocertificazione relativa all'assenza di quarantena o di contatti stretti con soggetti risultati positivi, il Preposto procederà all'allontanamento dal cantiere del soggetto.

6.b Misurazione della temperatura corporea dei soggetti esterni all'impresa che debbano effettuare l'ingresso al cantiere

Il preposto alla misurazione della temperatura corporea, provvederà alla rilevazione mediante la strumentazione fornita dall'azienda ogni qualvolta un nuovo dipendente venisse a contatto con l'"area aziendale".

Le metodologie di misurazione sono specificate nel libretto d'uso dello strumento scelto dall'impresa ed a quelle deve attenersi il preposto.

La misurazione deve essere effettuata prima della legittimazione all'ingresso nell'"area aziendale"

Una volta appurata la temperatura di tutti i soggetti che debbano entrare in cantiere il preposto compilerà quotidianamente l'apposito modulo (MOD.02) la certificazione relativa allo svolgimento dell'attività.

Nel caso in cui la temperatura del soggetto risultasse superiore ai 37,5 °, o non venisse sottoscritta l'autocertificazione relativa all'assenza di quarantena o di contatti stretti con soggetti risultati positivi, il Preposto procederà all'allontanamento dal cantiere del soggetto.

7. Casi particolari

Nel caso in cui in cantiere operasse un lavoratore da solo (nei casi in cui questo fosse consentito), lo stesso dovrà provvedere alla misurazione della propria temperatura ed a compilare il modulo 01, attivandosi di conseguenza nel caso in cui la temperatura superasse i 37,5°

8. Tenuta della documentazione

I moduli compilati quotidianamente dal preposto (anche più d'uno in relazione alle occasioni di nuovi ingressi nell'"area aziendale") dovranno essere archiviati dall'impresa con la documentazione aziendale.



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA Piano di manutenzione opere strutturali



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
Ing. Alessandro Aronica



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

INDICE

1	PREMESSA	3
2	IL PIANO DI MANUTENZIONE	4
2.1	Manuale d'uso	4
2.2	Manuale di manutenzione	4
2.3	Programma di manutenzione	4
3	FINALITA' AGGIORNAMENTO	5
4	MANUALE D' USO	7
4.1	Travi in carpenteria metallica.....	7
4.2	Elementi in carpenteria metallica.....	7
5	MANUALE DI MANUTENZIONE	8
5.1	Travi in carpenteria metallica.....	8
5.2	Elementi in carpenteria metallica.....	9
6	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	10
6.1	Travi in carpenteria metallica.....	10
6.2	Elementi in carpenteria metallica.....	11

1 PREMESSA

Questo documento, redatto ai sensi delle NTC2018 e dell'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, costituisce il Piano di Manutenzione delle opere strutturali relative alla sostituzione della copertura del Complesso Piscina Comunale del Comune di Busto Garolfo.

Come dettagliatamente riportato nei capitoli successivi, trattandosi di un ambiente con elevata umidità e presenza di cloro (anche se in basse concentrazioni) si dovrà necessariamente prevedere e definire tra le parti un piano di controllo e manutenzione (almeno annuale) il quale dovrà comprendere il lavaggio con acqua (idropulitrice a bassa pressione) delle strutture atto a bonificare la superficie del rivestimento così da evitarne il deposito delle impurità.

2 IL PIANO DI MANUTENZIONE

Ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, il Piano di Manutenzione si compone dei seguenti documenti operativi:

- il Manuale d'Uso;
 - il Manuale di Manutenzione;
 - il Programma di Manutenzione.
- di seguito definiti.

2.1 Manuale d'uso

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

2.2 Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

2.3 Programma di manutenzione

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. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

3 FINALITA' AGGIORNAMENTO

Scopo del Piano di Manutenzione è definire, pianificare e programmare nel tempo le attività di verifica e manutenzione da eseguirsi sull'opera realizzata al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

All'atto pratico il Piano di Manutenzione si traduce in un insieme di elementi ed informazioni che riportano in modo sistematico le indicazioni riguardanti:

- l'assetto e lo stato fisico, prestazionale e funzionale del fabbricato;
 - gli interventi previsti per la verifica ed il mantenimento dello stato e del livello di prestazione e di funzionamento previsto per le singole unità tecnologiche costituenti il fabbricato;
 - la descrizione sintetica delle modalità di esecuzione dei controlli e degli interventi di manutenzione;
 - la frequenza degli interventi di controllo e manutenzione;
 - le risorse necessarie per l'espletamento dei controlli e delle manutenzioni;
- al fine di perseguire i seguenti obiettivi:
- individuare le strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile;
 - pianificare e organizzare la migliore sequenza temporale di esecuzione degli interventi manutentivi;
 - costruire un sistema di raccolta delle informazioni di base, da aggiornarsi con le informazioni di ritorno a seguito degli interventi eseguiti, che consenta di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
 - prolungare il ciclo di vita utile del bene immobile con l'effettuazione di interventi manutentivi programmati e mirati.

Attraverso la definizione degli interventi che devono essere eseguiti per assicurare la corretta funzionalità del bene edilizio e delle sue pertinenze, il Piano di Manutenzione dell'opera ha pertanto, in ultima analisi, la finalità di controllare, mantenere o ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento dell'opera ed il livello prestazionale di funzionamento per essa assunto come riferimento.

Per ciascuno degli elementi manutenibili sopraelencati il Piano di Manutenzione riporta la relativa descrizione di dettaglio, indica gli elaborati grafici di riferimento atti a definirne le caratteristiche geometriche e la corretta collocazione all'interno dell'intervento, determina le modalità d'uso corretto e le eventuali anomalie riscontrabili nel tempo, e programma gli interventi di verifica, controllo e manutenzione atti a mantenerne l'efficienza funzionale.

Per la conduzione in sicurezza di controlli, verifiche ed interventi manutentivi il presente Piano riporta specifico rimando al Fascicolo dell'Opera redatto ai sensi del D. Lgs.81/08 e s.m.i. Il Fascicolo fornisce infatti indicazioni utili per l'esecuzione in sicurezza degli interventi da effettuarsi sull'opera in seguito al suo completamento, specificando le modalità di accesso ai luoghi di lavoro, le modalità di approvvigionamento e movimentazione dei materiali e delle attrezzature, e fornendo indicazioni circa le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie.

Il presente documento, in quanto redatto in fase di progettazione esecutiva, costituisce una previsione dell'insieme di attività di verifica e manutenzione necessarie per il mantenimento delle condizioni di qualità attesa, formulata sulla base dei criteri e delle assunzioni poste alla base della progettazione, e rappresenta pertanto il momento iniziale di un processo iterativo che necessita della continua e progressiva raccolta delle informazioni di ritorno per il graduale miglioramento delle conoscenze sui comportamenti nel tempo degli elementi tecnici, sull'affidabilità delle previsioni, sull'efficacia ed efficienza dell'azione manutentiva. Esso dovrà pertanto essere revisionato ed aggiornato in fase di attuazione delle procedure di verifica e manutenzione in funzione degli esiti e dei riscontri dei controlli e delle manutenzioni eseguite.

Ne consegue l'importanza di procedere già dalle prime attività di verifica e manutenzione alla registrazione delle informazioni di ritorno di carattere tecnico e organizzativo riscontrate all'atto pratico dei controlli e degli interventi manutentivi. Allo scopo dovranno essere utilizzate apposite schede cliniche per la registrazione degli interventi effettuati, registri della manutenzione, o database e sistemi

informatizzati atti alla gestione dei dati relativi agli interventi eseguiti.

Le informazioni di ritorno consentiranno di aggiornare e perfezionare il Piano e comporteranno la graduale crescita di conoscenza sui comportamenti degli elementi manutenibili, sulle modalità d'intervento, nonché il progressivo miglioramento dell'efficacia previsionale e programmatoria del Piano stesso.

Si precisa infine che, come prescritto dall'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, al termine della realizzazione dell'intervento il presente documento dovrà essere sottoposto, a cura del Direttore dei Lavori, al controllo ed alla verifica di qualità in relazione alle eventuali modificazioni intervenute in corso d'opera.

4 MANUALE D' USO

4.1 Travi in carpenteria metallica

Collocazione Strutture orizzontali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati, aventi la funzione di trasferire i carichi della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.
Rappresentazione grafica I seguenti elaborati grafici determinano la geometria, dimensioni e dettagli dell'elemento manutenibile in esame, nonché la corretta collocazione di quest'ultimo all'interno dell'intervento: - Vedasi elenco elaborati
Descrizione Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profili commerciali a sezione aperta o con profili composti.
Modalità di uso corretto L'impiego di tali strutture è indiretto. L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di lesioni sulle strutture, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera. Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, perdita delle caratteristiche di resistenza, allentamento delle bullonature, distacco dell'intonaco protettivo ecc.). Le strutture non devono essere sottoposte a sovraccarichi superiori ai valori assunti a base di calcolo in fase di progettazione esecutiva

4.2 Elementi in carpenteria metallica

Collocazione Strutture orizzontali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da piastre metalliche presagomate, aventi la funzione di trasferire i carichi dei vari elementi lignei che compongono la struttura.
Rappresentazione grafica I seguenti elaborati grafici determinano la geometria, dimensioni e dettagli dell'elemento manutenibile in esame, nonché la corretta collocazione di quest'ultimo all'interno dell'intervento: - Vedasi elenco elaborati
Descrizione Il piastrame sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale, verticale o inclinata per trasferire i carichi da un elemento della struttura all' altro. Le unioni realizzano i gradi di vincolo richiesti alla struttura, garantendo l'equilibrio esterno delle travi e dei pilastri.
Modalità di uso corretto L'impiego di tali strutture è indiretto. L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di lesioni sulle strutture, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera. Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, perdita delle caratteristiche di resistenza, allentamento delle bullonature, distacco dell'intonaco protettivo ecc.). Le strutture non devono essere sottoposte a sovraccarichi superiori ai valori assunti a base di calcolo in fase di progettazione esecutiva

5 MANUALE DI MANUTENZIONE

5.1 Travi in carpenteria metallica

Informazioni richieste dal manuale di manutenzione
Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo Presenza di un tecnico qualificato incaricato dal Committente per l'individuazione delle anomalie.
Livello delle prestazioni Resistenza meccanica Prestazioni: Le travi, devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni meccaniche, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza all'utenza. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Livelli minimi: Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Resistenza agli agenti aggressivi Prestazioni: Le strutture dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Livello minimo delle prestazioni: Il D.M. 17.1.2018 prevede che le "opere e manufatti in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, siano adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura". Inoltre dispone che siano particolarmente protetti "i collegamenti bullonati in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento". Riferimenti normativi: D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. 21.01.2019, n. 7; UNI8290-2; UNI EN 10025-5 <u>Resistenza al fuoco</u> Prestazioni: Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (R) non inferiore a quella indicata nel progetto delle strutture. Livello minimo delle prestazioni: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia oltre a quanto indicato nella relazione di calcolo strutturale. Riferimenti normativi: D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. 21.01.2019, n. 7; UNI 9502; D.M. 16/02/2007; UNI EN 1992-1-2:2005; UNI EN 1993-1-2:2005 01/07/2005
Anomalie riscontrabili <u>Distacco verniciatura</u> Mancanza di continuità dello strato protettivo di zincatura o verniciatura. Evidenza di eventuali graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche. Eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati. <u>Stato dei collegamenti</u> Momento di serraggio dei bulloni misurato con chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura inferiore a quello presente sulle targhette delle confezioni (cfr. C4.2.8.1.1.1 C.M. 21.01.2019, n. 7). Larghezza del cordone di saldatura inferiore a quello di progetto nonché evidenza di cricche e/o zone di non continuità della saldatura. <u>Deformazioni</u> Presenza di eventuali cedimenti di vincoli e/o di unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione. <u>Imbozzamento</u> Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

5.2 Elementi in carpenteria metallica

Informazioni richieste dal manuale di manutenzione
Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo Presenza di un tecnico qualificato incaricato dal Committente per l'individuazione delle anomalie.
Livello delle prestazioni <u>- Resistenza meccanica</u> Prestazioni: Le piastre, devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni meccaniche, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza all'utenza. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Livelli minimi: Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. <u>- Resistenza agli agenti aggressivi</u> Prestazioni: Le strutture dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Livello minimo delle prestazioni: Il D.M. 17.1.2018 prevede che le "opere e manufatti in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, siano adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura". Inoltre dispone che siano particolarmente protetti "i collegamenti bullonati in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento". <u>- Resistenza al fuoco</u> Prestazioni: Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (R) non inferiore a quella indicata nel progetto delle strutture. Livello minimo delle prestazioni: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia oltre a quanto indicato nella relazione di calcolo strutturale. Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. 17.01.2018; C.M. 21.01.2019, n. 7; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; ; D.M. 16/02/2007; UNI EN 1992-1-2:2005; UNI EN 1993-1-2:2005 01/07/2005
Anomalie riscontrabili <u>Distacco verniciatura</u> Mancanza di continuità dello strato protettivo di zincatura o verniciatura. Evidenza di eventuali graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche. Eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati. <u>Stato dei collegamenti</u> Momento di serraggio dei bulloni misurato con chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura inferiore a quello presente sulle targhette delle confezioni (cfr C4.2.8.1.1.1 C.M. 21.01.2019, n. 7). Larghezza del cordone di saldatura inferiore a quello di progetto nonché evidenza di cricche e/o zone di non continuità della saldatura. <u>Deformazioni</u> Presenza di eventuali cedimenti di vincoli e/o di unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione. <u>Imbozzamento</u> Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

6.1 Travi in carpenteria metallica

Sistema di controlli e di interventi previsti dal programma di manutenzione	
Sottoprogramma delle prestazioni Le prestazioni delle strutture devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi, resistenza al fuoco.	
Sottoprogramma dei controlli I controlli devono essere effettuati da tecnici di livello superiore, all'occorrenza incaricati dalla Committenza. <u>Controllo a vista:</u> <i>tipo 1) Esame visivo delle saldature</i> L'esame visivo delle saldature deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico. <i>tipo 2) Esame visivo delle verniciature</i> L'esame visivo della verniciatura dovrà evidenziare l'eventuale presenza di graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche. Andrà altresì evidenziata l'eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). <u>Controllo mediante prove in situ:</u> <i>tipo 3) Controllo del serraggio dei bulloni</i> Il controllo del serraggio dei bulloni deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico. In particolare il serraggio dei bulloni andrà controllato con l'ausilio di chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura. <i>tipo 4) Controllo stato dei vincoli</i> Lo stato dei vincoli, qualora realizzati mediante dispositivi industriali specifici, dovrà essere esaminato con periodicità minima con le modalità indicate dal costruttore nell'apposito libretto di manutenzione del dispositivo <i>tipo 5) Controllo geometrie</i> La verifica delle geometrie dovrà evidenziare la presenza di eventuali cedimenti delle fondazioni e/o di vincoli e unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione.	Frequenza <u>Controlli visivi:</u> tipo 1 e 2 previo lavaggio con acqua (idropulitrice a bassa pressione) annuale / in seguito a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) Controlli mediante prove: tipo 3, 4 e 5: ogni 5 anni per strutture in ambiente aggressivo ogni 10 anni per strutture in ambiente protetto
Sottoprogramma degli interventi di manutenzione In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (deformazioni, rotture...), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati, su progetto di tecnico qualificato.	Frequenza All'occorrenza

6.2 Elementi in carpenteria metallica

Sistema di controlli e di interventi previsti dal programma di manutenzione	
Sottoprogramma delle prestazioni Le prestazioni delle strutture devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi, resistenza al fuoco.	
Sottoprogramma dei controlli I controlli devono essere effettuati da tecnici di livello superiore, all'occorrenza incaricati dalla Committenza. <u>Controllo a vista:</u> <i>tipo 1) Esame visivo delle saldature</i> L'esame visivo delle saldature deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico. <i>tipo 2) Esame visivo delle verniciature</i> L'esame visivo della verniciatura dovrà evidenziare l'eventuale presenza di graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche. Andrà altresì evidenziata l'eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). <u>Controllo mediante prove in situ:</u> <i>tipo 3) Controllo del serraggio dei bulloni</i> Il controllo del serraggio dei bulloni deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico. In particolare il serraggio dei bulloni andrà controllato con l'ausilio di chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura. <i>tipo 4) Controllo stato dei vincoli</i> Lo stato dei vincoli, qualora realizzati mediante dispositivi industriali specifici, dovrà essere esaminato con periodicità minima con le modalità indicate dal costruttore nell'apposito libretto di manutenzione del dispositivo <i>tipo 5) Controllo geometrie</i> La verifica delle geometrie dovrà evidenziare la presenza di eventuali cedimenti delle fondazioni e/o di vincoli e unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione.	Frequenza <u>Controlli visivi:</u> tipo 1 e 2 previo lavaggio con acqua (idropulitrice a bassa pressione) annuale / in seguito a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) <u>Controlli mediante prove:</u> tipo 3, 4 e 5: ogni 5 anni per strutture in ambiente aggressivo ogni 10 anni per strutture in ambiente protetto
Sottoprogramma degli interventi di manutenzione In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (deformazioni, rotture...), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati, su progetto di tecnico qualificato.	Frequenza All'occorrenza

Il progettista delle strutture
aronica ingegneria
 Ing Alessandro Aronica





COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA Disciplinare descrittivo e prestazionale



Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)

tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549

email: info@europa-service.it

PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA

Ing. Alessandro Aronica



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

FEBBRAIO 2025

INDICE

1	OPERE IN CARPENTERIA METALLICA	3
1.1	Normativa di riferimento	3
1.2	Materiali	5
1.3	Lavorazioni e messa in opera	5
1.3.1	Disegni di officina (disegni di "cantierizzazione")	5
1.3.2	Lavorazioni in officina Centri certificati ai sensi della norme UNI EN 1090-1	6
1.3.3	Lavorazioni di materiali in cantiere	7
1.3.4	Unioni	7
1.4	Tecnica esecutiva di montaggio	9
1.4.1	Saldature in opera	9
1.4.2	Montaggio	10
1.4.3	Ancoraggio delle strutture in acciaio	11
1.4.4	Tracciamenti	11
1.4.5	Tolleranze di costruzione	11
1.4.6	Tolleranze finali	11
1.5	Protezione superficiale	12
1.5.1	Prescrizione tecniche	12
1.5.2	Sabbatura	13
1.5.3	Protezione dei lembi da saldare	13
1.5.4	Verniciature dei manufatti	13
1.5.5	Ritocchi in opera	13
1.5.6	Controlli e tolleranze della protezione superficiale	13
1.5.7	Zincatura a caldo	14
1.6	Criteri di accettazione delle opere	14
1.6.1	Controlli	15
1.6.2	Controllo dei materiali	15
1.6.3	Controllo sulle saldature	16
1.6.4	Controllo dimensionale	16
1.6.5	Controlli della Direzione Lavori	16
1.6.6	Collaudo statico e prove di carico	17
1.7	Collegamenti	17
1.7.1	Malte per inghisaggio	17
1.7.1.1	Normativa di riferimento	17
1.7.1.2	Definizione	18
1.7.1.3	Stoccaggio e applicazione	18
1.7.1.4	Stagionatura	18
1.7.1.5	Prestazioni	18
1.7.2	Ancoraggi pesanti in barre filettate	18
1.7.2.1	Normativa di riferimento	18
1.7.2.2	Definizione	18
1.7.2.3	Applicazione	19
1.7.2.4	Accettazione dei materiali	19
1.7.2.5	Caratteristiche tecniche	19
1.7.2.6	Prove in opera	20

1 OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

In merito alle strutture realizzate in carpenteria metallica si specifica che il progetto costruttivo delle stesse con tavole e relazioni di calcolo sono da intendersi sempre a carico del fornitore di tali strutture.

1.1 Normativa di riferimento

Nell'esecuzione delle opere in acciaio l'Appaltatore è tenuto al pieno rispetto delle norme contenute nelle leggi, regolamenti e circolari ministeriali in vigore.

Le costruzioni e il collaudo delle strutture metalliche dovranno sottostare ai criteri generali di sicurezza all'incendio, con riferimento alla circolare del Ministro dell'Interno - Direzione Generale dei Servizi Antincendio n.91 del 14 settembre 1961 ed alle leggi e normative antincendio che considerano edifici aventi particolari destinazioni d'uso.

Le strutture dovranno essere inoltre collegate tra loro e allacciate all'impianto di messa a terra secondo quanto disposto dagli Artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 che detta norme in ordine alle protezioni dalle scariche atmosferiche.

Le strutture in particolare dovranno garantire la continuità metallica con i criteri fissati dalle Norme CEI 81-1, Sezione 3 punto 1.3.1 al fine di un loro impiego come componenti naturali dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

In tal senso particolare attenzione andrà posta nel ristabilire la continuità in corrispondenza dei giunti strutturali predisponendo degli opportuni cavallotti di collegamento.

Nel seguito vengono richiamati i criteri da rispettare di cui alle normative sopracitate nonché fornite ulteriori prescrizioni da seguire nell'esecuzione, nella fornitura, nel montaggio, e nei controlli delle opere in acciaio.

D.M. 17 Gennaio 2018 Norme Tecniche per le Costruzioni

UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1:
Condizioni tecniche generali di fornitura

UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2:
Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali

UNI EN 1007 Definizione dei prodotti di acciaio

CNR 10016/85 Travi composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.

Eurocodice 3 Progettazione delle strutture in acciaio

Saldature:

UNI EN ISO 2560 Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale manuale ad arco di acciai non legati e a grano fine - Classificazione

Dadi, bulloni e chiodi

UNI EN ISO 898-2 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e

filettatura a passo fine

UNI 3740-9 Bulloneria di acciaio. Prescrizioni tecniche. Confezionamento e tolleranze di fornitura.

UNI EN 10263-1 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura generali

UNI EN 10263-2 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai non destinati al trattamento termico dopo lavorazione a freddo

UNI EN 10263-3 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da cementazione

UNI EN 10263-4 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da bonifica

UNI EN 10263-5 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai inossidabili

Profilati laminati a caldo:

UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura

UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali

UNI EN 10025-3 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato

UNI EN 10025-4 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica

UNI 5397 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze

UNI 5398 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze

UNI 5679 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPN. Dimensioni e tolleranze

UNI EN 10279 Profilati a U di acciaio laminati a caldo - Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa

UNI 5681 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze

UNI 6763 Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a Z a spigoli vivi e basi disuguali. Dimensioni e tolleranze

UNI EU 54 Piccoli profilati di acciaio ad U laminati a caldo.

UNI EN 10059 Barre di acciaio quadre laminate a caldo per impieghi generali - Dimensioni e tolleranze sulla forma e sulle dimensioni

UNI EN 10060 Barre di acciaio tonde laminate a caldo per impieghi generali - Dimensioni e tolleranze sulla forma e sulle dimensioni

Profilati formati a freddo:

UNI EN 10162 Profilati di acciaio laminati a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale

Zincatura

UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova

1.2 Materiali

Dovranno essere utilizzati solo materiali nuovi ed esenti da difetti; la qualità dovrà essere comprovata dalle marcature indelebili d'origine, dalle certificazioni d'origine e dalle prove su spezzoni ricavati dalla lavorazione, eseguite secondo le direttive della normativa vigente nonché secondo le prescrizioni impartite dalla D.L..

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210-2 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati)

Gli acciai, salvo indicazioni particolari indicati nei disegni di progetto, saranno di qualità :S275J2,

S275JR, S275JO, S355JR, S355JO - **UNI EN 10025**

Tutti i materiali forniti devono recare la marcatura CE così come richiesto dal DM 17 Gennaio 2018 :
« Norme tecniche per le costruzioni ».

Riferirsi agli elaborati grafici strutturali per l'indicazione della qualità degli acciai.

1.3 Lavorazioni e messa in opera

Le lavorazioni dell'acciaio vengono eseguite presso i Centri certificati ai sensi della norme UNI EN 1090-1.

Le forniture saranno accompagnate dai documenti per la tracciabilità dei materiali, incluse le certificazioni CE del Produttore con relative dichiarazioni di conformità e dalla dichiarazione di prestazione DOP rilasciata dal Centro che ha eseguito le lavorazioni.

Tutte le lavorazioni devono essere eseguite nel pieno rispetto della normativa vigente, secondo le migliori tecniche del costruire.

1.3.1 Disegni di officina (disegni di "cantierizzazione")

L'Appaltatore dovrà verificare tutti gli elementi delle strutture in acciaio per i carichi permanenti ed i sovraccarichi indicati nel progetto.

L'Appaltatore dovrà inoltre preparare i disegni di officina per tutti gli elementi. Tre copie dei disegni

esecutivi di officina dovranno essere presentati alla Direzione Lavori per l'approvazione prima di iniziare la fabbricazione.

I disegni di officina che saranno sviluppati dall'appaltatore sono costituiti da:

- j) disegni di insieme dalla struttura;
- k) disegni unifilari che individuano la geometria secondo la quale deve essere costruita la struttura (lunghezza di taglio di travi, montanti ed elementi di collegamento verticali ed orizzontali);
- l) disegni di dettaglio di tutte le unioni saldate e/o bullonate, ponendo particolare attenzione su posizione e modalità operative previste per giunzioni saldate da eseguirsi in opera (la disposizione, il diametro dei fori, le dimensioni e i tipi dei bulloni, le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza; le dimensioni dei cordoni di saldatura, i procedimenti di saldatura, la qualità degli elettrodi da impiegare);
- m) disegni di dettaglio di ogni membratura con lunghezze di taglio dei profili e relativi piani di giacitura;
- n) disegni che riportano lo sviluppo delle lavorazioni prescritte per le giunzioni di qualsiasi tipo, compreso il relativo posizionamento sui singoli elementi; gli spessori delle flange, delle piastre di base, degli irrigidimenti, ed ogni altro elemento impiegato nelle connessioni.
- o) disegni e relazioni che specifichino le fasi, i modi, i tempi ed in generale i criteri individuati dall'Appaltatore per il montaggio dell'opera in relazione alla situazione logistica ed ai carichi agenti nelle varie condizioni ed alle opere provvisorie necessarie.

L'Appaltatore dovrà inoltre verificare, nel rispetto della sequenza di montaggio prevista, la completa accessibilità per tutte le operazioni di collegamento e assemblaggio da effettuarsi in officina ed in cantiere.

1.3.2 Lavorazioni in officina Centri certificati ai sensi della norme UNI EN 1090-1

Le lavorazioni dovranno essere condotte da personale qualificato e con l'uso di macchine ed attrezzature idonee.

L'Appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite dalle norme ufficiali.

Dovrà essere curata la precisione anche geometrica del manufatto ponendo particolare attenzione alle parti strutturali con caratteristiche peculiari come le strutture dei ponti.

In particolare dovranno essere rispettate le prescrizioni circa le operazioni elementari di produzione ossia:

- raddrizzamento;
- lavorazioni di macchina (raddrizzamento, tagli e finitura, foratura, etc.);
- saldatura;
- tecniche esecutive di saldatura;
- ispezioni e collaudi;
- marcatura e spedizione dei pezzi;

Sulle travi ove richiesto sono da predisporre pioli saldati di connessione al sovrastante solaio.

1.3.3 Lavorazioni di materiali in cantiere

A) Raddrizzamento

Il raddrizzamento, lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti preferibilmente con dispositivi agenti per pressione; dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui alla vigente normativa

B) Tagli e finiture

Le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature. Sarà ammesso il taglio ad ossigeno, purché regolare.

I tagli irregolari dovranno essere ripassati con la smerigliatrice.

C) Forature

I fori per chiodi e bulloni dovranno essere preferibilmente eseguiti con trapano od anche con punzone, purché successivamente alesati.

Per chiodatura e bullonatura di ordinaria importanza statica sarà ammessa la punzonatura al diametro definitivo, senza allargamento ulteriore, purché il diametro del foro non sia inferiore allo spessore della piastra e non superi 24 mm.

Per giunzioni ad attrito tale limite potrà essere superato purché la punzonatura venga opportunamente eseguita e controllata, particolarmente al fine di evitare la formazioni di cricche e sbavature.

Nella punzonatrice, il diametro della matrice supererà al massimo di 2 mm il diametro del punzone.

Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano troncoconico creato con punzone, avrà diametro di almeno 3 mm minore del diametro del foro definitivo e questo dovrà essere poi ottenuto allargando il foro con il trapano e con l'alesatrice.

E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione dei fori per chiodi e bulloni.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opere, dovranno essere marcati in officina in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stessa al lato dell'alesatura dei fori.

1.3.4 Unioni

Tutte le unioni (bullonate, ad attrito; saldate per contatto) dovranno essere eseguite secondo quanto previsto dal DM 14 gennaio 2018 : « Norme tecniche per le costruzioni ».

A) Collegamenti con bulloni

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni

devono essere controllati.

Si dovranno prevedere sempre una rosetta sotto il bullone e una sotto il dado.

bulloni saranno di classe 8.8 o 10.9 (UNI 3740).

B) Collegamenti con saldature

Il costruttore dovrà rispettare i requisiti generali contenuti nella norma UNI EN ISO 3834-1.

Tutte le saldature dovranno essere eseguite su elementi preparati conformemente ai disegni di progetto e con elettrodi del tipo specificato nel seguito. La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2010. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale. Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO₂ o sue miscele),
- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti.

Le operazioni di saldatura dovranno essere eseguite da manodopera specializzata che abbia superato le prove di qualifica indicate nelle norme UNI EN ISO 9606-1. I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le saldature dovranno essere eseguite al riparo dalla pioggia, vento e neve e salvo l'uso di precauzioni speciali, dovranno essere sospese quando la temperatura ambiente scende a di sotto di - 5°C.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Per le saldature manuali si utilizzeranno:

per acciaio di grado 275:

Saldature con elettrodo basico E44, classe 4B, UNI EN ISO 2560. Ove non diversamente indicato, le saldature avranno spessore di gola pari a 0.7 dello spessore minimo da saldare.

Per acciaio di grado 355:

Saldature con elettrodo basico E52, classe 4B, UNI EN ISO 2560. Ove non diversamente indicato, le saldature avranno spessore di gola pari a 0.7 dello spessore minimo da saldare.

Gli elettrodi devono essere conservati in ambiente asciutto e preessiccati in fornello prima dell'utilizzo.

Il diametro degli elettrodi non deve superare i valori di:

- 6 mm per le saldature in piano
- 5 mm per le saldature in verticale

La preparazione dei lembi da saldare dovrà essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia.

L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessori maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari.

Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1.5 mm; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si può tollerare un disallineamento di entità doppia.

Prima di procedere alle costruzioni saldate dovranno essere sottoposte alla D.L. le procedure di esecuzione e di controllo delle stesse, l'elenco dei nominativi dei saldati e la loro qualifica, i nominativi e le qualifiche degli ispettori.

Tutte le officine di prefabbricazione dovranno essere visitabili dagli ispettori della D.L. che provvederanno a far eseguire le prove dei materiali e delle saldature secondo le specifiche e le norme vigenti.

In tutti i casi in cui lo spessore eccede certi limiti è necessario preriscaldare localmente la parte su cui si salda; la temperatura deve essere adeguata al procedimento che si impiega e comunque non inferiore a quanto precisato nella seguente tabella:

Spessore parti da unire t (mm) (somma di tutti gli spessori secondo schema)	Procedimento ad arco sommerso con saldatura sotto gas protettivo e con elettrodi basici	Procedimenti con elettrodi a rivestimento basico
20 < t ≤ 40	20°C	70°C
40 < t ≤ 60	70°C	100°C
t > 60	100°C	150°C

Se la temperatura scende al di sotto di 5°C i pezzi dovranno essere preriscaldati comunque ad almeno 50°C.

Qualora sui pezzi siano presenti tracce di umidità deve comunque essere dato ad essi l'apporto di calore necessario per eliminarla.

Dovranno essere eliminate tutte le tracce di umidità eventualmente presenti sui pezzi mediante preriscaldamento.

Nel caso in cui sui disegni esecutivi non siano espressamente indicati con la dizione "NON SALDARE", in mancanza di altre indicazioni, tutti gli elementi a contatto dovranno essere saldati con cordoni continui, eventualmente a più passate e di spessore tale che l'altezza di gola della saldatura risulti pari a 0.7 lo spessore del più sottile degli elementi da unire; si intende che saranno sempre realizzati doppi cordoni, uno per ogni lembo terminale.

1.4 Tecnica esecutiva di montaggio

1.4.1 Saldature in opera

Dovranno essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune, al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura, e facilitare le esecuzioni dei giunti saldati; dovranno essere osservate anche le prescrizioni che verranno stabilite per il preriscaldamento locale in

relazione agli spessori, ai tipi di acciaio ed alla temperatura ambiente durante la costruzione.

La superficie di ogni passata dovrà essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; egualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata.

Nella saldatura manuale si dovrà evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto.

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomatica e manuale, dovranno essere sempre fatte su prolunghe.

Nei giunti di testa e di quelli a T a completa penetrazione effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura dovrà essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, o altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si dovrà fare ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno che è peraltro, sconsigliata nel caso di strutture sollecitate a fatica, o alla saldatura effettuata da saldatori specializzati o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT.

La parte da saldare dovrà essere protetta dalle intemperie; in particolare, quando viene fatto uso di saldatura con protezione di gas dovranno essere adottati schermi efficaci di protezione contro il vento.

1.4.2 Montaggio

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'appaltatore e verrà condotto sotto la sua piena ed incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista a programma.

Le dime di montaggio dovranno essere inviate in cantiere con un congruo anticipo.

Le misurazioni in contraddittorio sulle fondazioni e lo scambio delle bindelle saranno fatte in tempo utile e comunque prima del definitivo inghisaggio dei tirafondi.

Tutte le partite di materiale dovranno essere pesate, all'atto del loro arrivo, presso una pesa pubblica. Analogamente si procederà per l'eventuale uscita di materiali di risulta alla fine dei montaggi.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Nel caso in cui fosse richiesta la verniciatura in officina delle strutture, se queste all'atto del loro arrivo in cantiere presentassero difetto danneggiamenti alla medesima, si dovrà procedere all'esecuzione dei necessari ritocchi o ripristini prima della posa in opera.

All'atto dell'arrivo in cantiere tutti i materiali, sia singoli che composti, dovranno presentare, chiaramente visibili, le marche di riconoscimento d'officina.

Le parti a contatto con fusi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni e di vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per le dimensioni massime da lasciare libere in corrispondenza di sovrappassi o sottopassi distrade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.

- per le interferenze con servizi di soprassuolo e sottosuolo.

Prima del montaggio l'Appaltatore dovrà sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori l'analisi tensionale e deformativa conseguente ad ogni fase operativa.

Qualora venissero richieste variazioni o modifiche alle fasi di montaggio, l'Appaltatore provvederà all'aggiornamento dell'analisi tensionale e deformativa prima di procedere alla realizzazione delle strutture.

1.4.3 Ancoraggio delle strutture in acciaio

Le strutture di acciaio sono vincolate alle strutture in c.a. nei seguenti modi:

- alle fondazioni:

tramite tirafondi annegati nei getti delle fondazioni, posizionati in maniera precisa tramite opportune dime. I tirafondi sono connessi a piastre di base.

E' necessario curare che le piastre di base appoggino per tutta la loro superficie sulla sottostruttura attraverso un letto di malta antiritiro ad elevate caratteristiche meccaniche. Essa dovrà essere del tipo espansivo, non aggressiva verso i bulloni di ancoraggio. Se presenti differenti tipologie di ancoraggio, queste sono dettagliatamente illustrate sui disegni di progetto.

- a muri o pilastri in c.a.:

tramite piastre metalliche zancate nei getti cui vengono saldati fazzoletti di collegamento o tramite tirafondi metallici, ancorati nei getti o similari.

1.4.4 Tracciamenti

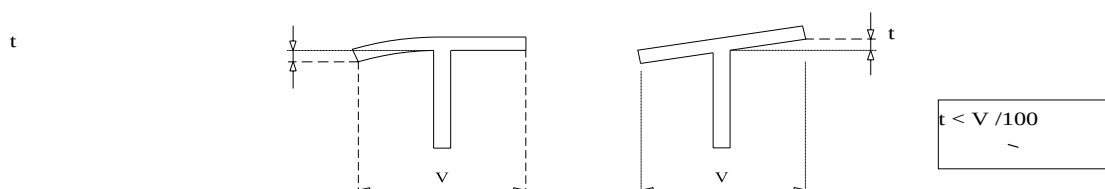
I tracciamenti dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore sotto la propria responsabilità, mentre la D.L. si riserverà il diritto di verificarli in qualsiasi momento.

In particolare, prima della costruzione della carpenteria, l'Appaltatore è tenuto a verificare fili, allineamenti, quote e tracciamenti in genere delle strutture già eseguite in qualsiasi modo correlate alla carpenteria medesima.

1.4.5 Tolleranze di costruzione

Le tolleranze di costruzione dovranno essere compatibili con quelle relative all'opera finita, tenuto conto delle modalità di montaggio.

Per profilati composti saldati valgono le sotto indicate limitazioni riportate nella figura seguente:



1.4.6 Tolleranze finali

Le tolleranze sull'opera finita dovranno corrispondere alle migliori regole costruttive, tenuto conto della funzionalità dell'opera.

La tolleranza sulla dimensione generale delle opere dovrà essere compresa entro 1/1000 delle stesse.

La tolleranza sul posizionamento delle linee dei baricentri delle aste rispetto agli unifilari teorici dovrà risultare compresa entro 10 mm.

La tolleranza sulle monte di progetto dovrà risultare compresa entro 10 mm misurati sulla strutturascarica.

1.5 Protezione superficiale

Oltre a quanto riportato nei paragrafi seguenti, stando alla parte 2 della ISO 12944, le piscine vengono incluse in ambiente interno ad alta corrosività classificato come C4:

C4 high	> 400 to 650	> 50 to 80	> 15 to 30	> 2,1 to 4,2	Industrial areas and coastal areas with moderate salinity	Chemical plants, swimming pools, coastal ship and boatyards
------------	--------------	------------	------------	--------------	---	---

Premesso quanto sopra si prescrive l'esecuzione di minimo un ciclo tipo Hempel testato e in accordo ai requisiti della ISO 12944:2017/18 per esposizione in ambiente classificato come C4 durabilità VH come segue:

- Preparazione superficiale: Pulizia della sabbiatura per ISO 8501-1 al grado min. Sa 2 ½ ; Profilo di rugosità per ISO 8503-2 min. Medium G
- Primer: HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm
- TC: HEMPATHANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm
- TDFT: 300 µm

1.5.1 Prescrizione tecniche

Le tavole di controllo per il controllo visivo delle condizioni iniziali delle superfici grezze da pitturare del grado di pulizia ottenuto saranno rispettivamente per l'esecuzione con sabbia silicea o granigliadi acciaio:

- gli standard fotografici svedesi (Svensk Standard SIS 05 59 00 1067 della Sveriges Standardiseringskommission) nel prosieguo indicati con "tavole SIS". Per quanto non dettagliatamente specificato si fa riferimento alle norme dello Steel Structures Painting Council. Prima di iniziare le operazioni di sabbiatura l'Applicatore dovrà verificare l'assenza di spigoli vivi per poi procedere con idonei sistemi all'eliminazione completa di eventuali sostanze estranee nocive alla pitturazione presenti sulla superficie da trattare quali, olio, grasso, terriccio, composti per taglio, residui di saldatura ed altri contaminanti;
- tutte le superfici esterne della carpenteria metallica da pitturare dovranno presentarsi a metallo quasi bianco secondo il grado SA 2.5 mediante sabbiatura con sabbia silicea o graniglia di acciaio spigolosa.

Il limite di rugosità dovrà essere: minimo di 35 micron d'incisione e mediamente intorno a 50micron;

- al termine delle operazioni l'altezza del profilo del supporto deve essere comunque non inferiore ai 35 micron conseguentemente deve essere effettuata un'opportuna scelta della granulometria dell'abrasivo.

All'atto dell'applicazione le superfici da pitturare devono presentarsi prive di ogni traccia di materiale apportato durante le operazioni di pulizia.

1.5.2 Sabbatura

Verranno impiegati adeguati separatori per assicurare che l'aria compressa sia priva di acqua ed olio.

Non è ammesso il riciclo della sabbia silicea.

Non si dovranno effettuare operazioni di sabbatura quando la temperatura delle superfici metalliche sarà minore di 3°C sopra al punto di rugiada o quando l'umidità relativa sarà sopra .

Prima della sabbatura le superfici da trattare dovranno essere soffiate con aria per eliminare tracce di acqua, umidità e polvere.

1.5.3 Protezione dei lembi da saldare

I lembi da saldare saranno protetti a mezzo nastratura o con inibitore antiruggine e anticorrosione applicato dall'officina subito dopo la lavorazione.

L'inibitore di corrosione da utilizzare sui lembi a saldare dovrà essere di tipo saldabile.

E' consigliabile applicare l'inibitore saldabile sui lembi dopo le operazioni di cianfratura; in tal caso l'applicazione del Primer del ciclo di verniciatura dovrà terminare a c.a. 50 mm. dai lembi che verranno successivamente (o preventivamente protetti) con l'inibitore di corrosione saldabile prescelto.

L'Appaltatore dovrà ricoprire i lembi con adatta protezione per evitare il danneggiamento durante la sabbatura e preverniciatura, e successivamente togliere la protezione pulendo eventuali tracce di prodotti adesivi.

Qualora in officina venga applicata anche una mano di verniciatura, oltre al Primer, si dovrà provvedere a proteggere con nastro tutte le superfici su cui sia previsto di dover eseguire giunzioni saldate. Ad esempio: fazzoletti per diagonali verticali, zone di saldatura calastrelli, incroci di travi secondarie o controventi orizzontali, montanti, ecc.

1.5.4 Verniciature dei manufatti

Tutte le superfici sabbate dovranno essere ricoperte con il Primer entro quattro ore dal termine delle operazioni di sabbatura e comunque prima dell'insorgere di ossidazioni, altrimenti si dovrà procedere alla risabbatura delle superfici stesse.

Ogni mano di vernice deve essere applicata uniformemente sull'intera superficie evitando la formazione di gocciolature, grinze, screpolature ecc. che nei casi si formassero devono essere spazzolate via e la superficie risabbata e riverniciata.

Ove necessario l'applicatore predisporrà adeguati ripari dell'area ove svolge la sua attività, per non disturbare attività contigue.

1.5.5 Ritocchi in opera

Durante il montaggio dovranno essere tempestivamente eseguiti i ritocchi necessari (spazzolatura al grado ST 3, applicazione a pannello o spruzzo di 1 mano di mastice epossidico alluminato, allo spessore secco di 60÷70 micron e applicazione delle mani di finitura previste dal ciclo) per ripristinare tutte le parti preverniciate, danneggiate da saldature, escoriazioni o altro.

Analogamente dovranno essere trattate tutte le parti eventualmente montate grezze quali piastre, fazzoletti, bulloni test di dado, tiranti o altro.

1.5.6 Controlli e tolleranze della protezione superficiale

Il controllo del profilo di sabbatura dovrà essere effettuato con rugosimetro Hommel-Tester tipo P5-Kv

o con placchette di confronto tipo Rugotest o altro strumento calibrato prima dell'impiego.

Gli spessori di pittura si dovranno misurare a film secco.

Il controllo degli spessori dovrà essere effettuato con idonei strumenti magnetici o elettromagnetici, opportunamente tarati secondo le istruzioni del fabbricante.

Tutte le operazioni di controllo verranno eseguite dall'applicatore con proprio personale ed apparecchiature.

La procedura prevedrà almeno quanto segue:

- verifica della qualità dell'aria compressa;
- registrazione della temperatura delle superficie dell'aria, del punto di rugiada, dell'umidità relativa e delle condizioni meteorologiche;
- controllo del profilo e dell'aspetto delle superfici sabbiare. Vanno eseguiti due controlli con rugosimetro o Rugotest ogni 20 m²;
- controllo degli spessori del film secco di ogni singola mano. Verranno scelti almeno 2 punti per ogni 10 mq di superficie verniciati. Su questi punti saranno effettuate 5 misurazioni, si scarteranno, come inaffidabili, i valori estremi, sui rimanenti 3 si computerà la media aritmetica che sarà considerata come il valore del punto.
- La media aritmetica dei punti sarà quindi il valore di spessore, del manufatto;
- controllo aderenza sulla mano di Primer zincante effettuato non prima di due settimane dall'applicazione (Norme SSPC n. 20 Par. 5.6) mediante il metodo della quadrettatura. Verrà utilizzato coltello quadrettatura a 6 taglienti distanziati fra loro di 2 mm.

E' accettabile un distacco massimo pari al 5% del numero totale dei quadretti (Norma DIN 53151 Grado GT1 - ASTM 3359 met B Grado 4B);

- controllo di aderenza fra gli strati di finitura effettuato in riferimento alle Norme ASTM D 3359 MET A Grado aA;
- durante il controllo degli spessori dovrà essere verificato che non ci siano lacerazioni e disuniformità del film.

1.5.7 Zincatura a caldo

La zincatura a caldo ove richiesto sarà effettuato nel rispetto delle UNI EN ISO 1461.

L'assemblaggio di tutti gli elementi zincati deve avvenire mediante procedimenti che non danneggino in qualunque modo la zincatura.

Gli elementi che devono eventualmente subire tagli, saldature o altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente sgrassati, lavati e ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincanti inorganici, del tipo composto da polimeri inorganici con l'aggiunta di zinco metallico.

1.1.2 Marcatura

Ogni pezzo preverniciato deve essere marcato in modo facilmente identificabile e leggibile.

1.6 Criteri di accettazione delle opere

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

1.6.1 Controlli

Per tutti i materiali deve essere garantita la completa tracciabilità.
Ogni fornitura deve essere accompagnata da:

DOCUMENTAZIONE SU MARCATURA CE (punto C11.3.1.5, Circolare n.617 del 2/02/2009)
Copia della dichiarazione di conformità CE (timbro in originale, data di spedizione e destinatario)
Documento di trasporto (data di spedizione, quantità, tipo di acciaio e destinatario)

DOCUMENTAZIONE DEI CENTRI DI LAVORAZIONE RELATIVA ALLA CERTIFICAZIONE ALLA
LEGGE UNI EN 1090-1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE DOP DI ACCOMPAGNAMENTO DELLE FORNITURE

Il Direttore dei Lavori stabilirà i criteri e le quantità di prelievi da eseguirsi per ogni tipo di profilato, lamiera, bullone.

Se non diversamente prescritto, si richiederanno 3 saggi per ogni lotto di spedizione di massimo 30t.

Il D.L., a sua discrezione, può a tal fine recarsi presso il Centro di Lavorazione del materiale ed incaricare il Direttore Tecnico del Centro del prelievo dei saggi. Quest'ultimo deve assicurare mediante etichette, sigle che i campioni inviati per le prove al Laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

L'Appaltatore avviserà sempre tempestivamente la Committente e la Direzione Lavori dell'arrivo in cantiere o in stabilimento dei materiali.

I campioni prelevati serviranno per eseguire le prove sui materiali, contemplate dalle norme UNI e particolarmente:

- a) prova di trazione con determinazione del carico di rottura di snervamento e dell'allungamento su provetto corta;
- b) prova di piegamento;
- c) prova di resilienza;
- d) analisi chimica con determinazione dei principali componenti: C, Mn, Si, S, P.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto ai punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione dei lavori.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere, a quanto richiesto nei disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le sagome sia per l'esattezza delle misure richieste.

Tutte le strutture dovranno essere eseguite in modo da risultare perfettamente omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali, con spigoli vivi o smussati.

1.6.2 Controllo dei materiali

I materiali da costruzione devono essere controllati secondo quanto esposto nei punti precedenti.

L'accertamento delle caratteristiche meccaniche, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova saranno rispondenti alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1, UNI EN 10025.

I controlli sugli acciai laminati dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni del DM 14 gennaio 2018 : « Norme tecniche per le costruzioni » e della Circolare n.617 del 2/02/2009.

1.6.3 Controllo sulle saldature

Tutte le saldature, sia quelle effettuate in officina che quelle effettuate in cantiere, dovranno essere sottoposte a controlli per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473 almeno di secondo livello.

Le saldature non dovranno presentare difetti quali mancanze di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc.

In particolare:

- le saldature a correnti d'angolo dovranno essere sottoposte a controllo magnetoscopico per almeno il 35% dello sviluppo totale.
- le saldature a completa penetrazione dovranno essere sottoposte all'esame radiografico o ultrasonico per il 100% dello sviluppo totale.

I controlli eseguiti dovranno essere contromarcati con punzonature sui pezzi, in modo da consentire la loro identificazione successiva in base alla documentazione da inviare tempestivamente al Committente.

1.6.4 Controllo dimensionale

L'Appaltatore dovrà eseguire gli opportuni controlli dimensionali sia sui singoli pezzi che sugli elementi premontati.

1.6.5 Controlli della Direzione Lavori

Tutti i materiali e le lavorazioni che formano oggetto del contratto di fornitura o di appalto potranno essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte di un rappresentante della D.L. presso l'Officina Costruttrice; l'Appaltatore dovrà altresì prestare responsabile assistenza al rappresentante della D.L. nello svolgimento della sua attività di ispezione e verifica.

Se alla verifica alcune parti di fornitura risulteranno difettose o comunque non efficienti, la D.L. avrà il diritto di ottenere la eliminazione dei difetti nel minor tempo possibile, fatto salvo il diritto di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo.

L'Appaltatore dovrà notificare alla D.L., e con almeno 10 giorni di anticipo, la data di approntamento dei materiali da verificare.

Le opere eseguite non saranno accettate se non rispondenti alle specifiche già riportate e a tutte quelle contenute nelle normative vigenti.

Le opere eseguite non saranno inoltre accettate se non integralmente rispondenti agli elaborati di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, sia per l'esattezza delle misure; saranno ammesse, sulle dimensioni di progetto, le tolleranze indicate nelle specifiche tecniche strutturali.

Per l'accettazione si dovrà verificare che le opere siano realizzate a perfetta regola d'arte, in modo da risultare del tutto omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali; in nessun caso

si accetteranno giunzioni non previste nel progetto; si dovrà inoltre verificare il corretto posizionamento i inserti e fori, secondo gli elaborati di progetto.

Le carpenterie montate devono avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 4 mm.;
- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui, sommandosi, deve essere inferiore alla tolleranza max di 10 mm;
- il fuori piombo max delle colonne non deve superare l'1.5/1000 dell'altezza della struttura, con un max di 5 mm.

Si dovrà verificare che sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti la strutturae i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

1.6.6 Collaudo statico e prove di carico

Le strutture metalliche saranno sottoposte a collaudo statico ai sensi del DM 17 Gennaio 2018 : « Norme tecniche per le costruzioni » e dalla Circolare n.617 del 2/02/2009.

Le prove di carico potranno essere eseguite, oltre che in sede di collaudo, anche in corso d'opera, a semplice richiesta della Direzione Lavori e/o del Collaudatore. L'Appaltatore dovrà predisporre carichi ed attrezzature e metterà a disposizione il personale necessario ad effettuare le prove di carico.

I carichi di prova saranno tali da indurre le sollecitazioni massime di progetto.

Nelle prove di carico dovranno essere impiegate, particolarmente per le strutture in acciaio, apparecchiature per il controllo oltre che degli spostamenti anche delle deformazioni. Le opere saranno accettate qualora si verifichino:

- la proporzionalità tra carichi e deformazioni;
- l'assenza di lesioni, deformazioni o dissesti che ne compromettano la sicurezza o la conservazione;
- l'assenza di deformazioni plastiche, dopo la prima applicazione dei carichi, che non siano imputabili ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico;
- il contenimento della deformazione elastica al di sotto di quella di calcolo.

1.7 Collegamenti

1.7.1 Malte per inghisaggio

1.7.1.1 Normativa di riferimento

I materiali oggetto della specifica debbono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; inoltre tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto e, in particolare, le seguenti:

UNI 8993	Definizione e classificazione
UNI 8994	Controllo dell'idoneità
UNI 8995	Determinazione della massa volumica fresca
UNI 8996	Determinazione dell'espansione libera in fase plastica
UNI 8997	Malte superfluide – Determinazione della consistenza mediante canaletta
UNI 8998	Determinazione della quantità d'acqua di impasto essudata

1.7.1.2 Definizione

Betoncino cementizio premiscelato colabile espansivo per inghisaggio in grossi spessori.

1.7.1.3 Stoccaggio e applicazione

L'appaltatore ha l'onere di stoccare il materiale in luogo idoneo nel rispetto delle schede di sicurezza del materiale e alle condizioni termoigrometriche previste per il materiale. L'applicazione deve avvenire alle condizioni ambientali e operative indicate dal produttore del materiale.

In ogni caso, non si dovrà procedere all'applicazione del prodotto con temperature ambientali inferiori a 5 °C o superiori a 35 °C.

1.7.1.4 Stagionatura

Tutte le parti esposte all'aria devono essere immediatamente protette dall'evaporazione e stagionate per almeno 24 ore mediante bagnatura, se previsto dal produttore del materiale

1.7.1.5 Prestazioni

L'appaltatore dovrà certificare le prestazioni minime attese indicate nella tabella seguente:

Bleeding, UNI 8998	Assente
Caratteristiche espansive - in fase plastica, UNI 8996 - contrastata UNI 8148 a 24 ore	> 0.3 % > 0.03 %
Adesione al calcestruzzo, UNI EN 12615 (per taglio)	> 6 MPa
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78	> 30 MPa
Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8	profondità media penetrazione < 5 mm
Resistenza agli oli lubrificanti, bagno di olio per 60 gg a 40 °C	Nessun degrado
Modulo elastico, UNI 6556	30.000 (± 2.000 MPa)
Resistenza a compressione, UNI EN 12390/3	1 g > 40 MPa 7 gg > 60 MPa 28 gg > 70 MPa
Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 12390/5	1 g > 4 MPa 7 gg > 6 MPa 28 gg > 7 MPa

1.7.2 Ancoraggi pesanti in barre filettate

1.7.2.1 Normativa di riferimento

D.M 17 Gennaio 2018	Norme Tecniche per le Costruzioni.
DPR 20/04/93	Regolamento ed attuazione della direttiva 89/106/CE relativo ai prodotti da costruzione
ETAG 001 (1997)	Parte 5: Ancoranti chimici Allegato A, B, C

1.7.2.2 Definizione

Fissaggio di elementi in acciaio (piastre, profilati, etc...) su elementi strutturali in calcestruzzo mediante utilizzo di un adesivo, composto da una resina base epossidica bisfenolo A/F (esente da

stirene) con riempitivo inorganico e da una mistura indurente con poliammine, polvere di quarzo e cemento e barre filettate di diametro fino a MQ4.

1.7.2.3 Applicazione

Per garantire la tenuta del fissaggio con la resina occorre, una volta forata la superficie tramite perforatore o carotatrice, pulire accuratamente il foro con un getto d'aria ($\geq 5x$) e con uno scovolino ($\geq 5x$); quindi iniettare la resina all'interno del foro ed inserire manualmente la barra in acciaio con movimento rotatorio al fine di distribuire la resina uniformemente su tutta la superficie.

Se la profondità del foro fosse maggiore di 15/20 cm, è opportuno servirsi del tubo miscelatore in plastica da collegare all'estremità dell'ugello, affinché l'iniezione della resina raggiunga la profondità desiderata.

Una volta erogata la resina all'interno del foro, vi è un tempo di lavoro in cui le barre possono essere posizionate, ed un tempo in cui occorre non intervenire al fine di permettere il completo indurimento. Per conoscere tali valori, si faccia riferimento alle indicazioni presenti nella scheda tecnica ovvero a quanto indicato sul libretto delle istruzioni presente in ogni confezione della resina.

1.7.2.4 Accettazione dei materiali

I materiali e i prodotti utilizzati dovranno recare marcatura CE. L'appaltatore dovrà fornire alla D.L. il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

1.7.2.5 Caratteristiche tecniche

L'ancorante chimico ad iniezione dovrà possedere le seguenti caratteristiche meccaniche e chimiche:

	Standard	Valori	Unità di misura
Densità Comp. A (resina)	EN ISO 1675	1,45	g/cm ³
Densità Comp. B (indurente)	EN ISO 1675	1,41	g/cm ³
Densità resina indurita	DIN 53479	1,50	g/cm ³
Resistenza a compressione allo snervamento	ASTM D 695-96	86	N/mm ²
Resistenza a compressione	ISO 604	2=7 giorni: 120	N/mm ²
Modulo elastico a compressione	ASTM D 695-96	1530	N/mm ²
Resistenza a flessione	DIN 53452	90	N/mm ²
Modulo elastico a flessione	DIN 53452	5700	N/mm ²
Indice di durezza D	ASTM D 2240-97 EN ISO 868	90	
Resistenza a trazione	ASTM D 638-97	51,5	N/mm ²
Allungamento a trazione	ASTM D 638-97	3,5	%
Coefficiente lineare di ritiro	ASTM D 2566-86	0,004	mm/mm
Assorbimento d'acqua	ASTM D 570-95	0,06	% (24h)
Conduttività elettrica	DIN IEC 93 (12.93)	$6,6 \times 10^{13}$	Ωm

La barra filettata, in relazione al diametro, dovrà possedere le seguenti caratteristiche meccaniche:

	Classe acciaio	Resistenza ultima caratteristica f_{uk} [N/mm ²]	Resistenza caratteristica allo snervamento f_{yk} [N/mm ²]
M 8÷M 24	5.8	500	400
M 27÷M 39	8.8	800	640

1.7.2.6 Prove in opera

L'appaltatore, prima della messa in opera dei fissaggi, deve realizzare una campagna di test in opera per azione assiale e taglio su supporto di destinazione, su almeno n.3 fissaggi della tipologia individuata, fino a rottura per il sopraggiungere di una delle seguenti condizioni:

Azione assiale

Rottura lato acciaio

dell'ancorante Rottura conica

del calcestruzzo Rottura per

sfilamento

Cedimento di pull out e rottura conica

Azione di taglio

Rottura lato acciaio dell'ancorante

Rottura lato acciaio dell'ancorante (taglio con

flessione) Rottura per pryout del calcestruzzo

Lo schema di verifica da determinare attraverso la campagna di test è il seguente:

