

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

ORIGINALE

| | |
|--|------------------------|
| APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITA' INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO - COMUNE DI BUSTO GAROLFO - CUP C74J22000740006 | Nr. Progr. 54 |
| | Data 24/04/2023 |
| | Seduta NR. 16 |

L'anno DUEMILAVENTITRE questo giorno VENTIQUATTRO del mese di APRILE alle ore 18:00 convocata con le prescritte modalità, IN VIDEOCONFERENZA MEDIANTE SISTEMA INFORMATICO si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

| <i>Cognome e Nome</i> | <i>Carica</i> | <i>Presente</i> |
|---------------------------|---------------|--------------------------|
| BIONDI SUSANNA | PRESIDENTE | S |
| MILAN ANDREA | ASSESSORE | S |
| CAMPETTI PATRIZIA | ASSESSORE | S |
| RIGIROLI GIOVANNI | ASSESSORE | S |
| CARNEVALI STEFANO | ASSESSORE | S |
| SELMO RAFFAELA | ASSESSORE | S |
| TOTALE Presenti: 6 | | TOTALE Assenti: 0 |

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, il Dott. GIACINTO SARNELLI.

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

OGGETTO:
**APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITA' INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE
ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO -
COMUNE DI BUSTO GAROLFO - CUP C74J22000740006**

LA GIUNTA COMUNALE

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

Visto l'art. 21 del Decreto Legislativo n. 50/2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE e 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure dell'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti relativi a lavori, servizi e forniture.", il quale prevede specificatamente che l'attività di realizzazione dei lavori pubblici, di cui allo stesso codice, di singolo importo pari o superiore a 100.000,00 euro, si svolga sulla base di un programma triennale e di suoi aggiornamenti annuali che le Amministrazioni aggiudicatrici predispongono ed approvano, nel rispetto dei documenti programmatori e in coerenza con il bilancio;

Dato atto che con precedente deliberazione di Giunta Comunale n. 261 del 28.07.00 si disponeva di incaricare il Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare, Architetto Giuseppe Sanguedolce, della redazione del Programma Triennale suddetto, nonché dell'elenco annuale, sulla base degli indirizzi forniti da questa Amministrazione;

Visto altresì il comma 4 dell'art 21 del D.lgs. n. 50/2016 in base al quale le Amministrazioni Aggiudicatrici, nell'ambito del programma triennale dei lavori pubblici, individuano anche i lavori complessi e gli interventi suscettibili di essere realizzati attraverso contratti di concessione o di partenariato pubblico privato;

Vista la delibera di Giunta Comunale n. 43 del 04.04.2023 avente per oggetto "adozione programma triennale 2023/2025 ed elenco annuale dei LLPP 2023" con allegato il Programma Triennale 2023/2025 ed Elenco Annuale 2023 dei Lavori Pubblici;

Visto il bando regionale "Interventi a favore dei Comuni per l'efficientamento energetico degli impianti sportivi natatori e del ghiaccio" di cui al D.D.G. n 8698 del 18 Giugno 2022, a seguito del quale il Comune ha ottenuto la concessione del contributo per un importo pari a euro 350.000,00 per l'impianto sportivo Piscina Comunale e Lido Estivo in via Busto Arsizio 102;

Vista l'opportunità del suddetto bando di favorire interventi di efficientamento energetico di seguito specificati per l'impianto sportivo in esame: acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili; acquisto e installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata; acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, ovvero pompe di calore; acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (ricambi d'aria, sanificazione ambientale, ...);

Visto l'allegato Progetto di Fattibilità dell'intervento denominato "interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo - Comune di Busto Garolfo" CUP C74J22000740006, redatto dai progettisti Arch. Giuseppe Sanguedolce e Ing. Marilina Roberto, composto dai seguenti elaborati:

- 01 Relazione tecnica- calcolo sommario della spesa;
- 02 Quadro economico;
- 03 Diagnosi energetica;

Dato atto che l'intervento denominato "interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo", comporta una spesa complessiva di euro 555.897,00, di cui al Calcolo sommario della spesa e quadro economico allegato, finanziato come segue:

- € 175.897,00 contributo GSE;
- € 113.459,15 finanziamento Regione Lombardia di cui al DDG 8698/22;
- € 236.540,85 avanzo vincolato contributo regionale;
- € 30.000,00 fondi propri di bilancio (OO.UU.);

Ritenuto di approvare il suddetto Progetto di Fattibilità in quanto coerente con gli indirizzi di questa Amministrazione Comunale nonché finalizzato all'inserimento dell'intervento medesimo nell'Elenco Annuale 2023 dei Lavori Pubblici già adottato con separato atto sopra richiamato;

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE N. 54 DEL 24/04/2023

Visto il Decreto Legislativo 50/2016 per quanto applicabile;

Visto il Decreto Legislativo 36/2023 per quanto applicabile;

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

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

Visto il parere favorevole dal punto di vista contabile, espresso dal Responsabile dell'Area Attività Finanziarie;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

1. Di approvare, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, il Progetto di Fattibilità dell'intervento denominato "interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico Piscina Comunale e lido estivo – Comune di Busto Garolfo" CUP C74J22000740006, redatto dai progettisti Arch. Giuseppe Sanguedolce e Ing. Marilina Roberto, composto dai seguenti elaborati:
 - 01 Relazione tecnica- calcolo sommario della spesa;
 - 02 Quadro economico;
 - 03 Diagnosi energetica;
2. Di dare atto che l'intervento di cui al sub. 1, comporta una spesa complessiva di euro 555.897,00, come da Calcolo sommario della spesa e quadro economico allegato, finanziato come segue:
 - € 175.897,00 contributo GSE;
 - € 113.459,15 finanziamento Regione Lombardia di cui al DDG 8698/22;
 - € 236.540,85 avanzo vincolato contributo regionale;
 - € 30.000,00 fondi propri di bilancio (OO.UU.);
3. Di dare atto che il Progetto di Fattibilità di cui al sub.1 viene approvato al fine di consentire l'inserimento dell'intervento medesimo nell'Elenco Annuale 2023 dei Lavori Pubblici già adottato con separato atto in premessa richiamato;
4. 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:

- 01 Relazione tecnica- calcolo sommario della spesa;
- 02 Quadro economico;
- 03 Diagnosi energetica;

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 54 DEL 24/04/2023

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
SUSANNA BIONDI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT. GIACINTO SARNELLI

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 **54** del **24/04/2023**

OGGETTO

APPROVAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITA' INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO - COMUNE DI BUSTO GAROLFO - CUP C74J22000740006

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

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 21/04/2023

IL RESPONSABILE DI AREA
Arch. GIUSEPPE SANGUEDOLCE

Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere:

FAVOREVOLE

NEL PRESUPPOSTO CHE VENGANO APPROVATI I CORRELATI STANZIAMENTI NEL BILANCIO 2023/2025 IN FASE DI APPROVAZIONE

Data 21/04/2023

IL RESPONSABILE SERVIZI FINANZIARI
Dott.ssa ATTILIA CASTIGLIONI



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città metropolitana di Milano

PROGETTO DI FATTIBILITA' INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO - COMUNE DI BUSTO GAROLFO

RELAZIONE TECNICA – CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Committente: **Comune di Busto Garolfo (MI)**
Area Demanio e Patrimonio Immobiliare
P.za Diaz n. 1, 20010 Busto Garolfo (MI)
R.U.P. dott. Arch. SANGUEDOLCE Giuseppe

I Tecnici progettisti: **Arch. Giuseppe SANGUEDOLCE**
Ing. Marilina ROBERTO

INDICE

1. **Descrizione dello stato di fatto**
2. **Descrizione dell'intervento da realizzare**
3. **Ragioni della situazione prescelta**
4. **Fattibilità dell'intervento**
5. **Disponibilità delle aree**
6. **Inquadramento urbanistico e vincoli**
7. **Indirizzi per la redazione del progetto definitivo**
8. **Cronoprogramma**
9. **Interferenze con le opere esistenti**
10. **Prime indicazioni per la stesura del piano di sicurezza**
11. **Aspetti economici**
12. **Quadro generale delle opere in progetto e esigenze di manutenzione**
13. **Calcolo sommario della spesa**
14. **Valutazioni finali**

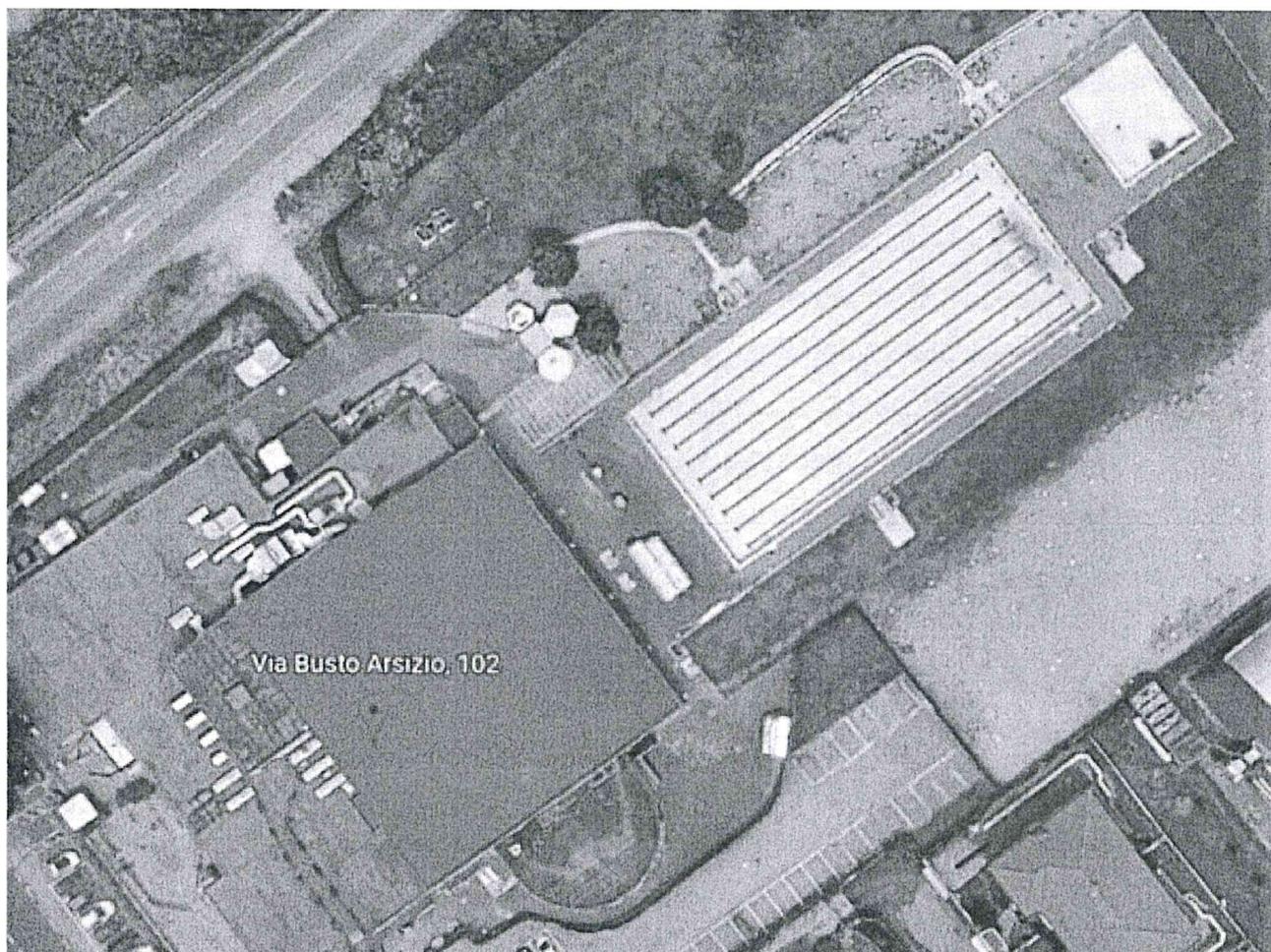
Allegati:

Diagnosi Energetica

1. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'area sulla quale è collocato l'impianto natatorio è nel Comune di Busto Garolfo ed è di proprietà del Comune. La piscina è data in gestione alla Società Lombardia Nuoto SSD.

L'area, così come lo stesso impianto, risultano facilmente raggiungibili e sono ben servite dalla presenza di parcheggi pubblici e di una pista ciclo-pedonale di avvicinamento.



2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DA REALIZZARE

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica descrive gli interventi di riqualificazione ed efficientamento energetico della Piscina Comunale e lido estivo di via Busto Arsizio nel Comune di Busto Garolfo.

La presente relazione si prefigge di identificare:

- ✓ gli obiettivi generali da perseguire;
- ✓ le specifiche generali dell'intervento;
- ✓ i fabbisogni.

in relazione alla fruibilità ed utilizzabilità a cui l'intervento è destinato. In particolare la valutazione è resa in riferimento all'individuazione dei criteri tecnico economici relativi all'intervento di potenziamento energetico dell'impianto natatorio.

Nello specifico, il progetto prevede:

- acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili;
- acquisto e installazione di teli isothermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata;
- acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione;
- acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (ricambi d'aria, sanificazione ambientale,);
- opere murarie, impiantistica;

3. RAGIONI DELLA SITUAZIONE PRESCELTA

L'impianto natatorio in oggetto è una struttura rivolta a un bacino di utenza non solo locale e idonea ad attirare clienti o investimenti anche da altri Stati. Inoltre è sede di svolgimento di eventi e manifestazioni sportive di carattere regionale. Pertanto gli interventi che sono presi in considerazione sono indicati come misure di miglioramento energetico.

Il Comune di Busto Garolfo risulta ammesso alla graduatoria per la concessione dei contributi relativi alle domande presentate sul bando "Intervento a favore dei Comuni Lombardi per l'efficientamento energetico degli impianti sportivi natatori e del ghiaccio" di cui al D.D.G. n 8698 del 18 Giugno 2022 con un contributo concesso di € 350.000,00.

4. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Questo Ente ha affidato l'incarico per il documento di Diagnosi Energetica allegato

alla presente a farne parte integrante, redatto ai sensi della norma ISO EN 16247, finalizzato a identificare gli interventi di efficientamento da candidare al bando regionale. Il premesso bando specifica una lista di interventi ammissibili, pertanto nella diagnosi è stato analizzato l'impatto degli interventi che, per la situazione impiantistica della struttura, risultano pertinenti ed efficaci nel caso analizzato, ovvero:

- acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili;
- acquisto e installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata;
- acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, ovvero pompe di calore;
- acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (ricambi d'aria, sanificazione ambientale,);

L'intervento progettuale consente di garantire buoni risultati di miglioramento dal punto di vista energetico. Pertanto non esistono condizioni ostative all'intervento.

5. DISPONIBILITÀ DELLE AREE

L'area oggetto di intervento è già disponibile all'Amministrazione Comunale. Le attività dovranno essere eseguite avendo cura di compartimentare le zone di lavoro dalla rimanente parte dell'area che risultano attualmente utilizzate per attività sportive. La stessa identificata con il Fg.13 ai mapp. 406-407-459 del Comune di Busto Garolfo.



Per gli interventi proposti non risultano, da una prima analisi, impedimenti di natura geologico tecnica.

6. INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI

Lo strumento urbanistico attualmente vigente destina l'area come segue:

- Piano delle Regole tav. M-PR 03 - "Attrezzature per servizi esistenti e previste" -"Attrezzature sportive";



- Vincoli tav. PR-02 - "Perimetro del tessuto urbano consolidato TUC" - Privo di vincoli
- L'intervento non ricade in zona di rispetto dei pozzi pubblici attivi.

7. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Le scelte progettuali preliminari e di massima, tengono conto delle esigenze e delle aspettative necessarie dal punto di vista energetico, con le opportune indicazioni, atte a garantire l'accessibilità, l'utilizzo e la manutenzione delle opere, degli impianti e dei servizi in itinere di esecuzione e/o esistenti.

Il progetto definitivo/esecutivo dovrà comprendere, nelle scelte operative, la miglior fruibilità e il contenimento dei costi in relazione alle esigenze di gestione e manutenzione.

L'intervento dovrà rispettare la vigente normativa in materia di contenimento dei consumi energetici ed uso di fonti rinnovabili e sarà assoggettato ad "A.P.E.".

8. CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma dettagliato dei lavori, nelle singole fasi attuative con l'indicazione dei tempi di svolgimento delle attività di progettazione e esecuzione delle opere fino al collaudo, sarà meglio precisato in sede di progetto definitivo e esecutivo.

Al tempo stesso il competente ufficio comunale si adopererà con la massima cura e diligenza affinché l'iter tecnico/amministrativo, riguardo l'intervento, sia il più celere possibile.

Nella redazione del piano di sicurezza saranno inoltre definite in funzione delle varie categorie di lavoro e della stagione prevedibile di inizio degli stessi, i tempi e le procedure necessarie e indispensabili per la completa realizzazione dell'opera.

9. INTERFERENZE CON LE OPERE ESISTENTI

Trattandosi di un'area sita in un ambito edilizio sportivo, durante la progettazione definitiva/esecutiva, si dovrà aver cura di organizzare tutte le operazioni lavorative in modo che le restanti parti abbiano una loro autonomia funzionale e che, la consecuzione dei lavori non determini ostacoli che rendano in tutto o in parte inutilizzabili le aree e le strutture preesistenti.

10. PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA

Il piano di sicurezza sarà definito puntualmente in funzione delle scelte progettuali conseguenti le successive fasi. Nelle scelte tecniche, relative alle varie categorie di opere, saranno determinati, in base alle scelte tecniche costruttive, le opportune misure di sicurezza da adottare durante l'esecuzione dei lavori ed i relativi costi di apprestamento.

11. ASPETTI ECONOMICI

La spesa prevista per l'intervento tiene conto nelle sue scelte di massima, la realizzazione di interventi conformi alle aspettative ricevute in relazione alla ricerca di elementi di progetto tali da garantire il miglioramento energetico dell'intervento stesso. La progettazione prevede inoltre nelle sue scelte essenziali, il soddisfacimento di tutte le norme e disposizioni di legge e regolamenti vigenti in materia di opere pubbliche ed in particolare:

- conformità degli impianti alle norme specifiche;
- economicità nella manutenzione e nella gestione;
- rispetto delle norme igienico sanitarie.

12. QUADRO GENERALE DELLE OPERE IN PROGETTO E ESIGENZE DI MANUTENZIONE

Gli interventi in progetto riguardano soluzioni di miglioramento energetico, pertanto, nella definizione degli elementi di progetto saranno compiutamente identificate tutte quelle opere necessarie a mantenere l'area sempre in perfetto stato, prevedendone un piano di manutenzione dettagliato.

Inoltre tutte le opere di manutenzione saranno pianificate a seconda delle effettive esigenze temporali legate all'ordinarietà e/o alla straordinarietà nel principio di mantenere sempre in buono stato la struttura.

13. CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Trattandosi di documento preliminare alla progettazione ai fini della determinazione dei costi di intervento si è fatto riferimento ai costi di costruzione medi sostenuti per strutture analoghe.

L'importo complessivo a quadro economico è stato pertanto dedotto sommando l'importo lavori così stimato, l'importo degli oneri per la sicurezza (anch'essi dedotti da costi per strutture simili) e l'importo delle somme a disposizione.

Le scelte progettuali che saranno adottate, sia in termini di prestazioni dell'involucro, sia in termini di efficienza della componente impiantistica, saranno orientate all'ottimizzazione dei costi di gestione da parte della Stazione Appaltante;

FINANZIAMENTO

| FONTE | IMPORTO |
|--|---------------------|
| Contributo Regione Lombardia DDG 8698/22 | € 350.000,00 |
| Contributo GSE | € 175.897,00 |
| Fondi propri di Bilancio, OO.UU. | € 30.000,00 |
| TOTALE | € 555.897,00 |

14. VALUTAZIONI FINALI

Si sono eseguite indagini preliminari sull'intervento da eseguire valutando fattibile quanto richiesto. L'intervento si inserisce in modo adeguato nel tessuto esistente, consentendone il potenziamento delle strutture pubbliche sul territorio.

Si demanda alla progettazione definitiva/esecutiva la ricerca del particolare

costruttivo, addentrandosi con maggior puntualità nella descrizione dei materiali scelti oltre alla quantificazione degli importi necessari alla realizzazione dell'opera, individuando per ogni categoria e classe di lavoro il corrispettivo valore economico.

Il presente progetto di fattibilità definisce le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare, della fattibilità sia tecnica che economica e una prima sommaria individuazione delle caratteristiche speciali, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare (vedasi anche Diagnosi Energetica allegata).

Approvato il presente progetto preliminare sarà redatto il progetto definitivo/esecutivo, così come previsto dalla legge quadro in materia di lavori pubblici tenendo come riferimento le indicazioni emerse nella presente fase progettuale.

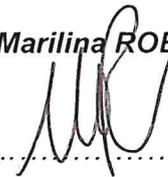
Busto Garolfo, 17/04/2023

I progettisti:

Arch. Giuseppe SANGUEDOLCE

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Giuseppe Sanguedolce', written over a horizontal dotted line.

Ing. Marilina ROBERTO

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Marilina Roberto', written over a horizontal dotted line.

Allegato: Diagnosi Energetica



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città metropolitana di Milano

PROGETTO DI FATTIBILITA' INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PISCINA COMUNALE E LIDO ESTIVO - COMUNE DI BUSTO GAROLFO

QUADRO ECONOMICO

Committente: **Comune di Busto Garolfo (MI)**
Area Demanio e Patrimonio Immobiliare
P.za Diaz n. 1, 20010 Busto Garolfo (MI)
R.U.P. dott. Arch. Giuseppe Sanguedolce

I Tecnici progettisti: **Arch. Giuseppe Sanguedolce**
Ing. Marilina Roberto

Busto Garolfo, 17/04/2023

QUADRO ECONOMICO:

| | |
|--|----------------------------|
| A) importo Interventi | |
| A1) acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili | € 130.909,10 |
| A2) acquisto e installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata | € 32.931,81 |
| A3) acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, a biomassa ovvero pompe di calore | € 173.553,63 |
| A4) acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (es. ricambi d'aria, sanificazione ambientale,....) | € 45.454,54 |
| Totale interventi (A) | € 382.849,10 |
| B) Opere murarie | € 76.569,83 |
| Totale interventi e opere a base di gara | € 459.418,93 |
| C) IVA 10% | € 45.941,90 |
| <u>TOTALE (A)+(B) + (C)</u> | <u>€ 505.360,82</u> |
| C) Spese tecniche iva e contributi compresi di cui 2% per funzioni tecniche (1.837,68 per innovazione) | € 50.536,09 € 9.188,38 |
| TOTALE GENERALE | € 555.897,00 |
| Finanziamento Regione Lombardia DDG 8698/22 | € 350.000,00 |
| Contributo GSE | € 175.897,00 |
| Fondi propri di bilancio (OO.UU) | € 30.000,00 |
| TOTALE FINANZIAMENTI | € 555.897,00 |

Busto Garolfo, 17/04/2023

I progettisti:

Arch. Giuseppe SANGUEDOLCE**Ing. Marilina ROBERTO**

DIAGNOSI ENERGETICA

PISCINA COMUNALE: BUSTO GAROLFO

| | |
|--|--|
| RESPONSABILE DELLA DIAGNOSI | ING. Matteo Zanchi, EGE Certificato N°0002-SC-EGE-2019   |
| Componenti del gruppo di lavoro che ha eseguito la diagnosi: | ing. Matteo Zanchi; Ing. Antoine Frein; Ing. Roberto Roda |

| Referenti Comunale | | |
|--------------------|-------------|--|
| Nome | Cognome | Mail |
| Giuseppe | Sanguedolce | sanguedolce.giuseppe@comune.bustogarolfo.mi.it |

| Referenti Gestore | | |
|-------------------|------------|-------------------------------|
| Nome | Cognome | Mail |
| Luca | Del Bianco | l.delbianco@lombardianuoto.it |



Index

| | |
|---|-----------|
| Premessa | 5 |
| 1. Background | 6 |
| 1.1. Informazioni generali dell'impianto natatorio oggetto di diagnosi energetica | 6 |
| 1.2. Informazioni generali dell'azienda che effettua l'audit o dell'auditor | 7 |
| 1.3. Metodologia di audit | 7 |
| 1.4. Contesto di riferimento e indicazione del periodo di riferimento della diagnosi..... | 7 |
| 1.5. Indicazione degli impianti e aree soggette a audit | 8 |
| 1.6. Criteri per il ranking di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica | 9 |
| 1.7. Riferimenti | 10 |
| 1.7.1. Norme e riferimenti tecnici..... | 10 |
| 1.7.2. Unità di misura e valori di riferimento adottati; eventuali fattori di aggiustamento utilizzati | 10 |
| 2. DIAGNOSI ENERGETICA | 12 |
| 2.1. Descrizione del contesto, obiettivo, grado di approfondimento e perimetro della diagnosi 12 | |
| 2.2. Descrizione e analisi generale del sito | 13 |
| 2.2.1. Consumi dei vettori energetici..... | 13 |
| 2.2.2. Utilizzo dell'impianto natatorio | 20 |
| 2.2.3. Centrale termica..... | 21 |
| 2.2.4. Descrizione delle aree funzionali..... | 21 |
| 2.3. Realizzazione di un Modello Consumi e Bilancio Energetico | 24 |
| 2.3.1. Modello elettrico | 24 |
| 2.3.2. Modello termico | 26 |
| 2.4. Indicatori energetici..... | 28 |
| 2.5. Interventi effettuati in passato | 29 |
| 3. OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO | 31 |
| 3.1. Soluzioni proposte, raccomandazioni..... | 31 |



| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.1.1. | Solare fotovoltaico | 32 |
| 3.1.2. | Telo isotermico | 34 |
| 3.1.3. | Sostituzione dei generatori con caldaie a condensazione o pompe di calore | 35 |
| 3.1.4. | Sistemi di domotica..... | 36 |
| 4. | TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI | 41 |
| 5. | QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO | 42 |
| 6. | TABELLA 5 ALLEGATA AL BANDO REGIONALE..... | 43 |

Premessa

Il presente documento rappresenta il report di diagnosi energetica della Piscina Comunale di Busto Garolfo situata in Via Busto Arsizio, 102. La metodologia di esecuzione della presente diagnosi energetica è schematizzata dalle attività proposte dalla normativa UNI CEI EN 16247, e pertanto la diagnosi energetica risulta svolta secondo i requisiti previsti dall'allegato 2 del D. Lgs. 102/2014 e dei successivi chiarimenti ministeriali e secondo quanto previsto dal bando regionale "BANDO INTERVENTI A FAVORE DEI COMUNI PER L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI SPORTIVI NATATORI E DEL GHIACCIO", attuazione della DGR n. XI/6308 del 26 aprile 2022.

La diagnosi energetica permette di ottenere una conoscenza approfondita sugli utilizzi e consumi energetici dell'impianto in esame al fine di individuare le modifiche più efficaci; la diagnosi rappresenta quindi la condizione necessaria per realizzare un percorso di riduzione dei consumi di energia negli usi finali attraverso l'individuazione e la modifica/gestione delle attività a più bassa efficienza energetica la valutazione dei possibili margini di risparmio conseguibili. Per far questo occorre che, sulla base dell'analisi dei dati raccolti, siano individuati opportuni indicatori energetici; gli indicatori dovranno essere utilizzati per confrontare le performance energetiche dell'azienda rispetto a indicatori di benchmark in modo da poter definire se sia necessario proseguire con l'individuazione di potenziali interventi di miglioramento.

Nel caso specifico la diagnosi deve essere finalizzata ad individuare esclusivamente gli interventi o le soluzioni impiantistiche da implementare con il finanziamento del bando regionale.

Sono ammissibili i seguenti interventi, nei limiti di spesa indicati: energetica e in particolare le seguenti tipologie di spesa:

a) acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili;

b) acquisto e installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata, nel limite di 70.000 euro;

c) acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, a biomassa ovvero pompe di calore

d) acquisto e installazione di impianti di cogenerazione e trigenerazione;

e) acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (es. ricambi d'aria, sanificazione ambientale, etc.) nel limite di 50.000 euro;

f) acquisto e installazione di apparecchi LED a basso consumo in sostituzione dell'illuminazione tradizionale (a fluorescenza, incandescenza o alogena, etc.) (c.d. relamping).

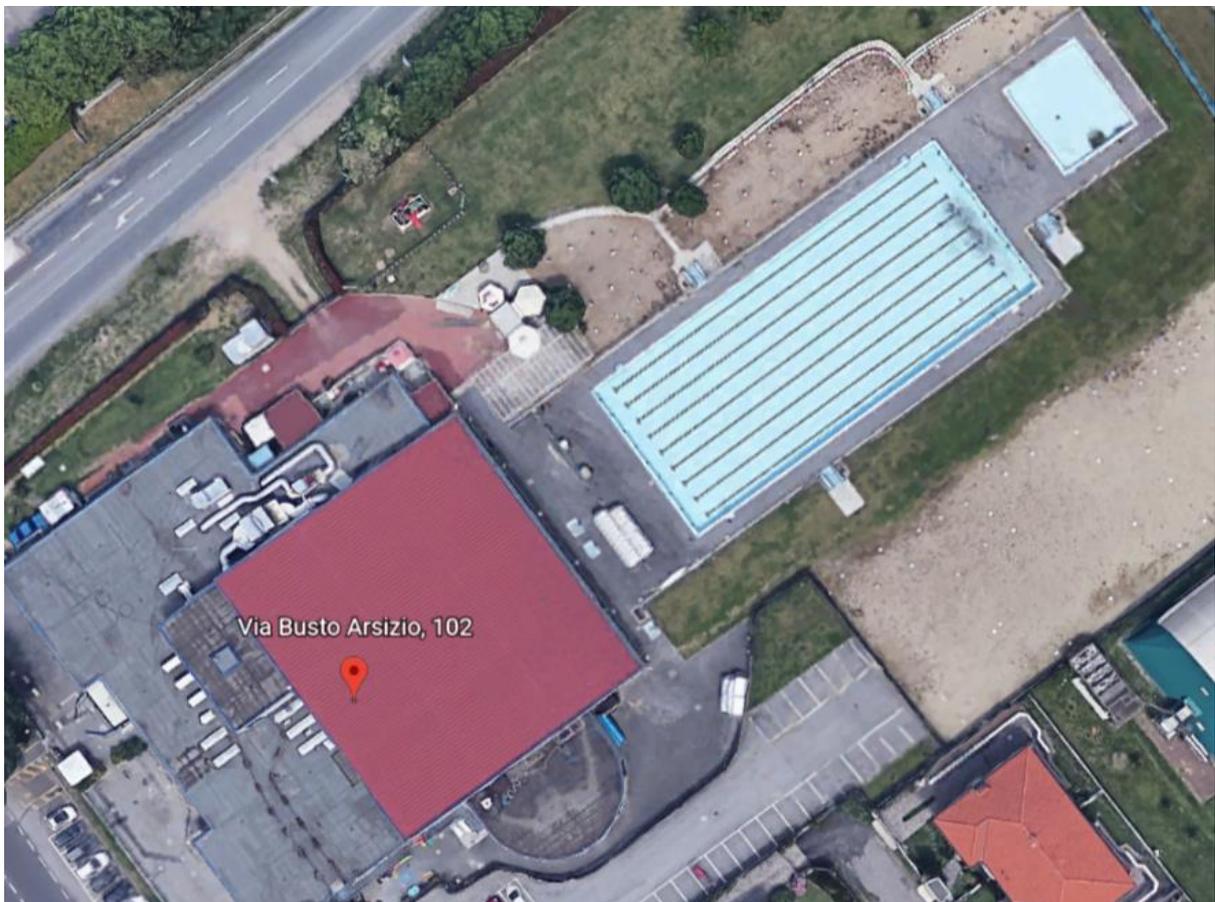


Pertanto, gli interventi che sono presi in considerazione come misure di miglioramento energetico sono esclusivamente ricompresi tra quelli riportati in elenco.

1. Background

1.1. Informazioni generali dell'impianto natatorio oggetto di diagnosi energetica

L'impianto natatorio è localizzato nel Comune di Busto Garolfo ed è di proprietà del Comune.



Il numero di frequentatore della piscina nel periodo di riferimento (settembre 2021 – agosto 2022) è pari a **256'152 anno**.

La piscina è data in gestione alla Società Lombardia Nuoto SSD.



1.2. Informazioni generali dell'azienda che effettua l'audit o dell'auditor

ENERSEM è una PMI innovativa, spin off del Politecnico di Milano, costituita nell'autunno del 2016 per iniziativa di professori e ricercatori del Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano e di Polihub, l'incubatore del Politecnico di Milano, gestito dalla Fondazione Politecnico di Milano creato nel 2013. Svolge attività di consulenza nei settori civile e industriale, per la razionalizzazione ed efficientamento degli usi di energia.

La presente diagnosi energetica è stata eseguita dall'ing. Antoine Frein, dall'ing. Roberto Roda, e dall'ing. Matteo Zanchi, Responsabile della Diagnosi Energetica, EGE certificato SECEM: Certificato N°0002-SC-EGE-2019.

1.3. Metodologia di audit

Scopo dell'analisi energetica è la valutazione dei consumi di energia termica ed elettrica della piscina, con la finalità di suddividere il consumo complessivo fra le diverse tipologie di utilizzo e prodotto e identificare le possibili misure di efficienza energetica.

Il lavoro è stato eseguito nel mese di settembre 2022, nel corso del quale si è preso visione degli impianti, sono stati intervistati gli operatori in modo da comprendere esattamente le modalità di gestione dell'impianto e le caratteristiche dei principali impianti energivori ed è stata raccolta la documentazione, di cui ai successivi capitoli.

Tramite l'esame della documentazione raccolta e l'incrocio dei vari dati, è stata implementata una metodologia di calcolo che consente di valutare i fabbisogni legati alle attività principali della piscina (scambi termici e consumi di energia elettrica), i relativi ausiliari e i fabbisogni generali, nonché le perdite presenti nelle varie fasi e nelle varie macchine, al fine di pervenire alla suddivisione sopra citata e, sommando tutti i quantitativi determinati, riscontrarne la congruenza coi dati globali a consuntivo, documentati dalle fatture di acquisto del combustibile e dell'energia elettrica.

In conclusione, sono stati valutati gli interventi di efficientamento energetico più significativi, individuati a seguito dell'analisi energetica, limitandosi a quelli elencati come ammissibili dal bando regionale di cui alle premesse.

1.4. Contesto di riferimento e indicazione del periodo di riferimento della diagnosi

La diagnosi si riferisce al periodo settembre 2021 – agosto 2022, ed è stata eseguita sulla base dei dati di consumo misurati dai contatori di energia elettrica ed energia termica presenti in sito.



1.5. Indicazione degli impianti e aree soggette a audit

La superficie totale riscaldata dell'impianto natatorio è la seguente: 2600 m² e volume corrispondente a circa 11000 m³

L'impianto sportivo dispone di 4 piscine di cui 2 al coperto e 2 scoperte accessibili solo nei mesi di giugno, luglio e agosto. Le dimensioni delle vasche sono riepilogate nella seguente tabella.

| | Lunghezza [m] | Larghezza [m] | Profondità [m] | Superficie in pianta [m ²] | Volume [m ³] |
|------------------------|---------------|---------------|-----------------------|--|--------------------------|
| VASCA GRANDE COPERTA | 25 | 16,5 | 1,5 | 413 | 619 |
| VASCA PICCOLA COPERTA | 10 | 7 | 0,67 | 70 | 47 |
| VASCA GRANDE SCOPERTA | 50 | 21 | variabile tra 1,5 e 2 | 1.050* | 1.838 |
| VASCA PICCOLA SCOPERTA | 12,5 | 10,5 | 0,72 | 131 | 95 |

*Ipotizzata altezza media di 1,75 m

Oltre alle vasche sono presenti anche altri ambienti quali spogliatoi, bar, sala d'ingresso e uffici.

Disponibilità del tetto per installazione dei pannelli solari (PV o ST):



| | Area [m ²] | Inclinazione | Orientamento |
|--------|------------------------|--------------|--------------|
| Area 1 | 1330 | 2° | NE |
| Area 2 | 350 | 0° | # |
| Area 3 | 400 | 0° | # |
| Area 4 | 100 | 0° | # |
| Area 5 | 250 | 0° | # |



1.6. Criteri per il ranking di interventi di miglioramento dell'efficienza energetica

Gli interventi di efficienza energetica che vengono esposti nel capitolo 4, sono stati analizzati sulla base dell'impatto in termini energetici (in TEP) e di risparmio economico. Indicatori economici utilizzati:

- Investimento
- Risparmio annuo
- VAN, calcolato su un arco temporale di dieci anni
- TIR (tasso di ritorno dell'investimento)
- PBT (tempo di ritorno semplice).

Sono inoltre stati calcolati gli indicatori previsti dal bando "INTERVENTI A FAVORE DEI COMUNI PER L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEGLI IMPIANTI SPORTIVI NATATORI E DEL GHIACCIO", attuazione della DGR n. XI/6308 del 26 aprile 2022, come da tabella 5 allegata al bando:

| | | |
|--|----------|--|
| Consumo energetico prima dell'intervento di efficientamento | kWh/anno | TEP/anno |
| Consumo energetico dopo l'intervento di efficientamento | kWh/anno | TEP/ anno |
| Risparmio energetico dopo l'intervento di efficientamento | kWh/anno | TEP/anno (dato per calcolo della media) |
| Emissioni di CO2 prima dell'intervento di efficientamento | | tCO2/anno |
| Emissione di CO2 dopo l'intervento di efficientamento | | tCO2/anno |
| Riduzione emissioni CO2 dopo l'intervento di efficientamento | | tCO2/anno (dato per calcolo della media) |

Si segnala un probabile refuso nella tabella pubblicata, le emissioni di CO2 equivalenti verranno calcolate in tonnellate di CO2 equivalenti e non in TEP, unità di misura dell'energia primaria.



1.7. Riferimenti

1.7.1. Norme e riferimenti tecnici

I riferimenti normativi e tecnici, oltre a quanto previsto dal bando regionale in merito alle caratteristiche degli interventi finanziabili sono i seguenti:

- UNI CEI EN 16247-1:2012 “Diagnosi energetiche - Parte 1: Requisiti generali” e UNI CEI EN 16247-2:2014 “Diagnosi energetiche - Parte 2: Edifici” (norme sugli audit energetici)
- UNI 10637 “Piscine - Requisiti degli impianti di circolazione, filtrazione, disinfezione e trattamento chimico dell'acqua di piscina”, dicembre 2016
- NORME CONI PER L'IMPIANTISTICA SPORTIVA Approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del CONI n. 1379 del 25 giugno 2008
- “Guida all’efficienza energetica nelle piscina - I possibili scenari di intervento di riqualificazione energetica delle piscine”, Enea (M. Marani, P. Morgante), RT/2017/40/ENEA
- “Studio e validazione di un modello previsionale di consumo energetico per la verifica dell’efficienza energetica dei centri sportivi”, Enea (E. Santini, S. Elia), Report RdS/RdSPAR2013/122.
- D.G.R. 17 MAGGIO 2006 - N. 8/2552 (BURL n°23 del 5 giugno 2006 - estratto dalla Serie Ordinaria "Requisiti per la costruzione, la manutenzione, la gestione, il controllo e la sicurezza, ai fini igienico-sanitari, delle piscine natatorie.")

1.7.2. Unità di misura e valori di riferimento adottati; eventuali fattori di aggiustamento utilizzati

Le principali unità di misura adottate nel corso della diagnosi per i differenti vettori energetici sono:

- Quantità gas metano – Sm³
- Quantità gasolio – kg
- Energia elettrica – kWh (e multipli)
- Energia termica – kWh (e multipli)
- Energia termica primaria – TEP (tonnellata equivalente di petrolio)

Per il calcolo dell’energia termica primaria sono stati considerati i seguenti fattori di conversione e i valori di potere calorifico inferiore (PCI) dei principali combustibili impiegati.



Tabella fattori di conversione energia primaria e tonnellata di CO2 equivalenti

| Vettore energetico | Fattori di conversione | | Fattori di emissione | |
|---------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Energia Elettrica | 0,000187 | TEP/kWh | 0,2583 | t CO2/MWh el |
| Gas | 0,000825 | TEP / Sm ³ | 1,983 | tCO2/1000 / Sm ³ |
| Teleriscaldamento | 0,09556 | TEP /MWh th | 0,2297 | t CO2/MWh th |

Le analisi condotte nell'ambito della seguente diagnosi energetica considerano eventuali fattori di aggiustamento pertinenti, quali ad esempio livello di frequentazione, volume delle vasche, ecc. Nel caso, gli eventuali fattori utilizzati verranno dettagliati nei modelli energetici.



2. DIAGNOSI ENERGETICA

2.1. Descrizione del contesto, obiettivo, grado di approfondimento e perimetro della diagnosi

Il proprietario/gestore della piscina ha reso disponibili i seguenti dati e informazioni:

- Fatture mensili dei consumi di energia elettrica e termica riferite al periodo da aprile 2018 ad agosto 2022, esclusi gli intervalli di tempo da marzo 2020 a maggio 2020 e da ottobre 2020 a giugno 2021, in cui l'impianto è rimasto chiuso a causa delle restrizioni imposte dalla pandemia di COVID-19
- Consumo mensile dell'acqua prelevata dalla rete
- Frequentazione mensile dell'impianto natatorio
- Anagrafica aggiornata degli impianti e dell'illuminazione
- Libretto di manutenzione ordinario
- Verbale di consegna dell'impianto di trattamento acqua funzionante
- Planimetrie dell'impianto natatorio
- Superfici e volumi delle vasche

La raccolta dati si è articolata in più fasi: a seguito del contatto preliminare, è stata inviata un'apposita check list in formato Pdf per raccogliere informazioni sul sito, descrizione degli impianti e della loro gestione, l'uso della piscina. Laddove necessario, la raccolta dati è stata approfondita durante i sopralluoghi, con verifiche in campo.

I consumi globali del sito sono misurati in continuo tramite contatori fiscali e sono forniti su base mensile (tabella "Dati generali" e nei relativi schemi). Vengono inoltre fornite a intervallo settimanale le letture del contatore dell'energia termica fornita dal teleriscaldamento e del contatore generale dell'energia elettrica prelevata dalla rete.

Le valutazioni dei consumi delle attività principali, servizi ausiliari e servizi generali, ove non disponibili le misure, sono state effettuate sulla base degli inventari energetici delle utenze di stabilimento, i cui consumi sono analizzati attraverso la costruzione di modelli energetici per vettore e per area funzionale in funzione di fattori di carico medio e ore di funzionamento annuali. A valle della suddivisione dei consumi nelle aree funzionali (attività principali, servizi ausiliari e servizi generali).

All'interno dei modelli energetici, sono stati indicati in modo esaustivo i dati stimati, calcolati e misurati. Non sono disponibili informazioni sulla taratura degli strumenti di misura.

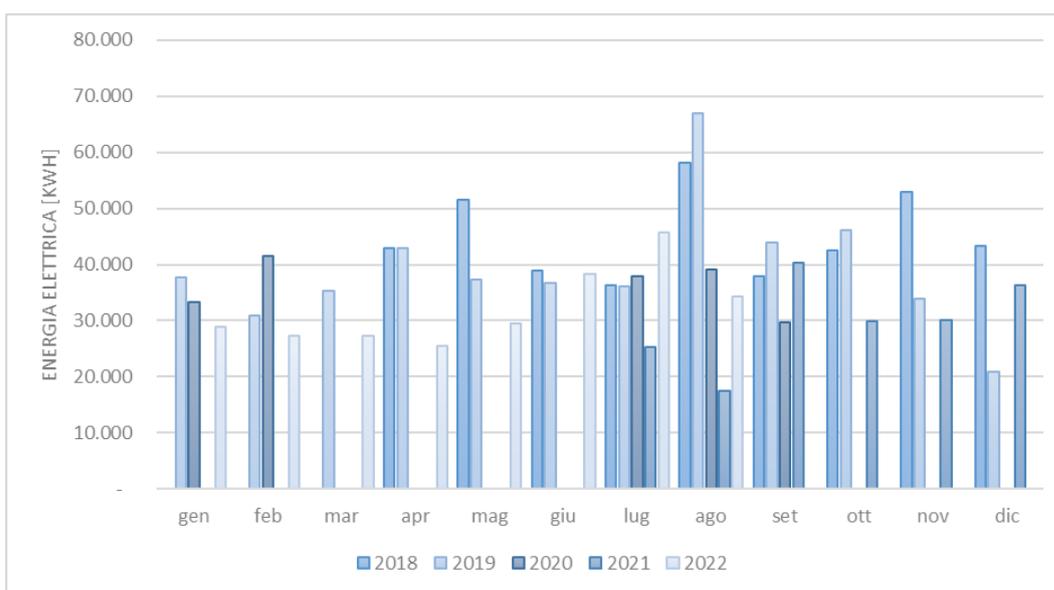


2.2. Descrizione e analisi generale del sito

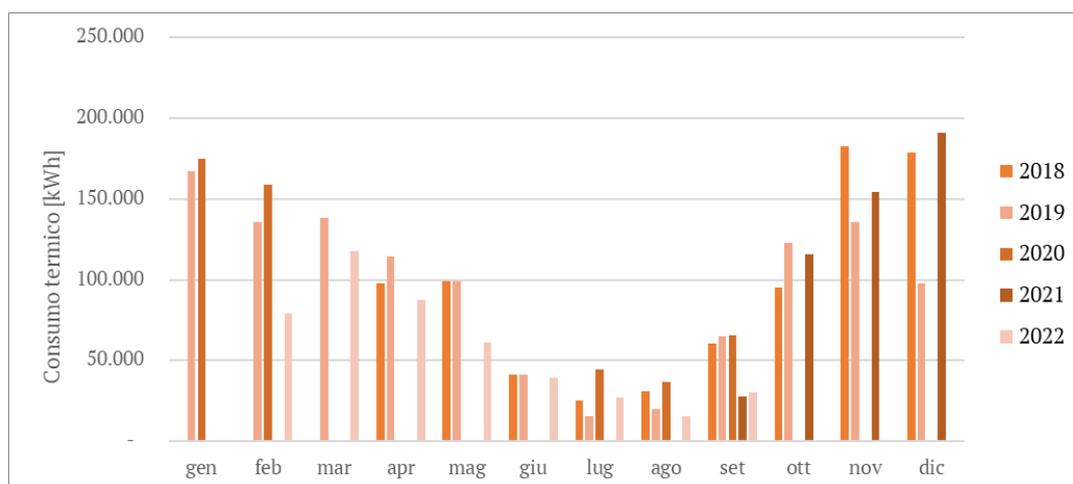
2.2.1. Consumi dei vettori energetici

In questa sezione si analizzano i consumi dell'impianto natatorio per i vettori energetici utilizzati nel sito. Il consumo di energia elettrica del sito è rappresentato unicamente del consumo di energia prelevata dalla rete non c'è autoprodotzione su sito. I fabbisogni termici sono invece coperti dal teleriscaldamento.

- Energia elettrica prelevata dalla rete



- Calore da rete di teleriscaldamento





Come si nota il consumo è stagionale, ma con presenza significativa anche nelle mezze stagioni, dove rimane importante il fabbisogno per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento dell'acqua delle vasche coperto.

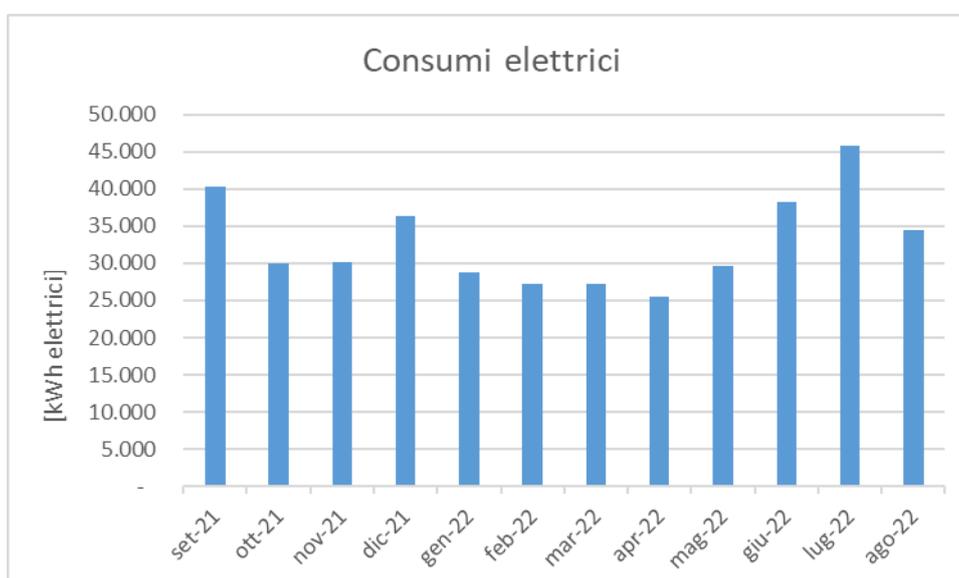
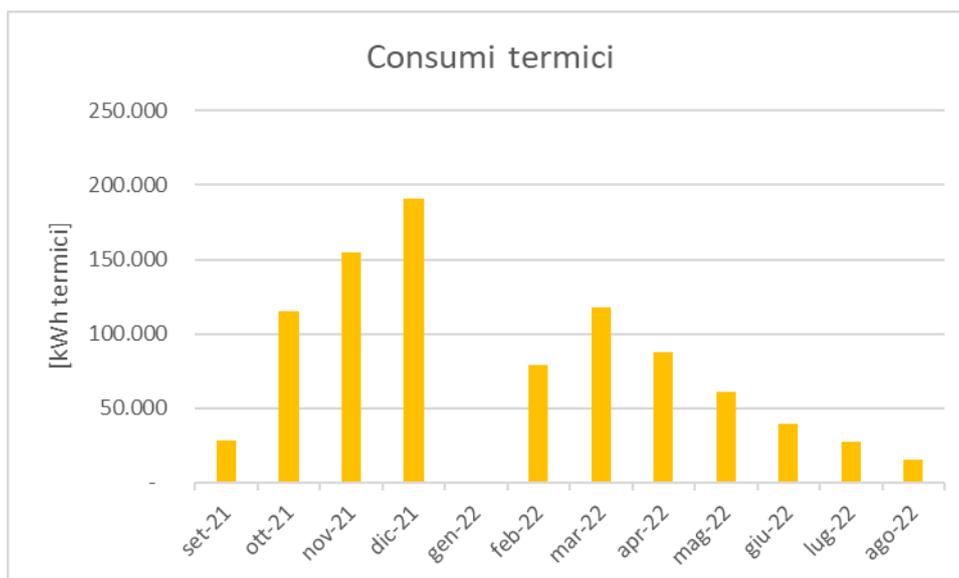
Per questione di disponibilità di dati e per garantire la rappresentatività del periodo (escludere il più possibile i periodi chiusi per COVID) è stato scelto il periodo **settembre 2021 – agosto 2022** come periodo di riferimento per la diagnosi energetica.

Consumo dei vettori energetici nel periodo di riferimento

| 2021-2022 | EE consumata | 2021-2022 | POD TLR |
|------------------|---------------------|------------------|----------------|
| | kWh | | kWh |
| set-21 | 40.272 | set-21 | 28.071 |
| ott-21 | 29.915 | ott-21 | 115.438 |
| nov-21 | 30.163 | nov-21 | 154.429 |
| dic-21 | 36.339 | dic-21 | 190.650 |
| gen-22 | 28.851 | gen-22 | - |
| feb-22 | 27.264 | feb-22 | 79.000 |
| mar-22 | 27.205 | mar-22 | 117.357 |
| apr-22 | 25.525 | apr-22 | 87.247 |
| mag-22 | 29.565 | mag-22 | 61.336 |
| giu-22 | 38.255 | giu-22 | 39.214 |
| lug-22 | 45.768 | lug-22 | 27.236 |
| ago-22 | 34.398 | ago-22 | 15.406 |
| TOTALE | 393.520 | TOTALE | 915.385 |

Invece per la definizione di un anno tipo (necessario per il confronto con il benchmark e i calcoli dei risparmi) sono stati sostituiti i mesi di gennaio e febbraio 2022 con i consumi termici nei mesi di gennaio e febbraio 2020 (pre-COVID).

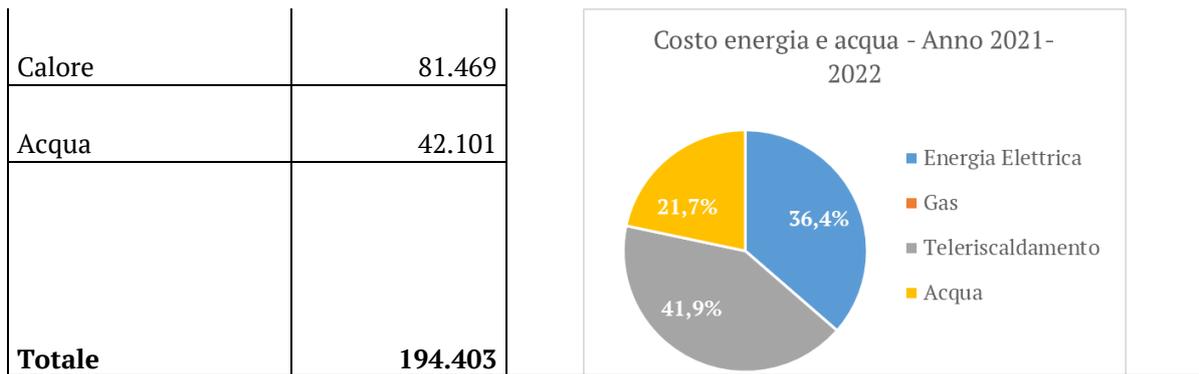
| Stabilimento | Periodo di riferimento | Consumo Elettrico [kWh] | Consumo Calore [kWh] | TEP |
|--|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Piscina Comunale di Busto Garolfo | set-21 - ago-22 | 393.520 | 915.385 | 161 |
| | anno tipo | 393.520 | 1.170.114 | 185 |



Nel periodo di riferimento considerato il costo dell'energia elettrica prelevata dalla rete elettrica è stato in media di **0,18 €/kWh**, quello del calore ceduto dalla rete di teleriscaldamento di **0,089 €/kWh**. Il costo dell'acqua del prelievo dell'acqua è **1.3 €/m³**.

I costi di energia ed acqua nel dell'impianto natatorio oggetto di diagnosi e la loro ripartizione nel periodo di riferimento sono riportati di seguito:

| Vettore | Costi [€] |
|-------------------|-----------|
| Energia Elettrica | 70.834 |



Inoltre, all'interno della piscina sono installati ed operativi 4 analizzatori di rete impiegati per la misura dell'energia elettrica consumata da specifiche utenze. In particolare, sono monitorati:

- Il consumo elettrico totale;
- Il consumo elettrico delle pompe di ricambio dell'acqua;
- Il consumo elettrico delle pompe in centrale termica;
- Il consumo elettrico dei ventilatori delle Unità di Trattamento Aria.

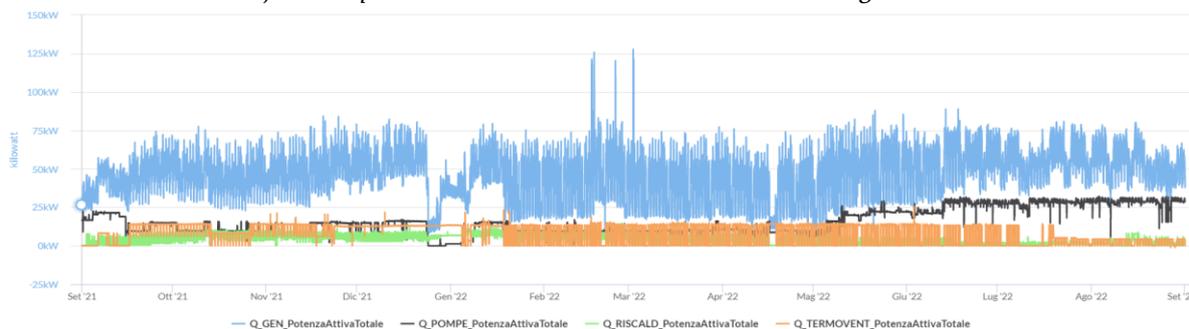
Sono stati installati quattro analizzatori di rete destinati alla misurazione dei kWh elettrici per le seguenti sezioni di impianti:

- GENERALE: (Q_GEN, blu): indica il consumo del sito nel suo complesso
- Pompe vasche (Q_POMPE, nero): indica il consumo delle pompe delle vasche
- Centrale Termica (Q_RISCALDAMENTO, verde): indica il consumo delle pompe della centrale termica che alimentano 30 radiatori.
- UTA (Q_TERMOVENT, arancione): indica il consumo di una unità di trattamento aria (UTA), fino il 10/07 monitorava l'UTA delle vasche, dopo il 10/07 è stato spostato per monitorare il consumo dell'UTA dello spogliatoio



Il consumo generale è abbastanza stabile nell'anno, con una potenza attiva media giornaliera tra 40 e 60 kW.

Grafico delle potenze sui 4 misuratori dal settembre 2021 all'agosto 2022



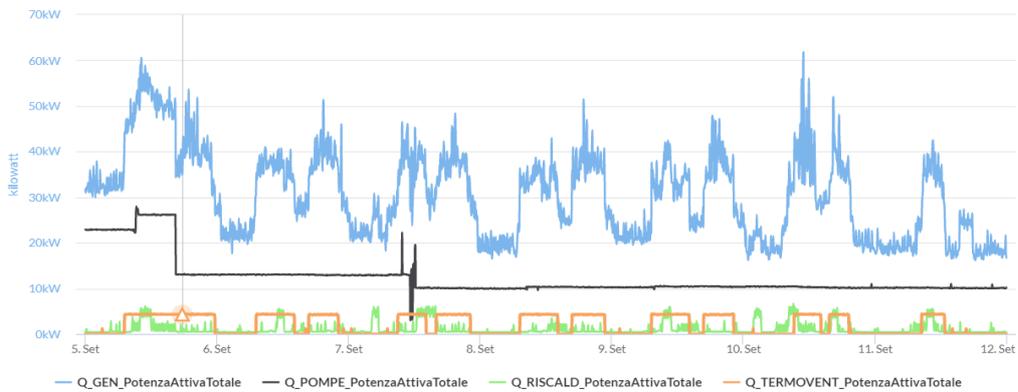
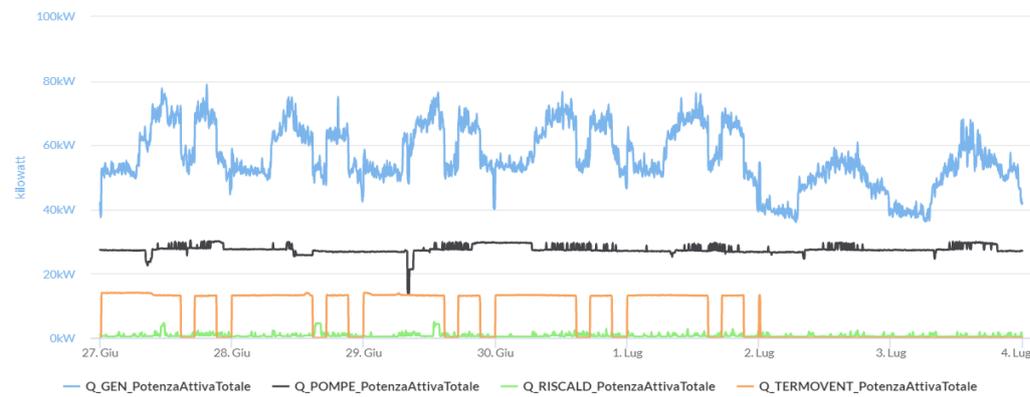
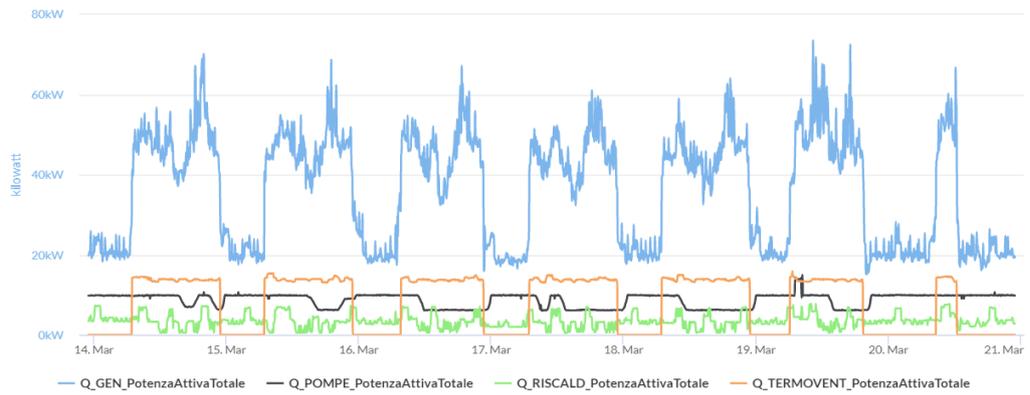
Sono state analizzate quattro settimane tipiche (Nov 21, Mar 22, Giu 22, Set 22). Il consumo generale durante le ore di aperture è abbastanza stabile in una settimana (Nov 21: 50kW, Mar 22: 50 kW, Giu 22: 70 kW, Set 22: 40 kW) tranne durante la pausa pranzo, quando il consumo si riduce. Di notte il consumo è più basso ma comunque non trascurabile (Nov 21: 30kW, Mar 22: 20 kW, Giu 22: 40-50 kW, Set 22: 20 kW).

Si nota un forte incremento del consumo delle pompe delle vasche in estate dovuto all'attivazione delle vasche della piscina scoperta. Si passa da 10 kW con solo le pompe delle vasche interno a 25kW in estate con l'insieme delle pompe. Il consumo è fisso durante tutta la settimana e non modula in funzione delle necessità della vasca/acqua.

Le UTA sono regolate ad orario (variabile nell'anno) ma una volta attivata non modulano la loro portata d'aria durante tutto l'anno. La potenza assorbita dell'UTA delle vasche è 18 kW e dell'UTA dello spogliatoio è 5kW durante tutto l'anno.

Grafico delle potenze sui 4 misuratori su 4 settimane tipiche



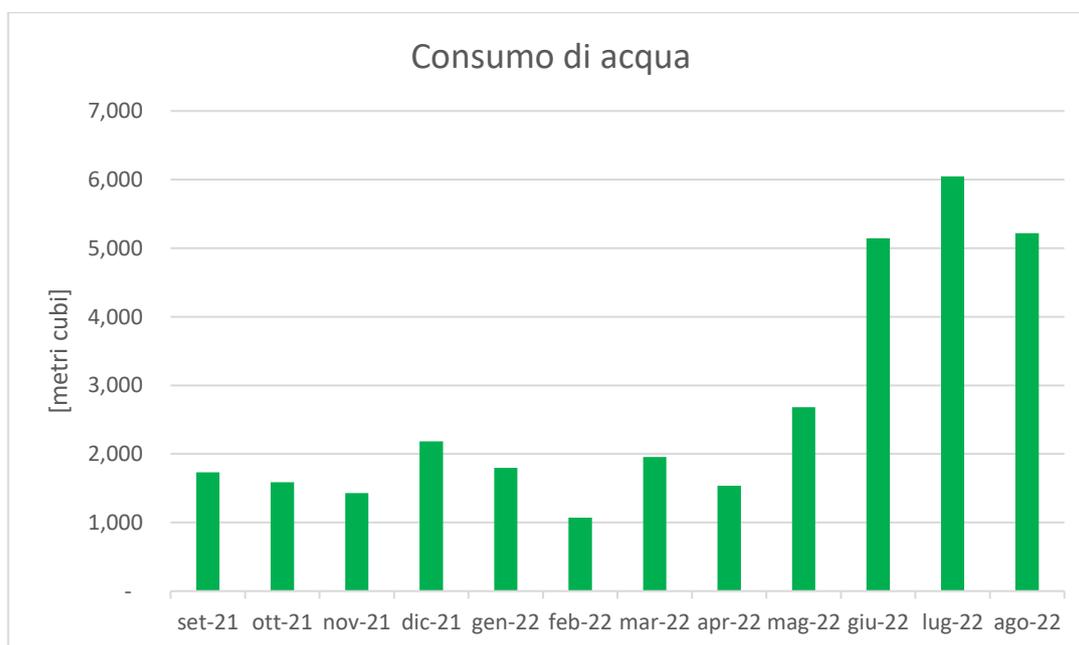




Consumi d'acqua della piscina:

Si riportano di seguito i valori mensili del consumo di acqua nel periodo di riferimento della diagnosi. Nei mesi invernali una media giornaliera di **39 m³/gg** e nei mesi estivi una media giornaliera di **153 m³/gg**. Il forte aumento nei mesi estivi è dovuto all'apertura delle piscine scoperte (grande necessità di ricambio d'acqua e soggette a maggior evaporazione rispetto alle vasche interne) e un maggiore affluenza nella piscina, quindi maggiore utilizzo di ACS.

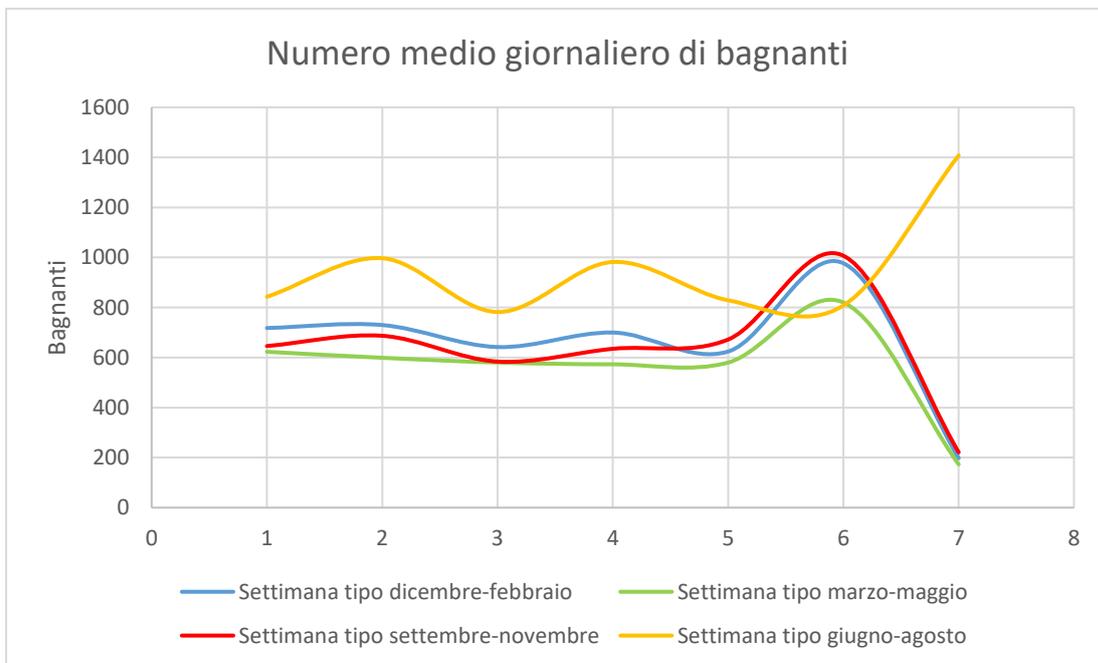
| | Consumo di acqua | |
|-------------|------------------|--------|
| | m ³ | |
| set-21 | | 1.731 |
| ott-21 | | 1.590 |
| nov-21 | | 1.431 |
| dic-21 | | 2.182 |
| gen-22 | | 1.798 |
| feb-22 | | 1.073 |
| mar-22 | | 1.955 |
| apr-22 | | 1.539 |
| mag-22 | | 2.680 |
| giu-22 | | 5.144 |
| lug-22 | | 6.045 |
| ago-22 | | 5.217 |
| TOT 2021-22 | | 32.385 |



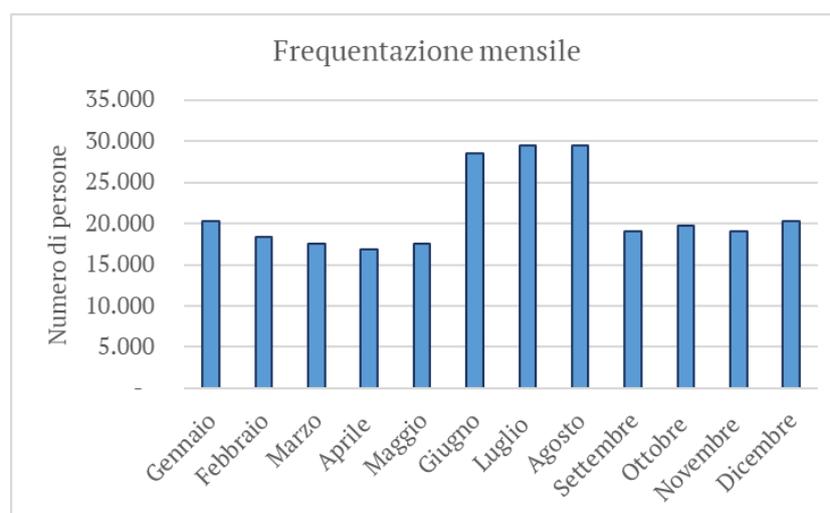


2.2.2. Utilizzo dell'impianto natatorio

Il numero giornaliero di ingressi in piscina è registrato in un apposito software gestionale. È stato possibile scaricare dal software i dati di affluenza relativi ai giorni di una settimana rappresentativa di ogni stagione, così da valutare l'andamento settimanale medio del numero giornaliero di bagnanti che frequentano la piscina in ogni stagione, rappresentato nel seguente grafico (1: lunedì e 7: domenica).



Si può osservare come la piscina sia maggiormente frequentata nei mesi estivi. In questi mesi, infatti, ai dati forniti sull'affluenza alla vasca coperta, devono aggiungersi 100 ingressi al giorno degli atleti agonisti oltre agli ingressi alla vasca scoperta di bagnanti provenienti da oratori, centri estivi e atleti.





2.2.3. Centrale termica

Il sistema di riscaldamento è formato da varie partenze da un collettore comune di acqua calda a 70 °C, alimentato nella centrale termica, che si trova al piano interrato, in un locale dedicato.

C'è uno scambiatore di potenza nominale pari a 400 kW con un salto termico di 20°C, alimentato dalla rete di teleriscaldamento.

Lo scambiatore di teleriscaldamento funziona durante tutto l'anno.

Dal collettore partono tre circuiti principali:

- Produzione di acqua calda sanitaria;
- Riscaldamento delle vasche.
- Riscaldamento Unità di Trattamento d'Aria

2.2.4. Descrizione delle aree funzionali

Sono presenti le aree funzionali descritte nel seguito.

FILTRAGGIO E RICAMBIO DELL'ACQUA

La qualità dell'acqua delle vasche è garantita da un sistema di filtrazione con filtri a sabbia, e da un sistema automatizzato di dosaggio di cloro.

I filtri a sabbia sono lavati in controcorrente con acqua a perdere con frequenza giornaliera. Il sistema è manuale/automatico. I filtri sono in tutto:

- 3 per la vasca grande scoperta serviti da 3 pompe;
- 4 per la vasca piccola scoperta serviti da 4 pompe;
- 3 per la vasca grande coperta serviti da 2 pompe;
- 4 per la vasca piccola coperta serviti da 4 pompe

Come previsto dalla norma UNI 10367 è necessario assicurare un ricambio che garantisca i valori di qualità dell'acqua previsti dalla norma stessa e comunque non meno di 30 litri per bagnante al giorno. Qualora non sia possibile rilevare il numero effettivo di bagnati, l'entità del rinnovo giornaliero deve essere almeno pari al 2,5% del volume delle vasche e del 60% del volume convenzionale della vasca di compenso.

Il rinnovo giornaliero stimato nella piscina rispetta questi valori ed è pari a 16-20 m³ al giorno per la vasca grande coperta e pari a 2 m³ per quella piccola coperta. Per la vasca scoperta aperta solo nei mesi estivi sono 50 m³. Questi valori di ricambio d'acqua rappresentano il 40% dei consumi d'acqua



misurati, in estate, nonostante più che raddoppino sono il 45% del totale, per via dell'incremento dei consumi di ACS.

È presente un sistema di preriscaldamento dell'acqua di reintegro alla vasca di compenso mediante scambio in uno scambiatore a piastre con l'acqua di lavaggio dei filtri e di ricambio d'acqua.

REGOLAZIONE TEMPERATURA DELLE VASCHE

L'acqua delle vasche coperte viene scaldata in uno scambiatore a piastre dove viene fatta circolare con portata variabile, una quota parte della portata di acqua di ricircolo, per mantenere la temperatura dell'acqua nel range di comfort voluto, in linea con quanto previsto dalla normativa tecnica. La portata complessiva invece non varia né nella giornata né nell'anno.

Il controllo della temperatura è importante sia per garantire il comfort degli atleti e degli utenti della vasca, sia per limitare l'insorgere di problematiche sanitarie.

La temperatura delle vasche è la seguente:

- Vasca grande coperta: dai 26,5 ai 27°C
- Vasca piccola coperta: dai 29,5°C ai 32,5°C quando la vasca è frequentata da bambini piccoli.

Le vasche scoperte non vengono scaldate.

La differenza tra la temperatura dell'acqua e la temperatura dell'aria ambiente è minima, questo per mantenere controllato il grado di umidità dell'aria, garantendo condizioni confortevoli e all'interno del range previsto dalla normativa: 28 °C UR≤70% e contenere al contempo l'evaporazione e, con essa, il rischio di condensa di acqua clorata sulle superficie interne e sugli impianti, condizione che accelera l'invecchiamento di strutture e impianti.

PREPARAZIONE ACQUA SANITARIA

L'acqua calda viene preparata in centrale termica, alla temperatura di 70 °C. Viene accumulata in un serbatoio di accumulo di volume pari a 5000 litri. Viene distribuita alle utenze, dopo una miscelazione con acqua fredda in apposita valvola miscelatrice, alla temperatura di 37 °C.

La norma tecnica prevede una temperatura dell'acqua calda compresa tra 37 e 40 °C se premiscelata, massimo 48 °C se miscelabile in doccia.

È presente un sistema di ricircolo attivo H24 7/7.



UNITA DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

Sono presenti 2 UTA, una per il trattamento dell'aria nei locali delle vasche e una dedicata agli spogliatoi.

La prima è attiva tutti i giorni, esclusi quelli estivi in cui è spenta (perché le porte verso l'esterno sono aperte), negli orari di apertura. E' installato una pompa di calore acqua-acqua sulle batterie fredda e post riscaldamento del UTA per deumidificare l'aria quando serve ma non viene mai attivata durante l'anno e le condizione di umidità interna rispettano i requisiti di comfort.

La norma tecnica del CONI prevede il rispetto dei parametri per l'aria riportati in tabella, in particolare si richiamano i valori previsti per la sala di attività natatoria: 28 °C e UR < 70%.

| Tipologia | Temp. aria °C | Umidità relativa % | Illum. medio lux | Ricambi aria volumi amb./ora | Velocità massima aria m/sec (1) | Livello massimo rumore ambiente dBA (2) | Locali |
|-------------------|--|---------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Sale al chiuso | 16-20 | 50 | (3) | (4) | 0,15 | 40 | sala di attività |
| | 20-22 | 50 | 200 | (4) | 0,15 | 40 | sale preatletismo |
| | 18-22 ⁽⁷⁾ | 50 | 150 | 5 | 0,15 | 40 | spogliatoi |
| | 22 ⁽⁸⁾ | 70 | 80 | 8 | 0,15 | 50 | docce |
| | 22 | 60 | 80 | 5-8 | 0,15 | 40 | servizi igienici |
| | 20 | 50 | 200 | 2,5 | 0,15 | 40 | primo soccorso |
| | 20 | 50 | 200 | 1,5 | 0,15 | 40 | uffici |
| | 20 | 50 | 200 | 1 | 0,20 | 40 | atrio |
| | 16 | 50 | 100 | 0,5-1 | 0,25 | 50 | magazzini |
| 20 | 50 | 150 | 0,5 | 0,20 | 40 | locali vari | |
| Impianti natatori | ⁽⁹⁾ (6) | ≤ 70 ⁽⁹⁾ | ≥ 150 ⁽⁹⁾ (3) | ⁽⁹⁾ (5) | ≤ 0,10 ⁽⁹⁾ | 40 | sala di attività |
| | 28 | 70 | 300 | 3 | 0,15 | 40 | sale preatletismo |
| | ≥ 20 ⁽⁹⁾ -24 ⁽⁷⁾ | 60 | ≥ 100 ⁽⁹⁾ - 150 | ≥ 4 ⁽⁹⁾ -5 | 0,15 | 40 | spogliatoi |
| | 24 ⁽⁸⁾ | 70 | 80 | 8 | 0,15 | 50 | docce |
| | ≥ 20 ⁽⁹⁾ | 60 | ≥ 80 ⁽⁹⁾ | ≥ 4 ⁽⁹⁾ -5-8 | 0,15 | 40 | servizi igienici |
| | ≥ 20 ⁽⁹⁾ -22 | 50 | 200 | ≥ 4 ⁽⁹⁾ | 0,15 | 40 | primo soccorso |
| | 20 | 50 | 300 | 1,5 | 0,15 | 40 | uffici |
| | 20 | 50 | 200 | 1,5 | 0,20 | 40 | atrio |
| 20 | 50 | 100 | 0,5-1 | 0,25 | 50 | magazzini | |
| 20 | 50 | 150 | 0,5 | 0,20 | 40 | locali vari | |

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione è caratterizzato da lampade a LED. Il sistema di illuminazione non è dotato né di sensori di presenza né di regolatori di flusso in funzione dell'illuminamento ambientale.



2.3. Realizzazione di un Modello Consumi e Bilancio Energetico

Viene di seguito presentata la costruzione di un modello energetico dell'impianto natatorio in oggetto, con lo scopo di identificare e quantificare le principali voci di consumo. L'approccio seguito può definirsi "Bottom-Up", ovvero vengono stimati singolarmente i termini componenti il bilancio energetico e la somma viene confrontata con il consumo reale ricavato dalle bollette registrate. Per poter giudicare accettabili i risultati forniti dal modello, si verifica che lo scostamento tra i termini di consumo annuale stimati e reali non sia superiore al 5%.

I vettori energetici entranti nello stabilimento sono energia elettrica e calore da rete di teleriscaldamento. Per questo motivo il modello energetico costruito si suddivide in due:

- Modello elettrico
- Modello termico

Ai fini di modellizzare i consumi di energia, i vettori energetici vengono suddivisi nelle seguenti aree funzionali:

- **Attività Principali:** Consumi per il riscaldamento delle vasche e per la filtrazione dell'acqua di vasca
- **Servizi Ausiliari:** acqua calda sanitaria, impianto di trattamento dell'aria e ausiliari, riscaldamento ambiente, centrale termica e pompe di distribuzione impianto HVAC, perdite
- **Servizi Generali:** illuminazione, altri consumi di energia elettrica

2.3.1. Modello elettrico

L'approccio utilizzato per la composizione del modello elettrico è il seguente

- Definizione della potenza nominale di ogni impianto
- Identificazione delle ore di funzionamento
- Definizione di coefficienti: d'utilizzo (tiene conto sia del fattore di carico dell'utenza elettrica, sia del reale utilizzo. Vi sono infatti casi in cui gli impianti non funzionano continuamente per tutto il periodo di apertura delle piscine, ad esempio le pompe di circolazione del sistema di riscaldamento dell'acqua di vasca, se presenti) e contemporaneità (tipicamente utenze gemellari, una di back up all'altra)
- Validazione dei coefficienti con i dati di monitoraggio del 2021

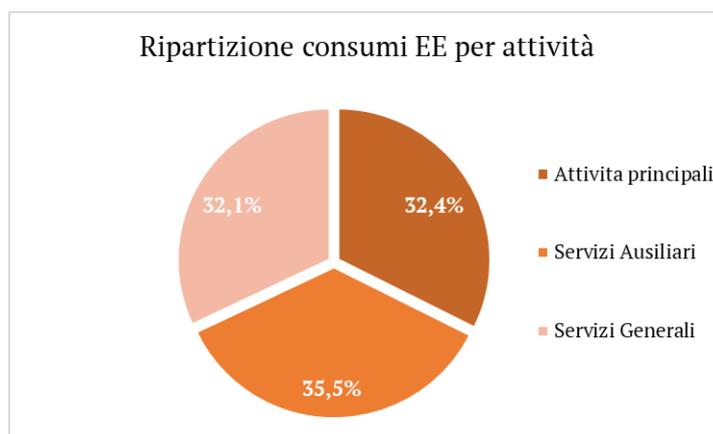
Si riporta nelle tabelle seguenti l'elenco dettagliato delle utenze, specificando per ognuna di esse il valore dei parametri e coefficienti che concorrono a determinare il consumo energetico stimato per le attività principali e i servizi ausiliari e generali.



| LC Macro-Area | REPARTO | LD Reparto-Area Funzionale | Marca Modello | Quantità | Potenze installate [kW] | k Carico | k Tempo | Potenza ass. [kW] | ore funzionamento totali 2018 | Consumi [kWh] | % su tot | Diff Modello vs Monit % |
|---------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------|----------|-------------------------|----------|---------|-------------------|-------------------------------|----------------|-------------|-------------------------|
| Attività Principali | VASCA GRANDE COPERTA | CONTROLLO VASCA | Pompa CALPEDA | 2 | 4 | 90% | 66% | 4,75 | 8.760 | 41.628 | 11% | |
| Attività Principali | VASCA GRANDE COPERTA | CONTROLLO VASCA | Pompa ASTRAL POOL | 1 | 4,8 | 90% | 66% | 2,85 | 8.760 | 24.977 | 6% | -1% |
| Attività Principali | VASCA PICCOLA COPERTA | CONTROLLO VASCA | Pompa CALPEDA | 3 | 1,1 | 90% | 67% | 1,98 | 8.760 | 17.345 | 4% | |
| Attività Principali | VASCA PICCOLA COPERTA | CONTROLLO VASCA | Pompa CALPEDA | 1 | 0,33 | 90% | 100% | 0,30 | 8.760 | 2.602 | 1% | |
| Attività Principali | VASCA GRANDE SCOPERTA | CONTROLLO VASCA | Pompa CALPEDA | 3 | 5,1 | 100% | 67% | 10,20 | 2.928 | 29.866 | 8% | |
| Attività Principali | VASCA PICCOLA SCOPERTA | CONTROLLO VASCA | Pompa CALPEDA | 3 | 1,1 | 100% | 67% | 2,20 | 2.928 | 6.442 | 2% | -7% |
| Attività Principali | VASCA PICCOLA SCOPERTA | CONTROLLO VASCA | Pompa DAB | 1 | 1,5 | 100% | 100% | 1,50 | 2.928 | 4.392 | 1% | |
| Servizi Ausiliari | VASCHE COPERTE | IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA | Ventilatori | 2 | 18,5 | 49% | 100% | 18,13 | 5.000 | 90.650,00 | 23% | 1% |
| Servizi Ausiliari | SPOGLIATOI | AUSILIARI | Phon | 14 | 0,5 | 50% | 5% | 0,18 | 5.475 | 958,13 | 0% | |
| Servizi Ausiliari | SPOGLIATOI | IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA | Ventilatori | 2 | 7 | 43% | 100% | 6,02 | 3.840 | 23.116,80 | 6% | 20% |
| Servizi Ausiliari | CENTRALE TERMICA | POMPE VARIE CENTRALE TERMICA | Pompa CALPEDA | 4 | 2,2 | 50% | 100% | 4,40 | 5.475 | 24.090,00 | 6% | |
| Servizi Ausiliari | CENTRALE TERMICA | POMPE ACS | Pompa | 1 | 0,55 | 80% | 100% | 0,44 | 1.460 | 642,40 | 0% | |
| Servizi Ausiliari | CENTRALE TERMICA | POMPA DI CALORE BATTERIA UTA | Pompa di calore | 1 | 40 | 80% | 100% | 32,00 | 4 | 128,00 | 0% | |
| Servizi Generali | VASCHE, UFFICI/BAR, SPOGLIATOI | ILLUMINAZIONE | LED | 250 | 0,19 | 70% | 100% | 33,25 | 1.980 | 65.835,00 | 17% | |
| Servizi Generali | UFFICI/BAR | ALTRI USI | Computer, Frigo ... | 1 | 13 | 100% | 100% | 13,00 | 4.620 | 60.060,00 | 15% | |
| | | | | | | | | | | 392.730 | 100% | |

Il modello elettrico consente di ripartire il consumo di energia elettrica nelle tre aree funzionali, come riportato in tabella. Si evidenzia che i maggiori consumi sono dovuti all'assorbimento elettrico delle pompe dell'acqua di rinnovo delle vasche, seguiti da quelli dei ventilatori delle UTA.

| Etichette di riga | Consumi [kWh] | Percentuale |
|------------------------------|---------------|---------------|
| Attività Principali | 127250 | 32,4% |
| CONTROLLO VASCA | 127250 | 32,4% |
| Servizi Ausiliari | 139585 | 35,5% |
| IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA | 113767 | 29,0% |
| POMPE ACS | 642 | 0,2% |
| AUSILIARI | 958 | 0,2% |
| POMPE VARIE CENTRALE TERMICA | 24090 | 6,1% |
| POMPA DI CALORE BATTERIA UTA | 128 | 0,0% |
| Servizi Generali | 125895 | 32,1% |
| ILLUMINAZIONE | 65835 | 16,8% |
| ALTRI USI | 60060 | 15,3% |
| Totale complessivo | 392730 | 100,0% |





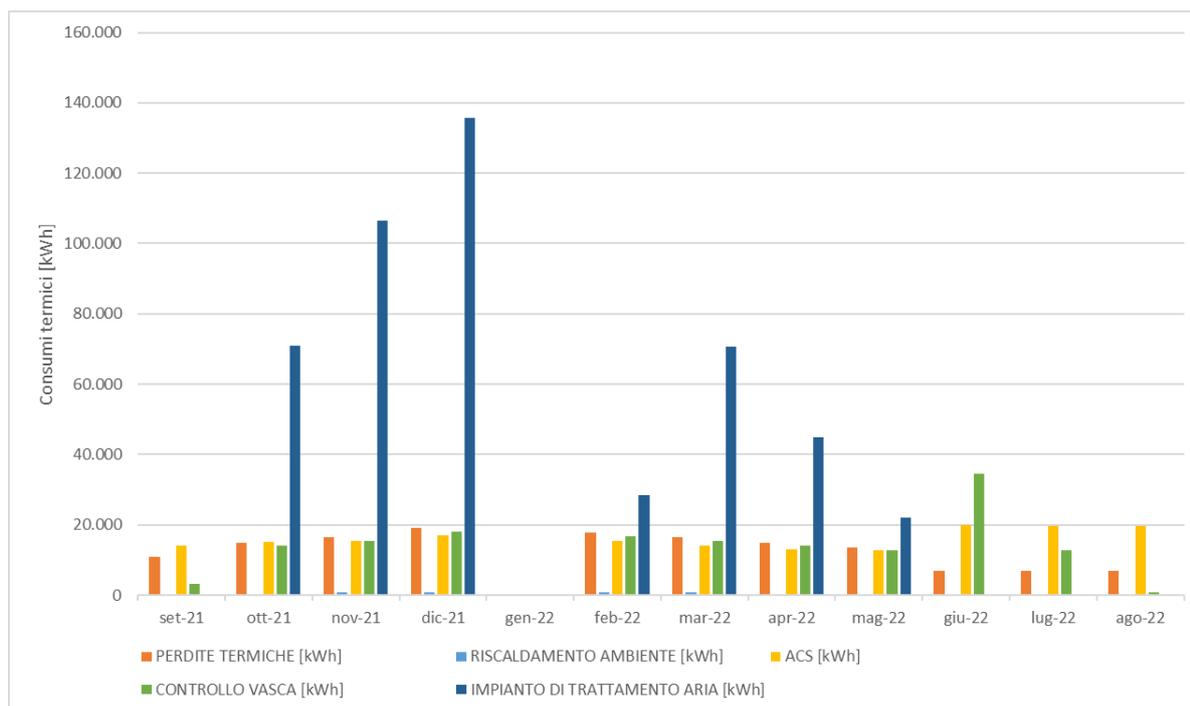
2.3.2. Modello termico

Il modello termico ha lo scopo di stimare la suddivisione dei consumi del vettore termico, sia esso gas naturale o calore da teleriscaldamento, tra i diversi usi finali.

Nel caso dell'impianto di Busto Garolfo il vettore energetico è il teleriscaldamento.

Il vettore termico viene utilizzato per i seguenti usi finali e l'approccio utilizzato per la composizione del modello termico è il seguente:

- vengono stimati i consumi del vettore termico per la produzione di ACS, sulla base di una stima di utilizzo dell'impianto (numero di frequentazione mensile) e di un consumo pro-capite di acqua calda per le docce. Si ipotizza, in presenza di sistemi automatizzati per la regolazione della durata della doccia (gettoni o tessere per la temporizzazione) una durata di 3 minuti a doccia, con un consumo di 10 litri/minuto in caso siano installati sistemi per la riduzione della portata (es. diffusori) a una temperatura di 37°C;
- viene attribuito alle perdite generali di sistema un valore del 15% di energia utile;
- viene stimato il consumo per il riscaldamento dell'acqua delle vasche come differenza tra l'energia utile totale e la somma degli altri due termini nei mesi estivi (luglio, agosto) dove il fabbisogno di riscaldamento delle UTA è nullo;
- viene ipotizzato un fattore moltiplicativo per incrementare la quota di energia per il riscaldamento delle vasche nei mesi non estivi, per tenere conto delle condizioni climatiche mensili
- per differenza si stima il consumo energetico per la climatizzazione invernale e il trattamento d'aria (rinnovo d'aria).



I consumi nulli a gennaio e inferiori a febbraio sono dovuto a una chiusura della piscina per restrizione COVID

Il modello termico consente di ripartire il consumo del vettore termico nelle tre categorie funzionali considerate (attività principali, servizi ausiliari e servizi generali).

| LC Macro-Area | REPARTO | LD Reparto-Area Funzionale | Consumi [kWh] | % su tot |
|---------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------|-------------|
| Attività Principali | VASCHE COPERTE | CONTROLLO VASCA | 158.165 | 16,5% |
| Servizi Ausiliari | VASCHE, UFFICI/BAR, SPOGLIATOI | IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA | 478.848 | 49,8% |
| Servizi Ausiliari | VASCHE, UFFICI/BAR, SPOGLIATOI | RISCALDAMENTO AMBIENTE | 3.986 | 0,4% |
| Servizi Ausiliari | SPOGLIATOI | ACS | 176.118 | 18,3% |
| Servizi Ausiliari | VASCHE, UFFICI/BAR, SPOGLIATOI | PERDITE TERMICHE | 144.197 | 15,0% |
| | | | 961.314 | 100% |

| Etichette di riga | Consumi [kWh] | Percentuale |
|------------------------------|---------------|---------------|
| Attività Principali | 158165 | 16,5% |
| CONTROLLO VASCA | 158165 | 16,5% |
| Servizi Ausiliari | 803149 | 83,5% |
| IMPIANTO DI TRATTAMENTO ARIA | 478848 | 49,8% |
| ACS | 176118 | 18,3% |
| PERDITE TERMICHE | 144197 | 15,0% |
| RISCALDAMENTO AMBIENTE | 3986 | 0,4% |
| Totale complessivo | 961314 | 100,0% |



2.4. Indicatori energetici

Gli indicatori energetici di riferimento per il confronto con gli indicatori specifici della piscina oggetto della diagnosi sono tratti da uno studio di Enea del 2014 “Studio e validazione di un modello previsionale di consumo energetico per la verifica dell’efficienza energetica dei centri sportivi”, Ezio Santini, Stefano Elia, Report RdS/RdSPAR2013/122. Lo studio identifica per i diversi impianti sportivi degli indici di consumo energetico. Le fonti primarie dei dati sono svariate, per quanto riguarda la Lombardia, la fonte principale è la banca dati della Fondazione Cariplo.

La Fondazione Cariplo, nel periodo 2006-2008, ha infatti promosso un Bando con l’obiettivo di favorire la diffusione degli Audit energetici negli edifici dei comuni piccoli e medi e di avviare, all’interno delle amministrazioni comunali, un processo di formazione di competenze relative alla gestione energetica degli edifici. Nel corso dei tre anni, il bando ha coinvolto ben 650 comuni al di sotto dei 30.000 abitanti, distribuiti tra le diverse province lombarde e tra quelle piemontesi di Novara e Verbania, per un totale di 2.500 edifici monitorati. Per ciascuno degli edifici soggetti ad audit, sono state rilevate informazioni relative ai profili di consumo termico ed elettrico, alle tipologie degli impianti installati nonché informazioni riguardanti le caratteristiche tecnico-costruttive degli immobili e la destinazione d’uso degli spazi.

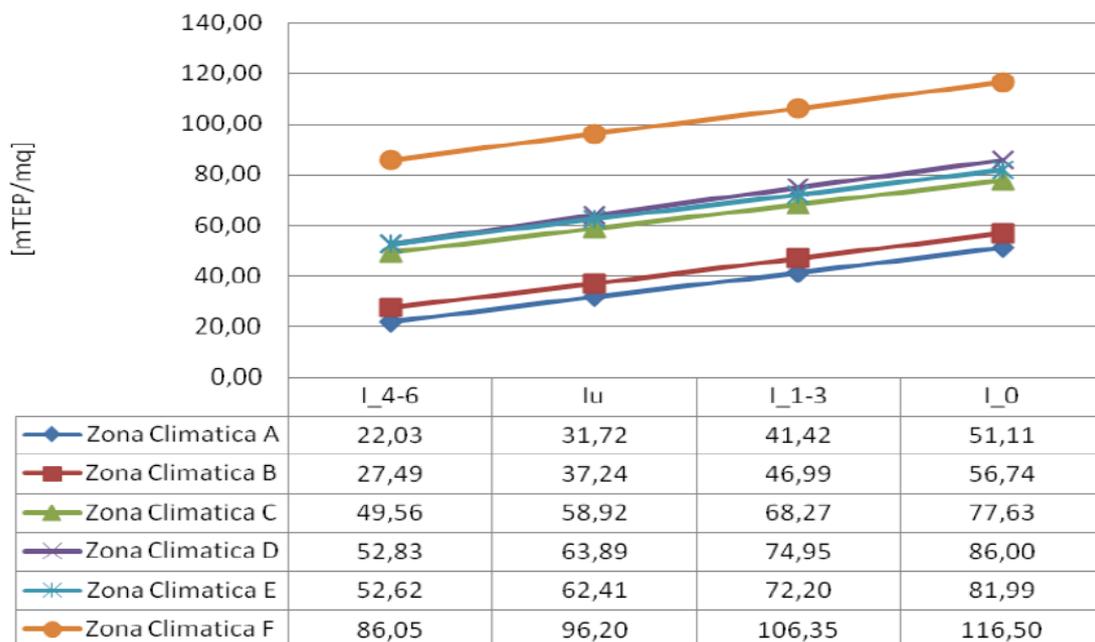
Per consentire un confronto significativo tra strutture sportive paragonabili, oltre che per tipologia di impianto (es. piscina coperta, piscina scoperta, palestra, ...) e zona climatica, lo studio di ENEA suddivide i centri sportivi in classi, in funzione della quantità di interventi di risparmio ritenuti validi:

- Classe 4-6 (eseguiti da 4 a 6 interventi)
- Classe 1-3 (eseguiti da 1 a 3 interventi)
- Classe 0 (nessun intervento eseguito).

I consumi del campione analizzato sono riportati in figura.



Piscina coperta



La piscina oggetto di diagnosi è confrontabile con impianti in zona climatica E, con 1-3 interventi di efficienza realizzati. L'indicatore di confronto è pertanto pari a 72,20 mTEP/m²/a.

Nel caso dell'impianto con un anno tipo il valore dell'indicatore è 71.31 mTEP/m²/a, inferiore dell'1% rispetto al benchmark indicato dallo studio di Enea per impianti che ricadono nella stessa "classe di confronto" (impianti in zona climatica E, con 1-3 interventi realizzati), vedere seguente tabella.

| Stabilimento | Periodo di riferimento | Consumo Elettrico [kWh] | Consumo Calore [kWh] | TEP | Indicatore [mtep/m ² /a] | % ind vs benchmark |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----|-------------------------------------|--------------------|
| Piscina Comunale di Busto Garolfo | set-21 - ago-22 | 393.520 | 915.385 | 161 | 61,95 | -14% |
| | anno tipo | 393.520 | 1.170.114 | 185 | 71,31 | -1% |

2.5. Interventi effettuati in passato

Con un approccio di miglioramento continuo negli ultimi anni son stati realizzati una serie di interventi di efficienza:

- installazione di misuratori elettrici;
- installazione di un inverter delle pompe delle vasche e dei ventilatori delle UTA
- installazione sistema di un sistema per il recupero termico per pre-riscaldare l'acqua di reintegro alle vasche di compenso con l'acqua di scarico dal sistema di filtrazione
- piano di sostituzione progressiva delle lampade tradizionali con apparecchi a LED.





3. OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO

3.1. Soluzioni proposte, raccomandazioni

Come già ricordato in premessa, la presente diagnosi, redatta ai sensi della norma ISO EN 16247 è finalizzata a identificare gli interventi di efficientamento da candidare ad un bando regionale. Il bando specifica una lista di interventi ammissibili e prescrive che la diagnosi analizzi esclusivamente gli interventi da candidare al bando stesso. Pertanto, ci si limita ad analizzare l'impatto degli interventi che, per la situazione impiantistica e gestionale specifica, risultano pertinenti ed efficaci al caso analizzato. Gli interventi previsti dal bando sono i seguenti:

- a) acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili;
- b) acquisto e installazione di teli isotermitici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata, nel limite di 70.000 euro;
- c) acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, a biomassa ovvero pompe di calore
- d) acquisto e installazione di impianti di cogenerazione e trigenerazione;
- e) acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (es. ricambi d'aria, sanificazione ambientale, etc.) nel limite di 50.000 euro;
- f) acquisto e installazione di apparecchi LED a basso consumo in sostituzione dell'illuminazione tradizionale (a fluorescenza, incandescenza o alogena, etc.) (c.d. relamping).

Nel seguito del rapporto di diagnosi si analizzano quelli pertinenti per il caso specifico.

Tali proposte, derivanti principalmente dall'analisi delle criticità riscontrate a livello di gestione energetica complessiva del sito, di impiantistica attuale e da valutazioni sulla qualità stessa dei consumi analizzati.

Per ogni intervento sono riportati:

- Una descrizione sintetica dell'intervento che include la tecnologia proposta, le specifiche tecniche e le ipotesi di dimensionamento.
- I risparmi energetici stimati ($MWh/anno$, $Sm^3/anno$, TEP ed eventualmente $m^3_{acqua}/anno$) e la loro valorizzazione in base ai costi di riferimento dei vettori energetici. Per ogni intervento viene



indicata la possibilità di accesso al meccanismo di incentivazione dei Titoli di Efficienza Energetica o al conto termico e la relativa valorizzazione economica.

- Un'indicazione del piano di misura e verifica per contabilizzare i risparmi energetici conseguibili.
- I principali indicatori economico finanziari, calcolati su un orizzonte temporale di dieci anni: VAN; il tasso interno di rendimento (IRR) e il tempo di ritorno dell'investimento (Payback).

Le considerazioni riportate nel seguito sono stime effettuate sulla base dei dati raccolti e sono indicazioni che dovranno essere approfondite in fase progettuale.

Per la stima dei risparmi ottenuti sul vettore termico grazie alle misure di efficienza energetica, dovranno essere tenuti in considerazione i gradi giorni del periodo monitorato, a confronto con il periodo di riferimento e è usato l'anno tipo con dato di partenza.

I prezzi usati per il calcolo dei risparmi energetici sono i seguenti:

| costo | Costi | Unità di misura |
|-------------------|-------|-------------------|
| Energia Elettrica | 0,180 | €/kWh |
| Gas (stima) | 1,000 | €/sm ³ |
| Teleriscaldamento | 0,178 | €/kWh |
| Acqua | 1,300 | €/m ³ |

3.1.1. Solare fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è in grado di convertire l'energia solare che arriva sulla superficie terrestre in energia elettrica grazie alle particolari proprietà di un materiale semiconduttore, il silicio, presente nelle celle che costituiscono i pannelli esposti all'irraggiamento solare.

La corrente prodotta è in continua, quindi per poter essere inviata all'impianto natatorio viene trasformata in alternata da un inverter. È stato stimato un perdite di sistema del 14% nelle simulazione della produttività dell'impianto.

Un impianto fotovoltaico è essenzialmente costituito da un generatore, da un sistema di condizionamento e controllo della potenza (inverter) e da un eventuale accumulatore di energia.



Si propone di installare un impianto fotovoltaico orientati a sud sulla copertura piatte del tetto della piscina, nello specifico le aree 2 e 3, indicati nel capitolo 1.5.

In prima analisi viene valutata una taglia dell'impianto Fotovoltaico pari a 90 kW (approssimativamente 360 m² di moduli fotovoltaici) dimensionato per coprire il picco giornaliero di assorbimento estivo (luglio), considerando l'incremento del consumo di EE dovuto all'installazione della pompa di calore elettrica. Si stima una producibilità annua nell'ordine dei 1227 kWh/a per kW installato, quindi una produzione EE annuale di 110'459 kWh/a

I KPI energetici (risparmi) ed economico finanziari sono riportati in tabella.

| | | |
|-----------------------------------|---|-----------|
| Reparto | Impianto natatorio | |
| Descrizione | Impianto fotovoltaico in copertura | |
| Voce descrittiva del bando | a) acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili; | |
| Investimento | € | 144.000 € |
| Risparmio EE | MWh | 110,5 |
| Risparmio termico del TLR | MWh | 0,0 |
| Risparmio gas | Sm ³ | 0,0 |
| I: Impiantistico | | I |
| G: Gestionale | | |
| P: sul Processo | | |
| S: su impianti di Servizio | | S |
| Risparmio [€/a] | €/a | 19.883 |
| VAN | € | 9.075 € |
| IRR | % | 6,3% |
| IP [VAN/I] | % | 6,3% |
| TR semplice | anni | 8,0 |
| Risparmio TEP/a | TEP/a | 21 |
| Risparmio di CO2 | tCO2 | 29 |



3.1.2. Telo isotermico

L'intervento consiste nell'installazione di un telo isotermico per coprire la superficie delle vasche nelle ore di non utilizzo, permettendo all'acqua di mantenere la temperatura raggiunta e contrastare il fenomeno dell'evaporazione che rappresenta la causa più significativa di degrado e marcescenza delle superfici di rivestimento del comparto edilizio in virtù del grado di umidità raggiunto, nonché responsabile di almeno il 50% delle perdite dell'impianto (ENEA, RT – 2017 -40).

Per la piscina in oggetto, si propone l'installazione di un telo isotermico a copertura della superficie delle seguenti vasche: vasca grande, vasca piccola.

I KPI energetici (risparmi) ed economico finanziari sono riportati in tabella.

| | | |
|-----------------------------------|-----------------|---|
| Reparto | | Vasche coperte |
| Descrizione | | Teli isotermici |
| Voce descrittiva del bando | | b) acquisto e installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata, nel limite di 70.000 euro; |
| Investimento | € | 36.225 € |
| Risparmio EE | MWh | 0,0 |
| Risparmio termico del TLR | MWh | 97,1 |
| Risparmio gas | Sm ³ | 0,0 |
| I: Impiantistico | | |
| G: Gestionale | | I / G |
| P: sul Processo | | |
| S: su impianti di Servizio | | P |
| Risparmio [€/a] | €/a | 17.288 |
| VAN | € | 92.638 € |
| IRR | % | 46,7% |
| IP [VAN/I] | % | 255,7% |
| TR semplice | anni | 3,0 |
| Risparmio TEP/a | TEP/a | 9 |
| Risparmio di CO2 | tCO2 | 22 |



3.1.3. Sostituzione dei generatori con caldaie a condensazione o pompe di calore

L'intervento consiste nell'installazione di caldaie a condensazione di potenza termica complessiva di 440 kW_t e di una pompa di calore di potenza termica di 80 kW_t per sostituire l'allacciamento al riscaldamento, intervento necessario nel prossimo anno. Oltre all'installazione dei nuovi generatori, sarà necessario fare interventi di razionalizzazione delle utenze per funzionamento a bassa temperatura (attivazione della batteria supplementare dell'UTA, potenziamento scambiatori riscaldamento vasche).

L'impianto a pompa di calore consente di riscaldare l'acqua della piscina, l'acqua sanitaria ed eventualmente gli ambienti, se presenti impianti ad aria che possano essere serviti a bassa temperatura.

La pompa di calore è alimentata elettricamente, viene utilizzata per trasferire calore da un corpo a temperatura più bassa (sorgente fredda) ad un corpo a temperatura più alta (sorgente calda). Distinte in funzione del tipo di sorgente di scambio termico utilizzato (aria, acqua o terreno), le pompe di calore conseguono il principio di uso razionale dell'energia in quanto capaci di fornire maggiore energia, ceduta in termini di calore, in confronto a quella resa per il loro funzionamento.

L'efficienza energetica della pompa di calore è definita mediante il coefficiente di prestazione COP che rappresenta il rapporto tra il calore fornito dalla pompa e l'energia consumata.

Le più diffuse utilizzano come "sorgente fredda" l'aria esterna, che ha il vantaggio di essere disponibile ovunque e di non necessitare di autorizzazioni per il prelievo e ha costi più contenuti rispetto ad una pompa di calore alimentata ad acqua di falda, che richiede la trivellazione di un pozzo per l'emungimento e la restituzione dell'acqua con le relative pratiche autorizzative.

Si propone l'installazione di una pompa di calore da 80 kW per la produzione di energia termica, da integrare nell'impianto di riscaldamento a servizio delle utenze della piscina. La macchina dovrà avere un'efficienza superiore a quella prevista per l'ammissibilità all'incentivo "conto termico" per la sostituzione di impianti esistenti con impianti a pompa di calore (intervento 2.A - art. 4, comma 2, lettera a)

Lo schema di integrazione nell'impianto esistente dovrà essere valutato attentamente in fase progettuale. Per massimizzare l'efficienza della macchina, è importante che funzioni alla temperatura minima possibile, per questo dovrà essere integrata nell'impianto esistente e gestita perché non funzioni mai ad alta temperatura, per non comprometterne le prestazioni. L'impianto dovrà essere dotato di un sistema di contabilizzazione dell'energia prodotta e dell'energia elettrica assorbita, con possibilità di integrazione dei dati verso un sistema software di parte terza.



Gli usi consigliati sono: riscaldamento dell'acqua di reintegro alle vasche, circuito di riscaldamento dell'acqua di vasca e preriscaldamento dell'acqua calda sanitaria, usi caratterizzati da bassa temperatura.

I KPI energetici (risparmi) ed economico finanziari sono riportati in tabella. L'investimento indicato in tabella è comprensivo di installazione.

| | | |
|---|--|-----------|
| Reparto | Centrale Termica | |
| Descrizione | acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione e pompa di calore | |
| Voce descrittiva del bando | c) acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, a biomassa ovvero pompe di calore | |
| Investimento | € | 190.909 € |
| Risparmio EE | MWh | -168,2 |
| Risparmio termico del TLR | MWh | 1.026,6 |
| Risparmio gas | Sm ³ | -47.288,6 |
| I: Impiantistico G: Gestionale | | I |
| P: sul Processo S: su impianti di Servizio | | S |
| Risparmio [€/a] | €/a | 105.169 |
| VAN | € | 591.596 € |
| IRR | % | 54,4% |
| IP [VAN/I] | % | 309,9% |
| TR semplice | anni | 2,0 |
| Risparmio TEP/a | TEP/a | 28 |
| Risparmio di CO2 | tCO2 | 99 |

3.1.4. Sistemi di domotica

Il controllo, il monitoraggio e la gestione dell'uso razionale dell'energia (valutato attraverso la norma UNI EN 15232-2012) possono essere svolti mediante l'utilizzo di sistemi di controllo computerizzati, software e hardware, in grado di regolare e controllare gli impianti meccanici ed



elettrici a servizio della piscina (sistemi di domotica). Questi sistemi definiti BEMS (Building Energy Management System) monitorano in modo continuativo l'energia consumata per individuare eventuali sprechi, al fine di mantenere il livello di performance energetica dell'impianto a livelli ottimali.

I servizi energetici che i BEMS gestiscono riguardano, a titolo di esempio, i seguenti ambiti:

- impianti di generazione di calore;
- filtrazione dell'acqua di vasca;
- ventilazione;
- acqua calda sanitaria.
- illuminazione.

Il sistema deve essere specifico per le esigenze dell'impianto natatorio, garantendo risparmio energetico e il mantenimento di condizioni di sicurezza e comfort per gli utenti dell'impianto.

Nel caso della piscina di Busto Garolfo si prevede un sistema che consenta di:

- monitorare i consumi dei principali contatori
- monitorare le prestazioni del sistema di ventilazione e climatizzazione invernale e dei parametri di comfort nei principali ambienti
- analizzare e ottimizzare il funzionamento dei generatori di calore (caldaie, pompe di calore), con funzioni di regolazione automatica che consentano di gestire le macchine al massimo delle loro prestazioni (ad esempio: temperatura di generazione del calore)
- analizzare e regolare in modo dinamico le macchine di trattamento aria, al fine di ottimizzare i consumi nel rispetto del comfort voluto
- analizzare e regolare in modo dinamico le pompe di circolazione del sistema di filtrazione dell'acqua delle vasche, al fine di ottimizzare i consumi, nel rispetto della qualità dell'acqua voluta
- implementare algoritmi di misura e verifica delle prestazioni degli interventi realizzati con il bando, al fine di verificare l'efficacia degli stessi e identificare, per tempo, l'insorgere di eventuali decadimenti delle prestazioni dei sistemi installati
- gestire notifiche di allarmi per eventi (es. superamento di una soglia impostata di una variabile) e per lo scostamento dalle prestazioni, al fine di assicurare un intervento tempestivo da parte dei tecnici manutentori degli impianti
- essere accessibile via web e consentire agli utenti dotati di credenziali protette di accedere a contenuti differenziati secondo lo specifico ruolo. Ad esempio, il proprietario dell'impianto accede ai percorsi di analisi generali, in cui vengono mostrate le informazioni e gli indicatori relativi alle prestazioni e ai consumi generali; il gestore a contenuti più di dettaglio; il manutentore ai percorsi di analisi delle singole macchine

Il sistema di domotica dovrà quindi includere:



1. sensori per la misura dei parametri necessari alla regolazione (es. temperatura e umidità relativa e/o CO₂, sensori per la qualità dell'acqua)
2. sensori per la contabilizzazione energetica (i misuratori legati ad ogni singola misura di efficienza, ad esempio il contabilizzatore dell'energia termica prodotta e dell'energia elettrica assorbita nel caso di installazione di PdC, sono inclusi nell'intervento stesso, al fine di consentire l'attività di Misura e Verifica delle prestazioni rese)
3. concentratore dati
4. software per la configurazione dei parametri e la visualizzazione di dati e indicatori, secondo quanto descritto nell'elenco puntato precedente.

Infine, il sistema dovrà essere interfacciabile, mediante API rest, a software di terze parti per l'analisi energetica e la misura e verifica delle prestazioni degli interventi realizzati, eventualmente demandando ad essi alcuni compiti specifici. L'eventuale sviluppo software e quanto necessario per questo interfacciamento software sono parte dell'investimento del sistema domotico stesso.

Si stima complessivamente un risparmio del 10% sui consumi dei sistemi controllati, grazie ad un incremento dell'efficienza dei generatori di calore, alla regolazione ottimale degli impianti di ventilazione e filtrazione, oltre che vantaggi dovuti alla riduzione dei tempi di intervento in caso di malfunzionamento, riduzione delle prestazioni degli impianti per esigenze manutentive.

I KPI energetici (risparmi) ed economico finanziari sono riportati in tabella. L'investimento indicato in tabella è comprensivo di hardware per l'integrazione dei sistemi.



| | | |
|-----------------------------------|-------|--|
| Reparto | | Stabilimento |
| Descrizione | | ottimizzato del impianto di trattamento d'aria e Riscaldamento delle vasche |
| Voce descrittiva del bando | | e) acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (es. ricambi d'aria, sanificazione ambientale, etc.) nel limite di |
| Investimento | € | 50.000 € |
| Risparmio EE | MWh | 22,6 |
| Risparmio termico del TLR | MWh | 58,9 |
| Risparmio gas | Sm3 | |
| I: Impiantistico | | |
| G: Gestionale | | G |
| P: sul Processo | | |
| S: su impianti di Servizio | | S |
| Risparmio [€/a] | €/a | 14.545 |
| VAN | € | 59.349 € |
| IRR | % | 26,3% |
| IP [VAN/I] | % | 118,7% |
| TR semplice | anni | 4,0 |
| Risparmio TEP/a | TEP/a | 10 |
| Risparmio di CO2 | tCO2 | 19 |

4. TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI

| Reparto | Descrizione | Voce descrittiva del bando | Investimento | Risparmio EE | Risparmio termico del TLR | Risparmio gas | I: Impiantistico G: Gestionate | P: sul Processo S: su impianti di servizio | Risparmio | VAN | IRR | IP [VAN/I] | TR semplice | Risparmio | Risparmio di | Nota | |
|--------------------|--|---|------------------|--------------|---------------------------|------------------|-----------------------------------|---|-----------|------------------|------------------|------------|-------------|-----------|--------------|---|--|
| | | | [€] | MWh | MWh | Sm3 | | | [€/a] | | | | | TEP/a | CO2 | | |
| | | | € | MWh | MWh | Sm3 | | | €/a | € | % | % | anni | TEP/a | tCO2 | | |
| | | | 421.134 € | -35,2 | 1.182,6 | -47.288,6 | | | | 156.885 € | 752.658 € | 35% | 179% | 3 | 67 | 169 | |
| Impianto netatorio | Impianto fotovoltaico in copertura | a) acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili; | 144.000 € | 110,5 | 0,0 | 0,0 | I | S | 19.883 | 9.075 € | 6% | 6% | 8 | 21 | 29 | IMPIANTO FOTOVOLTAICO: Si propone l'installazione di un impianto fotovoltaico sulle coperture dello stabilimento di 90kW installati verso sud con un'inclinazione di 10°. Si stima una producibilità annua nell'ordine dei 1227 kWh/a per kW installato. | |
| Vasche coperte | Teli isotermitici | b) acquisto e installazione di teli isotermitici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata, nel limite di 70.000 euro; | 36.225 € | 0,0 | 97,1 | 0,0 | I/G | P | 17.288 | 92.638 € | 47% | 256% | 3 | 9 | 22 | Acquisto e installazione di TELI ISOTERMICI per la copertura delle due piscine coperte (superficie totale di 483 m2) nelle ore in cui non sono utilizzati. Questa soluzione comprende il telo e il sistema di automazione associato. | |
| Centrale Termica | acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione e pompa di calore | c) acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, a biomassa ovvero pompe di calore | 190.909 € | -168,2 | 1.026,6 | -47.288,6 | I | S | 105.169 | 591.596 € | 54% | 310% | 2 | 28 | 99 | NUOVI GENERATORI DELLA CENTRALE TERMICA: caldaie a condensazione di potenza termica complessiva di 440 kW con una pompa di calore di potenza termica di 80 kWt con interventi di razionalizzazione delle utenze per funzionamento a bassa temperatura (attivazione della batteria supplementare dell'UTA, potenziamento scambiatori riscaldamento vasche) | |
| Stabilimento | Sistemi di domotica per il controllo ottimizzato del impianto di trattamento d'aria e Riscaldamento delle vasche | e) acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (es. ricambi d'aria, sanificazione ambientale, etc.) nel limite di 50.000 euro; | 50.000 € | 22,6 | 58,9 | | G | S | 14.545 | 59.349 € | 26% | 119% | 4 | 10 | 19 | SISTEMI DI DOMOTICA per il monitoraggio e verifica, la gestione e l'ottimizzazione automatica dei ventilatori del UTA, pompe di circolazione del sistema di filtrazione e controllo ottimizzato dei generatori. | |

5. QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

| Intervento (voce da bando) | investimento [€] | risparmio TEP | risparmio CO2 | Risparmio €/a] | TR | VAN 10 anni |
|---|---------------------|---------------|---------------|------------------|----|------------------|
| a) acquisto e installazione di collettori solari termici e impianti fotovoltaici per l'autoproduzione di energia con fonti rinnovabili; | 144.000 € | 21 | 29 | 19.883 | 8 | 9.075 € |
| b) acquisto e installazione di teli isotermici per la copertura della piscina nelle ore in cui non è utilizzata, nel limite di 70.000 euro; | 36.225 € | 9 | 22 | 17.288 | 3 | 92.638 € |
| c) acquisto e installazione di caldaie ad alta efficienza a condensazione, a biomassa ovvero pompe di calore | 190.909 € | 28 | 99 | 105.169 | 2 | 591.596 € |
| e) acquisto e installazione di sistemi di domotica per il risparmio energetico e sistemi di controllo atti a certificare la qualità del servizio all'utenza (es. ricambi d'aria, sanificazione ambientale, etc.) nel limite di 50.000 euro; | 50.000 € | 10 | 19 | 14.545 | 4 | 59.349 € |
| f) acquisto e installazione di apparecchi LED a basso consumo in sostituzione dell'illuminazione tradizionale (a fluorescenza, incandescenza o alogena, etc.) (c.d. relamping). | 0 € | 0 | 0 | 0 | | 0 € |
| TOT intervento | 421.134 € | 67 | 169 | 156.885 € | | 752.658 € |
| costi per opere murarie | 84.226,82 € | | | | | |
| TOT incluse opere murarie | 505.360,91 € | | | | | |
| spese tecniche | 50.536,09 € | | | | | |
| TOT investimento per richiesta bando RL | 555.897,00 € | | | | | |
| finanziamento | 350.000,00 € | | | | | |



6. TABELLA 5 ALLEGATA AL BANDO REGIONALE

| | | | | |
|--|------------|-----------|---|-----|
| Consumo energetico prima dell'intervento di efficientamento | kWh/anno | 1,563,634 | TEP/anno | 185 |
| Consumo energetico dopo l'intervento di efficientamento | kWh/anno | 879,624 | TEP/anno | 118 |
| Risparmio energetico dopo l'intervento di efficientamento | kWh/anno | 684,010 | TEP /anno (dato per calcolo della media) | 67 |
| Emissioni di CO2 prima dell'intervento di efficientamento | t CO2/anno | 370.40 | | |
| Emissione di CO2 dopo l'intervento di efficientamento | t CO2/anno | 201.63 | | |
| Riduzione emissioni CO2 dopo l'intervento di efficientamento | t CO2/anno | 168.76 | | |