



Commissario Straordinario per il risanamento e la riqualificazione
del territorio nel Comune di Caivano

Interventi infrastrutturali urgenti in favore del Comune di Caivano
previsti dal DL 15 settembre 2023 n.123
Piano di riqualificazione del Centro Sportivo ex Delphinia

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

progetto:

PRG.CA.001

fase

PF

codice elaborato

RG.00.001e

formato: A4

descrizione elaborato:

Allegato 5 - Relazione specialistica impianti

REV:

Progetto di Fattibilità
Technico - Economica

N:

A.00

DATA:

09/10/2023

Premessa

Il presente progetto ha lo scopo di definire gli interventi atti alla riqualificazione degli impianti del centro sportivo Comunale sito nel Comune di Caivano (NA) in viale Necropoli.

Lo scopo degli interventi in oggetto è quello di incrementare l'efficienza energetica del complesso immobiliare, nonché provvedere alla sostituzione e ammodernamento di gran parte degli impianti che risultano danneggiati a seguito di atti di vandalismo che sono stati perpetrati dal 2018, anno in cui il centro è stato chiuso, fino ad oggi.

L'efficientamento energetico implica quella serie di interventi di programmazione, pianificazione, progettazione e realizzazione che permettono, la diminuzione dei costi energetici di gestione della struttura e, di conseguenza, un minor impatto ambientale in termini di emissioni e consumi energetici.

Gli interventi che sono stati valutati hanno lo scopo di ottenere il miglioramento dell'efficienza energetica del complesso di edifici e sono sommariamente così catalogati:

- interventi sugli impianti e sulle apparecchiature;
- ricorso alle fonti rinnovabili;
- utilizzo di sistemi automatici di termoregolazione e contabilizzazione del calore;

Verranno effettuati anche interventi sull'involucro edilizio per il miglioramento delle prestazioni termiche ma sono esclusi dalla presente relazione che riguarda esclusivamente gli interventi sugli impianti;

La valutazione dell'efficienza energetica in ambito elettrico e termico di un impianto o di un edificio e la conseguente definizione degli interventi tecnici per il miglioramento delle prestazioni, parte da un'indagine conoscitiva preliminare dell'attuale grado di efficienza, che permette di eseguire un confronto con i valori limite di riferimento e di stabilire il livello di consumo e di efficienza target di progetto.

Riferimenti Normativi

I principali riferimenti normativi e legislativi utilizzati nel presente progetto sono :
(elenco non esaustivo)

- Legge 9.1.91, n. 10 Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DPR 26.8.93, n. 412 Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
- DM 13.12.93 Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 10/91.
- DM 6.8.94 Recepimento delle norme UNI attuative del DPR 412/93.
- Legge 5.1.96, n. 25 Differimento di termini previsti da disposizioni legislative articolo 11 comma 3 del DPR 412/93.
- DM 2.4.98 Decreto attuativo articolo 32 della Legge 10/91: certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti.
- DPR 21.12.99, n. 551 Modifiche al DPR 412/93.
- Direttiva 2002/91/CE Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.02 sul rendimento energetico nell'edilizia.
- DLgs 19.08.2005, n. 192 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- DLgs 29.12.2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia.
- DLgs 30.05.2008, n. 115 Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.
- DPR 02.04.2009, n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19 agosto n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- DPR 412/93, DPR 551/99 e DPR 660/96 per la verifica del rendimento termico utile per caldaie standard, caldaie a bassa temperatura e caldaie a condensazione.
- UNI/TS 11300-1 Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Sostituisce la UNI EN 10379

- UNI/TS 11300-2 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. Sostituisce la UNI 10347, UNI 10348 e la Raccomandazione CTI 03/3
- UNI 10339 Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
- UNI 10351 Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.
- UNI 10355 Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
- UNI EN 12524 Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto.
- UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto. Sostituisce la UNI 7357
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica- Metodo di calcolo.
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato.
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche
- UNI EN ISO 13788 Prestazioni igrometriche di componenti edilizi e strutture edilizie -Temperatura superficiale per evitare umidità critica superficiale e condensazione interstiziale - Metodi di calcolo.
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
- Raccomandazioni CTI 03/3 Prestazioni energetiche degli edifici – Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda sanitaria per usi igienico-sanitari.
- UNI/TS 11300-1 "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale" per il calcolo del fabbisogno di energia utile dell'edificio o della singola unità immobiliare;
- UNI/TS 11300-2 "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria" - per il calcolo dei rendimenti del sistema di riscaldamento e per la determinazione del consumo per la produzione di acqua calda sanitaria.

- UNI/TS 11300-3 "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva";
- UNI/TS 11300-4 " Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria ".

Descrizione del centro sportivo

Il centro sportivo, di proprietà del Comune di Caivano (NA), è stato edificato nel 1988 e sorge su un'area complessiva di circa 40.000 mq.

La struttura, nel complesso, si compone di due macro-blocchi funzionali distinti.

Uno che comprende la piscina e i locali di pertinenza e servizio alla stessa come spogliatoi, docce e servizi igienici; (BLOCCO FUNZIONALE 1)

l'altro che contiene le palestre, gli spogliatoi e i servizi per le palestre e le aree scoperte, un connettivo coperto e un bar. (BLOCCO FUNZIONALE 2)

I due blocchi sono separati da compartimenti REI e resi comunicanti attraverso delle porte.

Sono presenti poi diverse aree scoperte con differente destinazione sportiva.

In dettaglio :

aree coperte:

-BLOCCO FUNZIONALE 1

- Piscina 25x15 m e piscina bambini da 10x2,75 m
- Spogliatoi e servizi igienici, hall di ingresso

-BLOCCO FUNZIONALE 2

- Palestra polifunzionale di 823 mq
- N. 3 palestre
- Spogliatoi e servizi igienici a servizio di tutte le aree coperte e delle aree esterne
- Bar

Al di sotto di tutte le aree coperte è presente un vano praticabile, sottopavimento, di altezza circa 2 m.

Aree esterne :

- Campo per calcio a 5
- N. 4 campi da tennis
- N.4 Campi da Bocce
- Area fitness



Vista aerea generale del centro sportivo

Impianti e gestione dell'energia (situazione attuale)

IMPIANTI MECCANICI

Il complesso degli edifici è attualmente servito da una centrale termica a gas metano che si occupa della produzione dell'acqua calda per uso sanitario (ACS) e del riscaldamento, in modo centralizzato a servizio di tutte le aree.

Nella centrale sono presenti due generatori di calore a basamento per una potenza termica complessiva di circa 640 Kw.

I fluidi termovettori, per il riscaldamento di tutte le aree, sono distribuiti attraverso una rete di tubazioni in acciaio zincato che transitano nel vano sotto pavimento e salgono verticalmente, nelle aree servite, in corrispondenza delle utenze da alimentare.

Il riscaldamento degli ambienti è effettuato con radiatori in alluminio nelle parti comuni e negli spogliatoi mentre, negli ambienti di maggiore volumetria ed altezza come la piscina e la palestra polifunzionale, sono presenti degli aerotermini, alcuni di questi con prese di aria esterna per consentire un minimo di ricambio dell'aria forzato.

Non sono presenti nel centro aree climatizzate a freddo.

Di seguito sono elencate le caratteristiche tecniche delle principali infrastrutture degli impianti meccanici del complesso:

-Centrale termica

La centrale si trova in un locale tecnico interrato posto in adiacenza alla hall di accesso all'area della piscina.

All'interno della centrale sono installate :

-n. 1 caldaia a gas metano a basamento da 200.000 kcal/h

-n. 1 caldaia a gas metano a basamento da 350.000 kcal/h

Per una potenza termica a focolare totale installata di circa 640 Kw

-sistemi di pompaggio e collettori di distribuzione

La centrale in oggetto provvede ai seguenti servizi:

- Produzione e accumulo Acqua Calda per Uso Sanitario per tutte le aree del centro
- Riscaldamento di tutte le aree del centro mediante radiatori ed aerotermini
- Riscaldamento dell'acqua delle piscine

-Centrale idrica a servizio della piscina per filtraggio e pompaggio

Il locale è interrato e si trova in adiacenza alla piscina con accesso dall'esterno attraverso una scala. Esiste una botola per agevolare la movimentazione delle apparecchiature ingombranti come i filtri.

Nel locale sono contenuti i quattro filtri e le pompe a servizio della piscina grande e di quella piccola nonché gli scambiatori per il riscaldamento dell'acqua delle vasche.

-Centrale idrica a servizio civile e antincendio

Il locale è interrato, accessibile con scala dall'esterno e si trova in adiacenza alla centrale termica.

Nella centrale sono presenti sia gli impianti a servizio della rete antincendio che di quella civile dell'impianto idrico sanitario.

In dettaglio sono presenti due serbatoi da 6 mc ciascuno, in acciaio zincato, a servizio dell'impianto idranti UNI 45 dell'antincendio, due elettropompe del gruppo di pressurizzazione antincendio, una riserva idrica di 5 mc a servizio dell'impianto idrico sanitario, un'autoclave con serbatoio in pressione da 2 mc e la relativa elettropompa.

Rispetto ai servizi termici per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di ACS delle varie aree del centro, la **situazione attuale** è riportata in sintesi nella tabella sottostante :

BLOCCO FUNZIONALE 1 - PISCINA – SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI

EDIFICIO/ AREA	RISCALDAMENTO	RAFFRESCAMENTO	PRODUZIONE ACS
PISCINA	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	CENTRALE TERMICA
HALL DI INGRESSO	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	NON PRESENTE
SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	CENTRALE TERMICA

BLOCCO FUNZIONALE 2 – PALESTRE - SPOGLIATOI SERVIZI IGIENICI - BAR

EDIFICIO/ AREA	RISCALDAMENTO	RAFFRESCAMENTO	PRODUZIONE ACS
PALESTRA POLIFUNZIONALE DA 823 MQ	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	CENTRALE TERMICA
PALESTRA 1	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	CENTRALE TERMICA
PALESTRA 2	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	CENTRALE TERMICA
PALESTRA 3	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	CENTRALE TERMICA
SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	CENTRALE TERMICA
AREE COMUNI	CENTRALE TERMICA	NON PRESENTE	NON PRESENTE

IMPIANTI ANTINCENDIO

Il centro è dotato di una rete idranti uni 45, la centrale di pressurizzazione è un locale interrato che si trova in adiacenza alla centrale termica. All'interno è prevista un riserva idrica di 12 mc costituita da n. 2 serbatoi di acciaio zincato, ciascuno da 6 mc.

Le tubazioni di distribuzione della rete idranti corrono nel vano sotto pavimento per poi salire in prossimità delle cassette UNI 45 posizionate a copertura dell'intera attività.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Il centro è alimentato da una unica fornitura in media tensione a 10 kv.

Dalla cabina di trasformazione vengono servite in BT tutte le aree attraverso una rete di cavidotti interrati nelle aree esterne che dal manufatto della cabina arrivano alla struttura delle aree del centro sportivo e poi attraverso una serie di passerelle metalliche che corrono nel vano sotto pavimento e che si occupano della distribuzione terminale. Le linee di alimentazione dorsale dalla cabina servono un quadro elettrico generale che si trova in un locale in prossimità della hall di ingresso. Le diverse aree sono poi dotate di sotto quadri per la distribuzione elettrica secondaria terminale.

I corpi illuminati sono di vecchia generazione del tipo fluorescente lineare per gli spazi comuni, spogliatoi e locali tecnici e proiettori del tipo a ioduri metallici per la piscina e la palestra polifunzionale.

Il centro, nel suo progetto originale, prevede che nelle diverse aree siano installati dei sotto-quadri elettrici per la distribuzione terminale alle utenze.

E' previsto anche un impianto di diffusione sonora tradizionale (non si tratta di impianto EVAC) con diffusori a vista posati a soffitto a copertura di tutte le aree dell'attività.

Criticità dell'attuale configurazione impiantistica

I ragionamenti che seguono non possono non premettere che, ad oggi, tutti gli impianti, essendo stati abbandonati per diversi anni, sono stati quasi completamente vandalizzati e necessitano, in ogni caso, di un intervento di ripristino pressoché totale.

Dovendo affrontare un investimento consistente, per il ripristino integrale degli stessi, le note che seguono, evidenziano che la filosofia di progetto e realizzazione degli impianti con cui il centro è stato costruito originariamente è datata e ormai superata, sia in termini di efficienza energetica che come qualità del comfort degli ambienti serviti.

Inoltre si basa su una totale dipendenza da combustibili fossili.

Le aree del centro sportivo sono caratterizzate da:

-destinazione d'uso eterogenea

-coefficiente di occupazione ed utilizzo soggetto a notevole variabilità

-localizzazione in un'area relativamente ampia, con distanze da percorrere con i fluidi non trascurabili al fine del calcolo delle dispersioni termiche e di energia

Per la destinazione d'uso, basti pensare che, seppure trattasi di ambienti tutti con destinazione d'uso sportiva, le diverse destinazioni d'uso implicano orari di accesso e modalità di usufruire dei servizi estremamente variabili.

Anche l'occupazione degli spazi è estremamente variabile nel tempo, le aree esterne hanno una maggiore fruibilità nei mesi estivi, mentre le palestre coperte vengono sfruttate tutto l'anno così come la piscina.

Inoltre in concomitanza con eventi sportivi particolari (tornei e/o manifestazioni) si può avere un affollamento e un utilizzo concentrato in poche ore, anche nei giorni festivi.

Una tale configurazione, caratterizzata da elevata variabilità nella destinazione d'uso e nell'occupazione dei locali, mal si presta ad una filosofia costruttiva e gestione centralizzata degli impianti così come avviene oggi.

Un altro tema importante è rappresentato dall'inefficienza della rete di distribuzione dei fluidi termovettori, dalla centrale dove gli stessi sono prodotti, alle utenze terminali dislocate nelle diverse aree del centro.

La attuale rete di distribuzione dei fluidi, prodotti dalla centrale termica, realizzata negli anni '80, può essere distinta in due parti:

-la rete primaria o dorsale, che trasporta il fluido termovettore dalla centrale di generazione all'area dove si trovano le utenze e che si trova nel vano sotto il pavimento;

-la rete secondaria, costituita dalle tubazioni (solitamente di piccolo diametro e breve percorrenza) che conducono dalla dorsale alle utenze terminali che invece sono dislocate all'interno delle singole aree servite.

Una importante fonte di dispersione termica è rappresentata dalle tubazioni che trasportano i fluidi dalla centrale alle utenze dislocate nelle singole aree del centro sportivo in quanto, le distanze percorse sono, in diversi casi, non trascurabili.

A tal proposito, sfruttando dati presenti in letteratura tecnica sull'argomento, riferiti a condizioni standard, si possono ricavare le dispersioni termiche della rete di distribuzione primaria.

Una stima delle stesse è riportata nella tabella seguente.

Il calcolo è stato effettuato avendo ipotizzato tubazioni mediamente isolate posate in cunicolo interrato.

	Unità di misura	Riscaldamento	Acqua calda Sanitaria	Totali
Lunghezze totali tubazioni	m	1.000	800	1.800 (**)
Dispersioni termiche medie lineari	w/m	3	3	
Stima ore di funzionamento annue	n	1.812	6.948 (*)	
Dispersioni termiche annue della rete	KWh	5.435	16.675	22.110 (**)

(*) Si deve tenere in conto, che il numero di ore preso in considerazione è svincolato dai limiti di esercizio imposti dal D.P.R. 412/93 e nasce dall'esigenza di avere servizi energetici disponibili per quasi tutto l'arco della giornata e nelle diverse stagioni.

(**) Il totale tiene conto della lunghezza delle tubazioni (mandata e ritorno) e la modalità di funzionamento degli impianti in modo da considerare il contemporaneo riscaldamento con produzione di ACS.

Le inefficienze della rete di distribuzione si ripercuotono in una maggiore domanda di calore delle utenze servite e quindi in un maggior costo annuo per i servizi energetici dell'impianto.

Altra inefficienza, non trascurabile, è rappresentata dalla modalità di gestione e controllo della produzione e distribuzione del calore.

Oggi non esiste un sistema di controllo e regolazione termica della temperatura negli ambienti né alcun sistema di gestione globale degli impianti.

Non esiste poi un sistema che possa monitorare il reale affollamento dei locali serviti in modo da attivare / disattivare gli impianti nel caso di non utilizzo di alcuni locali per diverso tempo.

Nella attuale filosofia di progetto degli impianti i fluidi termovettori vengono inviati sempre e indistintamente a tutte le aree del centro.

L'attivazione o la disattivazione delle utenze terminali (aerotermi e UTA) è affidata all'intervento manuale del personale di manutenzione che, in funzione delle indicazioni ricevute, attiva e disattiva gli impianti nelle aree dove sono programmate le attività.

I radiatori inoltre sono sempre attivi in quanto non sono dotati di alcun sistema di intercettazione o regolazione modulante della portata dell'acqua in funzione della temperatura ambiente.

Questo sistema non può essere considerato efficiente.

Spesso si possono verificare situazioni nelle quali gli impianti restano attivi per diverso tempo senza che i locali vengano sfruttati da nessuno o, viceversa, si verifica che al momento di utilizzare un locale nello stesso non siano presenti delle adeguate condizioni di comfort climatico per una ritardata o non attivazione degli impianti termici.

Descrizione degli interventi di riqualificazione proposti

Gli interventi, oggetto del presente progetto, sono rivolti all'efficientamento energetico del complesso e mirano alla risoluzione delle criticità esposte nel paragrafo precedente allo scopo di ottenere un consistente abbassamento dei costi di gestione degli impianti e un miglioramento della funzionalità e delle prestazioni.

IMPIANTI MECCANICI

Gli interventi proposti hanno l'obiettivo di estendere il comfort climatico alla stagione estiva con la climatizzazione di tutte le aree servite, cosa non presente nella attuale configurazione.

Le soluzioni di progetto proposte sono caratterizzate da un elevato grado di efficienza energetica. Le apparecchiature proposte per la generazione del calore e del freddo verranno alimentate esclusivamente con energia elettrica e sono caratterizzate da rendimenti elevati e bassi consumi elettrici.

Le scelte progettuali hanno tenuto conto di diversi fattori.

In primis, le condizioni climatiche del sito di installazione, dove, per la maggior parte dell'anno, le temperature esterne non scendono al di sotto dei 7°C e la temperatura media invernale si attesta intorno ai 13°C.

Inoltre, il sito dispone di grosse superfici piane, rappresentate dalle coperture della palestra e della piscina che risultano ben esposte all'irraggiamento solare e praticamente mai ombreggiate.

Queste condizioni climatiche, unite alle attuali tendenze dei prezzi di acquisto dei combustibili fossili tradizionali (gas metano) hanno influenzato la scelta tecnica riguardo la tipologia di impianto da utilizzare per la climatizzazione estiva ed invernale dei locali serviti, nonché per la produzione di acqua calda per uso sanitario.

Nella configurazione di progetto proposta si è scelto di dotare il centro sportivo di un impianto per la produzione di fluidi caldi e freddi basato su pompe di calore modulari ad alta resa che sarà utilizzato anche per la produzione dell'acqua calda per uso sanitario.

Inoltre, sulla copertura della palestra e della piscina verrà installato un impianto fotovoltaico per complessivi 200 KWp.

L'impianto di climatizzazione proposto è stato concepito con una filosofia costruttiva e funzionale di tipo modulare, per potersi meglio adattare alla variabilità delle condizioni di carico dell'utenza servita.

Caratteristiche queste, tipiche degli edifici in oggetto, di cui si è parlato in precedenza.

Le pompe di calore verranno installate in un area tecnica di circa 55 mq in prossimità della piscina. Le suddette pompe di calore saranno collegate idraulicamente in parallelo fino al raggiungimento della potenza termo frigorifera di picco della singola area a cui saranno asservite.

In dettaglio :

per la climatizzazione e produzione ACS del BLOCCO FUNZIONALE N. 1 verranno installate n. 5 pompe di calore ad alta resa condensate ad aria ciascuna con una resa termica / frigorifera di 36 Kw per una resa termo frigorifera globale di 180 Kw. N. 2 di queste macchine saranno dedicate alla produzione di ACS nei momenti in cui le aree del blocco funzionale 1 dovessero farne richiesta altrimenti contribuiscono alla climatizzazione estiva ed invernale delle aree suddette.

Per il trattamento dell'aria della piscina verrà utilizzato anche un rooftop dedicato a pompa di calore con una portata di 20.000 mc/h e una resa termo frigorifera di XX Kw. Il rooftop verrà posizionato sulla copertura del blocco spogliatoi asservito alla piscina.

Per il riscaldamento dell'acqua delle due vasche delle piscine verrà utilizzata una pompa di calore con resa termica di circa 260 Kw. La pompa di calore verrà posizionata a terra esternamente alla piscina in adiacenza alla stessa.

Per la climatizzazione e produzione ACS del BLOCCO FUNZIONALE 2 verranno installate n.8 pompe di calore ad alta resa condensate ad aria ciascuna con una resa termica / frigorifera di 36 Kw per una resa termo frigorifera globale di 288 Kw. n. 2 Di queste macchine saranno dedicate alla produzione di ACS nei momenti in cui le aree del blocco funzionale 2 dovessero farne richiesta, altrimenti contribuiscono alla climatizzazione estiva ed invernale delle aree suddette.

Questa configurazione consentirà di volta in volta di attivare le sole unità necessarie in funzione del carico termo-frigorifero richiesto dalle reali condizioni di utilizzo dei locali.

Nelle aree trattate saranno presenti sensori di temperatura, sensori di qualità dell'aria e sistemi di rilevazione delle presenze allo scopo di adattare le prestazioni degli impianti al reale carico termo frigorifero richiesto dalla struttura.

Per la produzione di ACS verranno utilizzate alcune delle unità di cui sopra, il cui ciclo frigorifero verrà opportunamente commutato a caldo (solo nella stagione estiva) per consentire il riscaldamento dell'acqua, sempre e solo se le utenze collegate dovessero fare richiesta di potenza termica in tal senso.

Le pompe di calore idroniche, prese in esame per il presente progetto, sono del tipo ad alta temperatura e in grado di produrre acqua calda fino alla temperatura di 65°C. Tale prestazione resta invariata anche con temperature vicine allo 0° e i relativi COP di funzionamento a caldo restano elevati.

L'installazione di molteplici piccole unità a pompa di calore, oltre ad essere una scelta dettata per assecondare la modularità del carico termo-frigorifero, ci consente molteplici vantaggi :

- ✓ annulla le perdite di calore che prima erano presenti nella rete di distribuzione tra gli edifici e che abbiamo visto essere di contributo non trascurabile
- ✓ riduce il tempo di entrata a regime dell'impianto dopo la sua attivazione in quanto, l'acqua da trattare ha un volume inferiore e non deve spostarsi per lunghi percorsi dal sito di produzione a quello di utilizzo
- ✓ in caso di avaria di una delle pompe di calore il sistema continua a funzionare con un minimo e tollerabile calo di resa continuando a garantire il servizio mentre la manutenzione, in tempi ragionevoli, può provvedere al relativo ripristino
- ✓ riduce l'impatto paesaggistico. Essendo le unità esterne poco più grandi di un tradizionale climatizzatore split di tipo domestico, posizionate a terra e concentrate in un'unica area sono poco impattanti visivamente e possono essere anche facilmente mascherate con pannelli e/o elementi di verde attrezzato.

Altra caratteristica del progetto è quella di utilizzare per la produzione e l'accumulo dell'ACS un nuovo ed innovativo sistema basato sull'utilizzo di bollitori a stratificazione e scambiatori a piastre in serie.

Al posto dei tradizionali bollitori con la serpentina verranno infatti utilizzati dei serbatoi che sfruttano la stratificazione del fluido contenuto al loro interno in funzione della temperatura.

In questo modo è possibile produrre ed accumulare in modo molto efficiente acqua tecnica ad alta temperatura.

Questi sistemi, di nuovissima concezione, sono basati sulla stratificazione dell'acqua calda che si verifica quando la stessa viene stoccata all'interno di un contenitore e sottoposta a riscaldamento, in questo modo viene aumentato il rendimento dello scambio termico e minimizzata la capacità dell'accumulo (del 50 % circa !) con conseguente ovvia riduzione dei costi di gestione dell'impianto. (I costi di per la produzione di ACS sono ovviamente fortemente influenzati dalla capacità dell'accumulo che deve essere tenuto costantemente in temperatura)



Boiler a stratificazione

A valle dei bollitori saranno installati dei moduli per la produzione di acqua calda sanitaria costituiti da degli scambiatori a piastre in serie che sono attivati solo a richiesta dell'utenza a valle.

In questo modo il riscaldamento dell'acqua sanitaria avviene solo quando occorre.

I moduli per l'acqua calda sanitaria installati in serie a valle dei serbatoi offrono vantaggi igienici ed economici soprattutto quando il consumo dell'utenza è irregolare (erogazione ingente o ridotta).

Per conseguire l'obiettivo prima esposto della riduzione del consumo dei combustibili fossili tradizionali, la attuale centrale termica a gas metano verrà quindi completamente smantellata.

RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI PREVISTI PER GLI IMPIANTI MECCANICI

- ✚ Installazione nuove pompe di calore ad acqua per la produzione dei fluidi termovettori per il riscaldamento e il raffrescamento di tutte le aree del centro, singolarmente (le pompe di calore saranno installate in un area tecnica e posizionate a terra in prossimità della piscina)
- ✚ Installazione di nuovi impianti per la produzione di Acqua Calda per uso Sanitario, dedicati per ciascun area del centro. Gli impianti in oggetto sfrutteranno parte delle pompe di calore di cui al punto precedente. (gli impianti di produzione e stoccaggio dell'ACS in oggetto verranno realizzati nel locale tecnico interrato attualmente dedicato alla centrale termica)
- ✚ Installazione nuovi impianti di climatizzazione estiva ed invernale e di ricambio dell'aria forzato per tutte le palestre e per la piscina nonché per tutti i corridoi e spazi comuni del centro (in precedenza tutte queste aree erano dotate di solo riscaldamento)
- ✚ Installazione di fan coil pavimento in tutti gli spogliatoi e aree comuni del centro al posto degli attuali radiatori. Tutti i nuovi fan coil saranno dotati di termostato ambiente e valvola a tre vie del tipo modulante e saranno asserviti a sensori per il monitoraggio della presenza nei locali serviti.
- ✚ Installazione di sistema di monitoraggio, controllo, gestione e termoregolazione degli impianti di climatizzazione di tipo centralizzato, di nuova concezione, accessibile dall'esterno e connesso alla rete. Il sistema prevede anche l'installazione di sonde ambiente per il monitoraggio di temperatura, CO2, umidità e di rilevazione della presenza di persone nei locali serviti. In caso di assenza di persone nei locali serviti gli impianti assumeranno automaticamente una modalità di funzionamento con profilo eco-comfort che prevede basse velocità di emissione dell'aria, set point di temperatura ambiente appositamente programmati per minimizzare i consumi.

PISCINE

Per le piscine è previsto di realizzare una nuova centrale di filtraggio, pompaggio e riscaldamento dell'acqua con installazione di nuovi filtri, pompe, scambiatori di calore e una pompa di calore dedicata per il riscaldamento dell'acqua delle due vasche.

La nuova centrale verrà posizionata nei locali interrati che già contengono oggi i servizi di filtraggio e pompaggio, preventivamente dovrà essere smantellato ciò che resta (poco) dell'attuale centrale.

Per il riscaldamento delle due vasche è previsto di installare una pompa di calore esterna ad alta resa, condensata ad aria con una resa termica di circa 260 Kw.

La pompa di calore verrà posizionata all'esterno sulla copertura della vasca di compenso che si trova in adiacenza alla struttura che contiene le piscine, previo realizzazione di una idonea struttura per la ripartizione del carico sulle murature laterali.

Il calore verrà trasferito dalla pompa di calore all'acqua delle piscine attraverso due scambiatori a piastre.

Per la diffusione dell'acqua in piscina e per il ricircolo verranno recuperate le tubazioni già presenti che vanno dal locale di filtraggio alle vasche previo verifica pulizia ed eventuali ripristini delle stesse.

IMPIANTI IDRICO SANITARI

Per gli impianti idrico sanitari a servizio del centro è previsto di realizzare impianti completamente nuovi per l'adduzione idrica e lo scarico in quanto gli attuali risultano completamente vandalizzati e non funzionanti.

Le tubazioni di adduzione saranno in multistrato con isolamento esterno, mentre quelle di scarico in polietilene ad alta densità del tipo a saldare.

Le reti di scarico, realizzate ex novo, dovranno essere raccordate alle tubazioni di scarico collettori principali esistenti, che corrono nel vano sotto pavimento e che saranno quindi recuperate.

Visto il lungo periodo di inattività e gli atti di vandalismo perpetrati, le tubazioni esistenti dovranno comunque essere revisionate, verificate e pulite al loro interno con canal jet e autospurgo. Lo stesso vale per tutte le tubazioni e i pozzetti di raccordo presenti nei piazzali esterni di cui dovrà essere previsto il ripristino di tutte le porzioni e i componenti danneggiati.

IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici verranno realizzati completamente ex novo. Anche in questo caso gli atti vandalici hanno reso irrecuperabili ciò che resta di quelli esistenti.

E' prevista la realizzazione di una nuova cabina MT/BT le cui apparecchiature verranno installate nell'attuale locale cabina in prossimità dell'accesso carrabile del centro sportivo. La cabina sarà dotata di comando di sgancio di emergenza. Nei suddetti locali verrà installato anche il nuovo quadro generale BT subito a valle del trasformatore che alimenterà il blocco funzionale 1 e 2 della struttura.

Si prevede che la potenza elettrica installata complessivamente nella nuova configurazione di progetto si attesterà intorno ai 400 Kw.

Dal nuovo quadro generale BT, attraverso i cavidotti interrati, che corrono lungo i piazzali esterni, verranno servite tutte le aree del centro sportivo, il quadro generale di bassa del blocco funzionale 1 (posizionato in un locale prossimità della hall di accesso) e quello generale del blocco funzionale 2 (posizionato in un locale in prossimità della palestra polifunzionale).

I collegamenti della distribuzione secondaria dai quadri generali ai sottoquadri e alle utenze terminali passeranno in nuove canale metalliche con transito nel vano sotto pavimento.

Ciascun quadro dovrà essere dotato di scaricatori di sovratensione (SPD) generati in caso di fulminazione dirette e/o indiretta della struttura.

Per il cablaggio dovranno essere utilizzati esclusivamente cavi senza alogeni del tipo FG16MO16 e per i soli tratti terminali del tipo FG17 posati all'interno dell'edificio in tubazione a vista nei locali tecnici e con posa sotto traccia nel resto dei locali.

L'impianto sarà dotato di sistemi di monitoraggio dei consumi su tutti i quadri e sotto quadri, il sistema sarà accessibile da remoto e fornirà automaticamente dei messaggi via email e/o sms in caso di rilevazione di anomalie. Il suddetto sistema sarà in grado di generare report storici per verificare l'andamento dei consumi nelle varie stagioni e per le diverse apparecchiature o sotto-sezioni del centro.

Sulla copertura degli edifici palestra polifunzionale e piscine è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico con una potenza di picco prodotta di circa 200 Kw. Gli inverter e i quadri di campo e di potenza dell'impianto verranno posizionati in un locale tecnico in prossimità della palestra polifunzionale.

E' prevista la sostituzione di tutti i corpi illuminanti attuali con corpi illuminanti LED ad alta resa luminosa. Per tutte le aree esterne e i campi di gioco verranno installati nuovi proiettori LED sfruttando, dove possibile i vecchi pali e i cavidotti esistenti.

Per l'illuminazione di emergenza verranno utilizzati dei corpi illuminanti LED autoalimentati con batteria tampone in grado di garantire l'autonomia di 60 min.

IMPIANTI SPECIALI

Impianto di rilevazione e allarme incendio (IRAI)

In tutte le aree dell'attività verrà installato un nuovo impianto di rilevazione incendi conforme alla norma UNI 9795.

Le aree comuni, i locali spogliatoio e i locali tecnici saranno dotati di rilevatori di fumo ottici puntiformi, i volumi nascosti e i controsoffitti saranno dotati di rilevatori di fumo corredati di gemma di notifica allarme incendio.

La palestra e la piscina saranno invece protette con rilevatori lineari a barriera.

In tutta l'attività in corrispondenza di ogni uscita verranno installati pulsanti e targhe ottico acustiche di allarme incendio e in modo che, qualsiasi punto dell'attività non disti più di 30 metri da una postazione di allarme incendio.

Anche il vano sotto pavimento, poiché nello stesso saranno presenti impianti, cavi elettrici e potenziali rischi di innesco per incendio, dovrà essere protetto con un sistema di rilevazione incendi conforme alla norma UNI 9795.

Data la particolare geometria del soffitto di tale area, che presenta numerosi ribassamenti strutturali si è scelto di installare un sistema di rilevazione incendi ad aspirazione per evitare di installare una serie innumerevole di rilevatori puntiformi in corrispondenza di ciascuna zona compresa tra le travi ribassate.

La nuova centrale di gestione del sistema sarà del tipo analogico per sistemi indirizzati ad almeno 4 loop e dovrà essere espandibile.

I cavi utilizzati per i loop, dovranno essere resistenti al fuoco per 120 minuti (PH120) conformi alla UNI 9795 del tipo FG29OHM16 di sezione minima 2x1,5 mmq - CEI 20-105, tipo LSZH.

Tutti i componenti che costituiscono l'impianto dovranno essere conformi alla norma di prodotto EN 54.

Impianto di diffusione sonora per evacuazione (EVAC)

E' prevista l'installazione di un impianto EVAC conforme alla norma CEI EN 69849.

L'impianto sarà costituito da un Rack centrale di controllo, costituito da un armadio a pavimento, equipaggiato con matrici audio master e slave, moduli di zona pluricanale, modulo Ups per l'alimentazione secondaria in caso di emergenza,

microfono di emergenza. Il rack sarà posizionato in un locale tecnico al piano terra così come indicato negli elaborati grafici. I diffusori saranno equipaggiati con morsetti ceramici per resistere al fuoco secondo EN 54-24. I cavi per il cablaggio saranno resistenti al fuoco per 120 minuti (PH 120) del tipo FTS29OM16 di sezione 2x2,5 mmq.

Nella reception in prossimità dell'a HALL del Blocco funzionale 1, sarà presente anche una postazione microfonica per la diffusione dei messaggi in caso di emergenza. L'impianto in oggetto potrà essere utilizzato in condizioni normali per la diffusione di musica e/o messaggi gestiti dalla struttura autonomamente.

IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO

Verrà installato un nuovo impianto idranti UNI 45 a protezione di tutte le aree della struttura. La nuova centrale di pressurizzazione sarà installata nel locale che attualmente ospita la riserva idrica antincendio e sarà conforme alla norma UNI 11292.

L'impianto idranti è dimensionato in conformità al livello II della norma UNI 10779, ossia sarà in grado di alimentare per 60 minuti almeno n. 3 idranti UNI 45 garantendo allo stesso tempo, al terminale di erogazione sfavorito, la portata di 120 l/m.

La riserva idrica sarà garantita da n. 3 serbatoi da 6 mc per un totale di 18 mc al quale si dovrà sommare una portata di ricalzo dalla rete di circa 4 mc/h per il raggiungimento del volume di circa 22 mc, che è quello richiesto per garantire all'impianto l'autonomia prevista dal calcolo idraulico.

Le nuove tubazioni di distribuzione passeranno nel vano sotto pavimento. Dovrà essere prevista la protezione dal gelo per le tubazioni a transito esterno. E' prevista l'installazione di un nuovo attacco VVF UNI 70 per la pressurizzazione dell'impianto da parte dell'autopompa dei VVF in condizioni di emergenza. L'attacco verrà installato all'esterno in prossimità della scala di accesso alla centrale antincendio.

Considerazioni di natura energetica Ante / Post intervento

Gli interventi proposti determinano un miglioramento della classe energetica del centro sportivo.

Il progetto prevede l'installazione di nuove pompe di calore condensate ad aria ad alta efficienza che saranno destinate sia alla climatizzazione estiva ed invernale che alla produzione di ACS.

Per la valutazione delle taglie delle nuove pompe di calore sono state effettuate delle valutazioni del fabbisogno termo frigorifero della struttura e per la produzione dell'acqua calda per uso sanitario.

Di seguito le Ipotesi a base del calcolo:

Caratteristiche geografiche del luogo :

Località : CAIVANO
Altezza s.l.m. (m) : 20,00
Località di riferimento : NAPOLI
Gradi Giorno : 1090
Zona climatica : C
Temperatura invernale minima di progetto : 0°C

Dati Caratteristici fisici e geoclimatici della località :

Temperatura b.s. esterna ore 15 (°C) : 32,00
Temperatura b.u. esterna ore 15 (°C) : 22,65
Latitudine nord : 40,57
Escursione termica giornaliera (°C) : 11
Escursione termica annua (°C) : 33,00
Velocità del vento (m/s) : 2,60
Fattore di foschia : 1,00
Mese calcolo carico estivo : 7 (Luglio)

Sintesi dei risultati dei calcoli :

BLOCCO FUNZIONALE 1

AREA	SUPERFICIE IN PIANTA mq	AFFOLLAMENTO PREVISTO n	CARICO TERMICO INVERNALE di picco kw	CARICO TERMICO ESTIVO di picco kw
PISCINA	997	200	76	157
HALL E AREE COMUNI	270	25	20	24
SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	505	45	41	53

BLOCCO FUNZIONALE 2

AREA	SUPERFICIE IN PIANTA mq	AFFOLLAMENTO PREVISTO n	CARICO TERMICO INVERNALE di picco kw	CARICO TERMICO ESTIVO di picco kw
PALESTRA POLIFUNZIONALE	823	100	95	105
PALESTRA 1	42	15	5	8
PALESTRA 2	139	45	21	25
PALESTRA 3	95	30	11	17
AREE COMUNI	550	20	49	55
SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI	680	55	66	73

DATI TECNICI E COSTRUTTIVI

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato (V)	19138,70	19138,70	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	10514,74	10514,74	m ²
Rapporto S/V	0,54		
Superficie utile energetica dell'edificio	4282,28	4282,28	m ²
Valore di progetto della temperatura interna (media)	19,5	25,3	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI ANTE-INTERVENTO

a) Specifiche dei generatori

Tipologia di generatore	Generatore fossile
Descrizione	Caldaia a basamento gas metano
Uso	ACS e Riscaldamento
Combustibile utilizzato	Gas naturale (Metano)
Fluido termovettore	Acqua
Valore nominale della potenza termica utile	640 kw
Rendimento termico utile al 100% della potenza: <i>Valore di progetto</i>	96,2 %
Rendimento termico utile al 30% della potenza: <i>Valore di progetto</i>	107,2 %

b) Terminali di erogazione dell'energia

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

BLOCCO FUNZIONALE 1

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione del calore
Piscina	Fino a 8 metri	Aerotermini / UTA
Hall ingresso + aree comuni	Fino a 4 metri	Radiatori
Spogliatoi e servizi ig.	Fino a 4 metri	Radiatori

BLOCCO FUNZIONALE 2

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione del calore
Palestra polifunzionale	Fino a 8 metri	Aerotermi
Palestra 1	Fino a 4 metri	Radiatori
Palestra 2	Fino a 4 metri	Aerotermi
Palestra 3	Fino a 4 metri	Aerotermi
Aree comuni	Fino a 4 metri	Radiatori
Spogliatoi e servizi ig.	Fino a 4 metri	Radiatori

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI POST-INTERVENTO

a) Specifiche dei generatori

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Pompa di calore aria/acqua
Uso	Riscaldamento/Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricit�
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	468,0
Potenza frigorifera utile	468,0
Potenza elettrica assorbita in riscaldamento	134,4
Potenza elettrica assorbita in raffrescamento	134,4
Coefficiente di prestazione (COP)	3,4
Coefficiente di prestazione (EER)	3,4

b) Terminali di erogazione dell'energia

BLOCCO FUNZIONALE 1

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione del calore
Piscina	Fino a 8 metri	UI Canalizzate / Rooftop
Hall ingresso + aree comuni	Fino a 4 metri	Ventilconvettori
Spogliatoi e servizi ig.	Fino a 4 metri	Ventilconvettori

BLOCCO FUNZIONALE 2

Zona Termica	Tipologia locali	Terminali di erogazione del calore
Palestra polifunzionale	Fino a 8 metri	Aerotermi
Palestra 1	Fino a 4 metri	Ventilconvettori
Palestra 2	Fino a 4 metri	Aerotermi
Palestra 3	Fino a 4 metri	Aerotermi
Aree comuni	Fino a 4 metri	Ventilconvettori
Spogliatoi e servizi ig.	Fino a 4 metri	Ventilconvettori

Impianto fotovoltaico

Descrizione:	Impianto fotovoltaico
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	5 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	2024
Ostruzioni:	Assente

Energia irraggiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	89,31	107,74	145,22	144,51	187,69	198,19	225,22	205,90	174,27	141,55	96,20	91,82

Totale Irradiazione: 1807,622 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	460,000 m ²
Kpv:	0,150
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	231,300 kW

Energia elettrica prodotta (E_{el,pv,out}) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E _{el,pv}	14838,31	16994,31	22931,31	27486,81	29431,45	32772,29	36882,84	32993,74	27332,71	22988,25	15322,16	15556,45

Totale Energia prodotta: 295.530 kWh

RISPARMIO ENERGETICO CONSEGUIBILE

La modellazione energetica effettuata, ha portato alle seguenti conclusioni, riferite ad un utilizzo ed occupazione “standard” del centro sportivo:

EPgl,nren ANTE intervento: 238,33 kWh/m² anno

EPgl,nren POST intervento: 108,21 kWh/m² anno

Risparmio di energia tra ANTE e POST intervento: 130,12 kWh/m² anno

Risparmio percentuale di energia tra ANTE e POST intervento: $\approx 54\%$

Roma 07-10-2023

Il progettista

Ing. Pietro Stora



Studio Tecnico Storage
Servizi Tecnici di Ingegneria

Ing. Pietro Stora

Sedi operative

- Piazza Venezia, 11
00187 – Roma (RM) Italy
- Via Imera, 18
00183 – Roma (RM) Italy
- Sede legale**
▪ Via dei Romani, 1/A
00079 – Rocca Priora (RM) Italy

Telefono +39 06.290414
Fax +39 06.233298660
Mobile +39 329.9746215
E-mail pietro@studiostorace.com
Partita IVA 07164991007

WEB www.studiostorace.com