

LAVORI DI RIGENERAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL CENTRO SPORTIVO FRANCO GIORGETTI

PNRR, Missione 5, Componente 2, Misura 2.1, Investimento Rigenerazione Urbana

CUP - D98I21000160001

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA AVANZATA



Comune di Bovisio Masciago (MB)

Localizzazione intervento: Via Europa

Piazza Biraghi 3 - 20813 Bovisio Masciago (MB)

Pec: comunebovisiomasciago@cert.legalmail.it

mail protocollo@comune.bovisiomasciago.mb.it

Tel. 3903625111 - Fax 390362558720

P.IVA 00767730963

Codice Fiscale 03959350152

FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA

NEXT GENERATION EU

Studio di progettazione

Rizzinelli e Vezzoli architetti associati

Via Cefalonia 41/A - 25124 Brescia

Progettisti: Arch. Giorgio Vezzoli

IMP 21 | RELAZIONE IMPIANTI

Data: 30.01.2023

| rev.02



INDICE

PREMESSA	3
INDICAZIONI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI	4
IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	4
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA	4
IMPIANTO DI FORZA ELETTRIMOTRICE / DISTRIBUZIONE	5
IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI.....	5
IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	6
IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	6
MATERIALI APPARECCHIATURE E PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	6
INDICAZIONI SUGLI IMPIANTI MECCANICI	10
EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO	10
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	17
OPERE MECCANICHE	17
CIRCUITO DI CENTRALE E LOCALE POMPE	17
SANITARIO	17
APPARECCHIATURE SPECIFICHE PROPOSTE	17
CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	18
CONCLUSIONI	19

PREMESSA

Il complesso in esame è Centro sportivo Franco Giorgetti, sito in via Europa nel comune di Bovisio Masciago (MB); per il quale è previsto un intervento di rigenerazione urbana ed efficientamento energetico. In questa relazione verranno date le prime indicazioni in materia impiantistica da considerare come linee guida durante la fase di progettazione definitiva esecutiva.

Trattasi di un intervento di nuovi impianti idrotermosanitari per spogliatoi ed edificio polifunzionale di nuova costruzione successivi alla demolizione del corpo preesistente e dei volumi accessori allo stesso.

Il progetto di rigenerazione e di riqualificazione energetica del complesso sportivo è finalizzato allo studio di soluzioni tecnologiche che mirano al raggiungimento del livello ottimale di prestazione energetica del sistema edificio-impianto nell'ottica dell'ottimizzazione dei consumi di energia primaria e della vivibilità indoor. In ottemperanza al DGR 3868 del 17.7.2015 e della D.D.U.O. 2456 del 2017 ci si è posto l'obiettivo di soddisfare le prescrizioni indicate dalla norma. Nello specifico il raggiungimento di parametri e indici di prestazione energetica, calcolate nel rispetto delle disposizioni e dei metodi, tali da soddisfare il requisito di prestazione richiesto agli edifici NZeb ("Near Zero Energy Building").

E' scopo della seguente relazione tecnica fornire indicazioni su:

- La documentazione di progetto necessaria
- La tipologia e la consistenza degli impianti da impiegare
- I requisiti delle apparecchiature e dei materiali, nonché i criteri per l'esecuzione degli impianti.

Per le caratteristiche dei fabbricati previsti dal seguente studio di fattibilità tecnico economica si rimanda al D.M. 37/08 per cui è previsto l'obbligo di progetti redatti da parte di professionisti abilitati ed iscritti agli albi professionali, nella fase esecutiva, ai sensi dell'art. 5.

INDICAZIONI SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'alimentazione degli impianti elettrici è prevista tramite contatori del distributore posti in apposito vano esterno.

Sono previste differenti utenze di energia elettrica distinte per una migliore gestione autonoma legata in particolare al risparmio energetico ed alla promiscuità dei consumi.

- Corpo polifunzionale A
- Corpo polifunzionale A.1.
- Corpo polifunzionale A.2.
- Campi coperti Tennis
- Nuovo campo da calcio 7 con parcheggio limitrofo.

Sulle coperture dei fabbricati è prevista l'installazione di impianti fotovoltaici, calcolati secondo le indicazioni contenute nell'art.11 dell'allegato n.3 del D.Lgs 28/2011 secondo il quale bisogna prevedere, nel caso di edifici di nuova costruzione pubblici, un apporto di potenza elettrica derivante da fonti rinnovabili misurata in kw.

IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

L'impianto d'illuminazione sarà costituito da punti luce a parete e a soffitto con comandi a parete da posizionare in prossimità degli accessi ai locali. Per i circuiti d'illuminazione esterna si dovrà prevedere un comando automatico da interruttore orario astronomico con possibilità di comando manuale per mezzo di selettore posizionato a bordo del rispettivo quadro elettrico. Si prevedono corpi illuminanti con tecnologia a led, e la qualità della luce e la localizzazione devono essere adeguati in base ai diversi ambienti e compiti visivi. Bisognerà valutare il corretto valore di illuminamento e le caratteristiche dell'illuminazione previste dalla norma UNI EN 12464 -1. Oltre all'illuminamento, alla resa del colore e alla limitazione dell'abbagliamento, per una buona qualità dell'illuminazione si dovranno considerare anche:

- La tonalità del colore
- La tipologia di lampade
- L'uniformità dell'illuminamento

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed al computo metrico estimativo.

Le linee di alimentazione saranno derivate dai quadri elettrici di pertinenza; tipologia, sezione e formazione delle linee dovranno essere riportate negli schemi elettrici unifilari di progetto da predisporre in fase definitiva ed esecutiva. Internamente alle cassette di giunzione/derivazione le linee dovranno essere dotate di etichetta di identificazione dei circuiti/utenze a cui si riferiscono.

Indicativamente per la realizzazione dei punti luce si possono prevedere cavi di sezione pari a 1,5 mm².

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza ed emergenza sarà affidata a corpi illuminanti autoalimentati con batteria avente autonomia minima pari a 60 minuti e tempo di ricarica completa entro 12 ore. Le linee di alimentazione devono derivare dai quadri elettrici di pertinenza; tipologia sezione e formazione dovranno essere riportate negli schemi elettrici unifilari di progetto esecutivo. Valgono le stesse indicazioni relative alle cassette ed ai cavi indicati nel capitolo precedente.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed al computo metrico estimativo.

IMPIANTO DI FORZA ELETTROMOTRICE / DISTRIBUZIONE

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alla normativa CEI di riferimento (CEI 61439 oppure CEI 23 – 51 ove consentito). Gli ambienti saranno dotati di prese elettriche di tipo civile (P40) da incasso e di prese elettriche di tipo industriale per gli ambienti polifunzionali. Per alcune utenze dev'esser previsto l'allaccio diretto alla rispettiva linea di alimentazione (impianti cdz.ecc..). Per la realizzazione dei punti di presa dovranno esser previsti cavi avente sezione pari a 2,5 mm².

IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI

L'impianto di trasmissione dati è da prevedere nel corpo polifunzionale A, e la sua predisposizione dovrà comprendere scatole e tubazioni per posa incassata; per i punti terminali si può prevedere scatole incassate dotate di coperchio. Le posizioni delle postazioni e dei punti terminali saranno da indicare negli elaborati del progetto esecutivo.

IMPIANTO DI BUILDING AUTOMATION

Si prevede un impianto di Building Automation per ogni edificio di nuova costruzione.

La Building automation si occupa dell'automazione delle funzioni degli impianti di un edificio. E' utile per l'ottimizzazione delle prestazioni della struttura ed aumenta i livelli di vivibilità, comfort e sicurezza.

Installare un impianto di questo tipo è necessario al raggiungimento di requisito Nzeb per gli edifici di nuova costruzione, poiché grazie ad esso sono semplificati gli obiettivi di risparmio energetico e riduzione delle emissioni.

Sinteticamente i vantaggi sono:

- Riduzione dei consumi energetici, poiché tale tipo di gestione ottimizza il consumo energetico di c.ca 20% con un minor impatto a livello ecologico grazie all'abbattimento delle emissioni di CO₂.
- Comfort ambientale, grazie al software di gestione remota degli impianti di condizionamento, che applica strumenti di data science ai dati di monitoraggio. L'installazione di sistemi di termoregolazione permette di tenere sotto controllo la temperatura nelle diverse zone di un edificio.
- Monitoraggio dei consumi, visto che vi è tracciabilità e l'individuazione di eventuali aree critiche in cui occorrerebbe intervenire con l'impiego di E.M.S.
- Controllo centralizzato e da remoto con una gestione semplice e immediata facendo risparmiare tempo e risorse economiche grazie alla tecnologia di supporto.
- Aumento della sicurezza prevenendo anche gli eventi imprevedibili.

Tale impianto può essere utilizzato per gestire:

- Controllo di accessi
- Controllo e gestione dell'illuminazione
- Controllo e gestione del condizionamento dell'aria (termoregolazione)
- Raccolta ed export dei dati.

L'automazione degli edifici sarà resa possibile dall'integrazione di cinque diversi elementi:

- Sensori che rivelano informazioni dall'ambiente circostante trasmettendoli ai controller
- Controller che raccolgono i dati, li rielaborano, e comandano di conseguenza i sistemi collegati
- Dispositivi di output che eseguono i comandi ricevuti dai controller
- Protocolli di comunicazione, che consentono alle varie componenti del sistema di comunicare tra loro con linguaggio specifico
- L'interfaccia operatore che permette l'accesso e la gestione del sistema di automazione.

In genere gli impianti si basano su tre tecnologie: BUS, onde convogliate e trasmissione di dati wireless.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Come indicato precedentemente è prevista l'installazione di impianti fotovoltaici calcolato secondo le indicazioni previste dal D.Lgs n. 28/2011 nell'allegato 3. L'impianto verrà collegato alla rete elettrica di distribuzione in bassa tensione, e sarà individuato per ogni impianto un unico punto di connessione alla rete in uscita dal gruppo di conversione rispetto alla quale sarà presentata domanda al gestore di rete per l'allacciamento alla stessa. Dovranno in fase definitiva esecutiva essere allegare tutte le documentazioni di progetto con schemi dell'impianto per ogni corpo di fabbrica.

Sono stati individuati in via preliminare i Kw di dotazione minima secondo la seguente formula:

$$P = (1/K) \cdot S$$

Dove: S è la superficie in pianta dell'edificio misurata in m²,

K è il coefficiente da applicare

Il coefficiente K assume i seguenti valori nel tempo:

- K = 80, se la richiesta del titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- K = 65, se la richiesta del titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- K = 50, se la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

Il risultato della seguente formula deve essere incrementato del 10% trattandosi di edifici pubblici.

Dunque nel caso in questione si devono prevedere almeno:

- Corpo A 11KW
- Corpo A.1. 8,16 KW
- Corpo A.2. 8,00 KW

A seguito della diagnosi energetica ed al soddisfacimento del raggiungimento dell'obiettivo NZEB si è deciso di dimensionare l'impianto fotovoltaico come segue:

- Corpo A 15KW (predisposizione al rustico della zona bar/ristorante)
- Corpo A.1. 22 KW
- Corpo A.2. 22 KW

I corpi A e A.2. hanno esposizione a sud, mentre il corpo A.1. ad est; in fase definitiva esecutiva si può decidere se si ritiene necessario installarli sulla copertura del corpo A (meglio esposto) ed alimentare lo stesso con i cavidotti necessari.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra deve essere protetto contro i contatti indiretti accidentali con apparecchiature in tensione attraverso un coordinamento tra l'impianto di terra ed i dispositivi di protezione differenziale. Gli impianti elettrici saranno da connettere all'impianto di terra attraverso un conduttore di terra.

MATERIALI APPARECCHIATURE E PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE

In via generica si lasciano delle prescrizioni per quanto riguarda le tipologie di cavi da utilizzare

Sigla Cavo	Descrizione	Normativa di riferimento
FG16R16 / FG16OR16 0.6/1kV	Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi. In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11 (classe reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3)	CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
FG16M16 / FG16OM16 0.6/1kV	Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11 (classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1)	CEI 20-13 CEI 20-38 pqa IEC 60502-1 CEI UNEL 35324 - 35328-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
FG17 450/750V	Cavo unipolare senza guaina senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi (LSOH), isolato in HEPR tipo G17 non propagante la fiamma. In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11 (classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1)	CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
FS17 450/750V	Cavo unipolare senza guaina isolato in PVC tipo S17 non propagante la fiamma. In accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11 (classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3)	CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 50525 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

La sezione minima per i circuiti di potenza ammessa è di $1,5 \text{ mm}^2$. Nei circuiti monofase il conduttore di neutro dovrà essere la stessa sezione dei conduttori di fase. Se vi saranno circuiti trifase 3F+N la sezione minima del conduttore di neutro (rame) dovrà essere uguale a quella del conduttore di fase per sezioni minori o uguali a $1,6 \text{ mm}^2$; anche se è ammessa la riduzione purché il carico sia equilibrato e la portata del neutro sia sufficiente e la protezione contro sovracorrenti sia assicurata. Devono essere utilizzati i colori GIALLO/VERDE per i conduttori di protezione ed equipotenziali ed il BLU per il conduttore di neutro. Per i circuiti SELV, BASSISSIMA TENSIONE DI SICUREZZA è bene utilizzare colori diversi dagli altri circuiti.

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente, le protezioni possono essere: tubazioni, canali portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.. Possono esserci circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi e questi dovranno essere protetti da tubazioni diverse e fare cavi che fanno capo a cassette separate. E' ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette purché siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi per separare i morsetti appartenenti a circuiti diversi.

Se i tubi protettivi sono collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sgocciolamenti, riscaldamento, formazione condensa ecc. Il tracciato dei tubi protettivi o canali deve essere il più possibile con tracciato rettilineo orizzontale o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni deviazione da linea principale a secondaria e in tutti gli altri casi in cui si ritiene opportune, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione. Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. I conduttori unipolari e multipolari devono essere posati in uno dei modi seguenti:

- o In tubazioni interrate con tubi che dovranno essere di cemento o PVC a norme CEI, le tubazioni devono fare capo a pozzetti di ispezione infilaggio con fondo pendente di adeguate dimensioni per permettere un agevole accesso.
- o In canali o su passerelle metalliche dove i cavi dovranno essere fissati mediante legature per sostenerne il peso ed essere distanziati fra loro in modo da assicurare la perfetta ventilazione. I canali devono essere conformi alla norma CEI 23-32.
- o In tubi flessibili incassati nella muratura. Tali tubi dovranno essere almeno di tipo Pesante

o In tubi rigidi posati a vista.

Nei canali la sezione occupata dai cavi non deve superare il 50%. In tubazioni a vista o incassate il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,5 volte il diametro circoscritto al fascio dei cavi. I tubi devono essere conformi alla norma CEI 23-8 e di tipo pesante. Non sono ammesse giunzioni dei cavi nei tubi. Le eventuali giunzioni devono essere eseguite in cassette e con morsetti a norma (IMQ) di sezione adeguata. Sono ammesse le giunzioni dei cavi nel canale, purché le parti attive non siano accessibili dal dito di prova. Le giunzioni dovranno unire cavi dalle stesse caratteristiche dallo stesso colore. L'uscita dei cavi dalle cassette, dalle passerelle e dai canali dev'essere eseguito con idonei raccordi pressacavo in modo da non ridurre il grado di protezione. I conduttori dovranno essere facilmente identificabili per consentire il riconoscimento di:

- circuito di appartenenza;
- funzione espletata all'interno del circuito;
- tratta di posa (da... a);

Per l'identificazione dei cavi dovranno essere utilizzati cartellini

- schemi di riferimento
- colorazione dei conduttori

Le sezioni dei vari cavi sono calcolate in funzione della potenza degli utilizzatori e della lunghezza, in modo da garantire cadute di tensione inferiori al 3% della tensione a vuoto. Non devono essere effettuate giunzioni mediante attorcigliamento di fili e lastratura. Particolare attenzione sarà posta affinché il cablaggio e la distribuzione risultino ordinati mediante raggruppamenti di fili appartenenti a medesimi circuiti e suddivisione tra circuiti di sistemi diversi. Nei tratti incassati nelle pareti o a vista nei controsoffitti i tubi saranno in materiale plastico non propagante l'incendio, di tipo leggero, con Marchio I.M.Q. Nei tratti a vista sulle pareti ad altezza < 2,5 m i tubi saranno in materiale plastico rigido non propagante l'incendio, di tipo pesante, con Marchio I.M.Q. In base a particolari esigenze di protezione meccanica i tubi dovranno essere in acciaio zincato secondo le Norme CEI 23-28. Per gli impianti a tenuta stagna (IP55) i tubi saranno in materiale plastico rigido non propagante l'incendio, di tipo pesante o in acciaio senza saldatura, zincati a fuoco internamente ed esternamente, lisci all'interno. I raggi di curvatura delle tubazioni devono essere tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi e quindi dovranno essere compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati. La curvatura deve essere tale che il diametro interno non diminuisca di oltre il 10%. Le derivazioni devono essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione. Per le tubazioni metalliche deve essere garantita la continuità elettrica ed il collegamento al conduttore di protezione.

La posa dei cavi deve essere tale da garantire:

- il perfetto funzionamento dei cavi stessi;
- la ventilazione;
- l'estetica soprattutto nei tratti a vista.

I colori delle tubazioni incassate dovranno essere le seguenti:

-Nero: FEM e Illuminazione Verde: Telefonia

-Bianco: Trasmissione dati Fucsia: Rivelazione incendi Blu: TV

All'interno delle cassette di derivazione i conduttori dovranno essere legati e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito. Nelle cassette di derivazione le connessioni dovranno essere realizzate con morsetti isolati di sezione adeguata ai conduttori con grado di protezione non inferiore a IPXXB. Non è ammesso connettere o far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o circuiti diversi tranne dove indicato espressamente dal progettista e con gli opportuni provvedimenti quali isolamento dei cavi o setti separatori.

I quadri in lamiera dovranno essere del tipo ad armadio autoportante o del tipo per montaggio a parete con portella frontale di chiusura munita di serratura. La struttura dovrà essere realizzata con intelaiatura in profilati di acciaio oppure in lamiera presso-piegata e pannelli in lamiera di acciaio ribordato il tutto finemente verniciato previo trattamento antiruggine. Su tutti i quadri con pannello anteriore apribile, le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna.

Per favorire la manutenzione ed i controlli dovrà essere assicurato un facile accesso a tutte le apparecchiature ed agli strumenti montati all'interno dei quadri. L'accesso alle apparecchiature interne dei quadri dovrà tener conto della sicurezza delle persone. Dovranno pertanto essere messe in atto tutte le misure che evitino la possibilità di venire accidentalmente in contatto con parti in tensione. La protezione minima richiesta per parti che rimangono in tensione anche con interruttore generale aperto deve risultare a IP2X. Le sbarre dei quadri dovranno essere in rame elettrolitico dimensionante per la corrente nominale del quadro e ancorate con robusti isolatori rigidi. I bulloni di connessione devono essere dotati di dispositivo anti allentamento.

Le derivazioni devono essere eseguite con conduttori isolati flessibili solidamente ancorati alla struttura del quadro. Le connessioni dovranno essere eseguite con capicorda a pressione. Tutti i circuiti, entranti od uscenti dai quadri dovranno far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile di sezione adeguata. La struttura dei quadri dovrà consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature in esso contenute.

Il grado di protezione a porte chiuse non dovrà essere inferiore a IP55, a porte aperte a IP20. I quadri dovranno essere costruiti e collaudati in conformità alle norme CEI 17.13/1 17.13/3 e pertanto certificati. I quadri in materiale plastico da parete o da incasso dovranno riportare il Marchio IMQ ed essere conformi al progetto di norma CEI e 431 -CEI e 625 - CEI e 614. Il materiale isolante autoestinguente dovrà essere conforme alla norma IEC 695.2.1 e CEI 50-11. I quadri che per corrente (< 125A), tensione (< 440V), valore di corrente di cortocircuito (< 10 kA o limitata a 15kA con interruttore limitatore) e per temperatura ambiente (< 25 °C occasionalmente di 35°C) possano rientrare nei quadri di tipo domestico o similare devono essere costruiti e collaudati in conformità alla norma CEI 23-51 e pertanto certificati. Tutti i materiali devono essere conformi alle norme CEI, alle tabelle UNEL e avere il Marchio di Qualità, se previsto e rispettare i requisiti C.A.M. . La Direzione Lavori può rifiutare i materiali e le apparecchiature, anche se già in opera, ritenute non idonee, con motivato giudizio. Il Fornitore dovrà a sua cura e spese sostituire tutti i materiali con altri che soddisfino le condizioni prescritti.

INDICAZIONI SUGLI IMPIANTI MECCANICI

EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'edificio in esame è ubicato nel Comune di Bovisio Masciago (MB) e si trova nella parte centrale del comune (vedi fotografia aerea allegata alle relazioni di inquadramento).

Di seguito sono riportati i valori dei parametri climatici di riferimento del Comune di Bovisio Masciago (MB).

Riferimento località Bovisio Masciago (MB)

Latitudine Nord 45°36'

Longitudine Est 9°08'

altitudine 188 s.l.m.

Condizioni di progetto inverno

condizioni esterne -7,5 °C / 90%

Gradi giorno 2449 °C GG

Zona climatica E

Trattasi di intervento di nuovi impianti idrotermosanitari per spogliatoi presso edificio da demolire e ricostruire secondo il progetto architettonico. Si realizzeranno tre nuovi volumi e La struttura sarà a telaio con pilastri in c.a. e solai in latero cemento. Il grado di complessità del progetto e la fase di affidamento del progetto corrisponde ad uno studio di fattibilità tecnico ed economica. Per tale motivo si è scelto di approfondire le caratteristiche di un solo edificio (edificio A2) di seguito descritte. Il dimensionamento degli impianti per gli altri due edifici è stato parametrato in base ai risultati ottenuti per l'edificio A2.

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	1 336.25 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	1 126.97 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.84 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	291.56 m ²
Zona Termica "spogliatoi":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO	

Informazioni generali e prescrizioni

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 90.21%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 79.30 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 360.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 7.20 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico	22.50 kW
Pompa di Calore	30.00 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: tapparelle esterne per controllo apporti solari esterni

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera c) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- *Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad acqua*
- *Sistemi di generazione: pompa di calore elettrica per riscaldamento e pompa id calore per acs*
- *Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica*
- *Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina*
- *Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico*

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23

Tipo di impianto: Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale Tipo

distribuzione: A piano intermedio

Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 40

Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 30

Sistema di distribuzione idraulico

- *Sistemi di ventilazione forzata: Assente*
- *Sistemi di accumulo termico: Assente*
- *Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato*

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065): NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

a) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 30.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.61 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.54

Impianto "Impianto 1..."

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 14.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 3.08 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.54

b) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "spogliatoi"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

a) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00 Descrizione

sintetica del dispositivo:

b) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "spogliatoi":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 30 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

c) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali:

Norma di dimensionamento: UNI 9615

d) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

e) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

f) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

Un edificio può essere definito "edificio ad energia quasi zero" se sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR

3868 del 17.7.2015

- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "spogliatoi"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 3.44 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$ Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

-portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

-portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione degli indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m^2 anno, così come definiti al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_{T}

$0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$

$H'_{T,L}$ $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifica $H'_{T} < H'_{T,L}$ VERIFICATA

$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ 0.02

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ 0.04

Verifica $A_{sol,est} / A_{sup,utile} < (A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ VERIFICATA

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio $EP_{H,nd}$

205.90 kWh/m^2

$EP_{H,nd,lim}$ 221.29 kWh/m^2

Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ VERIFICATA

EP_{C,nd,limite}: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo di umidità)

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale)

$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Questo indice può essere espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) e in energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$)

$EP_{gl,tot}$ 262.36 kWh/m²

$EP_{gl,tot,limite}$ 434.55 kWh/m²

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ VERIFICATA

EP_{gl,tot,limite}: indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

H 0.81

H_{limite} 0.58

Verifica $H > H_{limite}$ VERIFICATA

$\eta_{H,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

w 0.85

w_{lim} 0.14

Verifica $w > w_{limite}$ VERIFICATA

w_{limite}: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

c 0.00

c_{lim} 0.00

Verifica $c > c_{limite}$ NON RICHIESTO

c_{limite}: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento

a) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Altro
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 22.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 45.29 %

b) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 21 494.76 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 208.06 kWh/m² anno
- Energia esportata: 15 402.40 kWh
- Energia rinnovabile in situ:
energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 6 719.58 kWh/anno Fabbisogno globale di
262.36 kWh/m² anno

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

OPERE MECCANICHE

La generazione di calore sarà garantita da una pompa di calore aerotermica elettrica. Composta da: unità esterna in pompa di calore a tecnologia inverter in R32 alimentazione trifase (equivalente). Campo di funzionamento fino a -28°C, temperatura di mandata fino a 70°C e silenziosità fino a 35dBA. Dimensioni (A x L x P): 1003 x 1270 x 533 potenzialità termica nominale 18 kW (L/W: 7/35). Unità interna per riscaldamento. Dotata di pompa ad alta efficienza, filtro defangatore magnetico, disaeratore automatico, vaso di espansione da 10 l, modulo di sicurezza con manometro e valvola di sicurezza. Impianto elettrico con relè di sovraccarico per riscaldatore elettrico ausiliario. Bacinella di raccolta condensa integrata e valvola di by-pass inclusa. Dimensioni (A x L x P) 840 x 440 x 390 mm;

La produzione di ACS avverrà tramite la pompa di calore con sei accumuli sanitari con produzione istantanea di ACS tipo Daikin (o equivalente) modello HYC 544/32/0 ad alto rendimento da 500 litri. Adatto per la produzione di ACS e l'integrazione al riscaldamento. Abbinabile a tutte le HPSU LT fino a 16 kW e per tutte le HPSU HT. Adatto all'abbinamento con solare drain back. Dimensioni (A x L x P) 1630 x 790 x 790 mm; peso 93 kg.

CIRCUITO DI CENTRALE E LOCALE POMPE

Il circuito di centrale termica prevede i componenti per il completamento della distribuzione dell'impianto:

- sacca organi di sicurezza, protezione e controllo a norma Inail secondo Raccolta R 2009;
- accumulo per l'impianto termico;
- vasi di espansione per i circuiti riscaldamento e sanitario;
- circolatori del tipo a giri variabili pilotati da inverter;
- defangatore di tipo magnetico;
- valvolame di intercettazione;
- circuito di drenaggio condensa da generatori e da canna fumaria completo di kit neutralizzatore di condense con ricarica sali (questo solo predisposto).

SANITARIO

Il circuito sarà realizzato con tubazioni in acciaio inox e coibentazione nei tratti a vista, mentre sarà con tubazioni pre isolate in multistrato nei tratti sottotraccia. Si prevede di installare un addolcitore per l'acqua sanitaria (solo la calda) e reintegrare con acqua addolcita l'impianto.

Il reintegro dell'acqua dell'impianto termico avverrà dalla linea addolcita mediante gruppo di caricamento automatico completo di contatore con quadrante a lettura numerica, valvola prelievo campione, valvole di intercettazione e di by-pass.

APPARECCHIATURE SPECIFICHE PROPOSTE

Il dimensionamento nel campo impiantistico impone, in fase di progettazione definitiva, l'adozione di valori prestazionali specifici che influiscono in maniera preponderante sui risultati dei calcoli e sulle scelte impiantistiche. Per questo motivo, all'interno delle specifiche tecniche o nei computi metrici di progetto, è necessario far riferimento ad apparecchiature di uno specifico modello e/o fabbricante per giustificare il risultato delle calcolazioni eseguite e/o il rispetto degli spazi tecnici a disposizione.

Nel caso in questione, come previsto all'art.68 del D.Lgs. 163/2006 (ex art.16 del DPR 554/99), in presenza di specifiche apparecchiature per le quali è importante il rispetto di determinati parametri funzionali e/o dimensionali, l'indicazione specifica del prodotto è da intendersi accompagnata dall'espressione "o equivalente". Resta a carico del proponente

l'alternativa verificare la totale compatibilità con i luoghi e l'impianto nonché dimostrare, con schede tecniche specifiche, la totale congruità ed intercambiabilità.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Centrale Termica: Centrale Termica

Zona	Impianto	Tipologia impianto
spogliatoi	PRINCIPALE	Riscaldamento

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	183 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	60 031.67 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	73 839.86 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	42.09 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	28 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-208.98 kWh
Volumi di ACS	73.00 m³
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	2 262.73 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	258.77 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	20.66 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-5.37 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	5.99 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	2.04 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	13.86 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	0.717 kWh/m²anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	205.900 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	253.260 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	9.099 kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A4

CONCLUSIONI

Il dimensionamento nel campo impiantistico impone nella fase di progettazione definitiva ed esecutiva, l'adozione di valori prestazionali specifici che influiscono in maniera preponderante sui risultati dei calcoli e sulle scelte impiantistiche. Si dovrà dunque far riferimento nelle specifiche tecniche e nei computi metrici di progetto ad apparecchiature di uno specifico modello e/o fabbricante per giustificare il risultato delle calcolazioni che si otterranno ed il rispetto degli spazi tecnici a disposizione.

Resterà a carico del proponente l'alternativa di verificare poi la totale compatibilità con i luoghi e con l'impianto, nonché dimostrare con schede tecniche specifiche, la totale congruità ed intercambiabilità. Tutti i materiali devono essere conformi alle norme CEI, alle tabelle UNEL e avere il Marchio di Qualità, se previsto e rispettare i requisiti C.A.M. La Direzione Lavori può rifiutare i materiali e le apparecchiature, anche se già in opera, ritenute non idonee, con motivato giudizio. Il Fornitore dovrà a sua cura e spese sostituire tutti i materiali con altri che soddisfino le condizioni prescritti.