Finanziato dall'Unione europea

NextGenerationEU

COMUNE DI CASTENASO (BO)

PNRR - MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"

PISTA CICLABILE MARANO E IMPIANTO DI ATLETICA *VIA DELLO SPORT*INTERVENTO COORDINATO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE CON RIGENERAZIONE E RIFUNZIONALIZZAZIONE DI SPAZI OUTDOOR

CUP E97HH21001140001

Il Committente

COMUNE DI CASTENASO
U.O. LAVORI PUBBLICI E MANUTENZIONI
Area Tecnica Patrimonio
Piazza Raffaele Bassi, 2
lavori.pubblici@comune.castenaso.bo.it

Responsabile unico del procedimento
Ing. Silvia Malaguti

Il Progettista e Direttore dei lavori

Ing. Lisa Giuliani
via Nuova, 15/A - 40127 Bologna
Ordine degli Ingegneri della provincia di Bologna
N° iscrizione 7885/A

Collaboratore
Ing. Concezio Roberto Di Rocco

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione
Ing. Giancarlo Di Rocco

PROGETTO ESECUTIVO - rev. 01

Data 03.07.2023

Oggetto

RELAZIONE NZEB

scala

Elaborato numero

IM.03

Città di Castenaso

LISA GIULIANI
INGEGNERE
VIA NUOVA, 15/A
40127 - BOLOGNA
339 3772507
e-mail lisa_giulia@yahoo.it
C.F. GLNLSI78H46A944Q
PARTITA IVA 02918301207

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Castenaso

SOMMARIO

1. PREMESSA _____ 3

2. GLI EDIFICI NZEB _____ 4

3. VERIFICHE DI PROGETTO _____ 4

4. CRITERI USATI PER LE SCELTE DI PROGETTO _____ 8

5. DISPOSIZIONI NORMATIVE E LEGISLATIVE _____ 10

1. PREMESSA

In tutto il territorio nazionale è entrato in vigore, dal 1° gennaio 2021, l'obbligo di realizzazione di edifici nZEB per tutti gli immobili, sia privati che pubblici.

L'acronimo nZEB sta per nearly Zero Energy Building, ossia edificio a richiesta di energia quasi zero. Questa tipologia di edificio richiede prestazioni energetiche molto elevate, sia per quanto riguarda gli impianti termici ed elettrici che per le strutture. Questi immobili devono avere un consumo energetico estremamente ridotto per il proprio funzionamento, il quale deve altresì essere coperto in maniera rilevante da energia prodotta da fonti rinnovabili. Tutti gli immobili sottoposti a riqualificazione rilevante (ovvero interventi su edifici con superficie superiore ai 1.000 m^2 e ristrutturazione integrale dell'involucro) e di nuova costruzione devono sottostare a questo requisito.

I requisiti di efficienza vengono meglio specificati nell'insieme di direttive europee definito EPDB (Energy Performance Building Directions), risalente al 2010 e recepito in Italia con il D.L. 63/2013 poi tramutato in Legge 90 il 3/8/2013.

. In particolare, l'articolo 9 cita:

Gli Stati membri provvedono affinché:

• entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero

• entro il 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi siano edifici a energia quasi zero.

Gli Stati membri procedono inoltre, sulla scorta dell'esempio del settore pubblico, alla definizione di politiche e all'adozione di misure, quali la fissazione di obiettivi, finalizzate a incentivare la trasformazione degli edifici ristrutturati in edifici a energia quasi zero e ne informano la Commissione nei piani nazionali di cui al paragrafo 1.

Progettare nZEB vuol dire porre particolare attenzione al calcolo e alla verifica dei diversi parametri che dimostrano che l'edificio sia "ad altissima prestazione energetica e che il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili prodotta in situ".

Già con il D.M. 11/10/2017, detto anche Decreto CAM, le pubbliche amministrazioni venivano obbligate a includere negli appalti l'obbligo di rispetto di svariati criteri di grande valenza ambientale, i cosiddetti "Criteri Ambientali Minimi". Essi imponevano verifiche energetiche che erano assimilabili a quelle per un edificio nZEB. Per quanto riguarda gli immobili privati l'obbligo di progettare nZEB è in vigore da tempo in alcune, ad esempio in Emilia Romagna lo è dal 2019.

2. GLI EDIFICI NZEB

Il termine nZEB indica un edificio con consumo energetico pari quasi a zero, perciò per funzionare richiede poca energia garantendo un basso impatto sull'ambiente. La direttiva europea 31/2010/UE obbliga gli stati membri ad abbassare le richieste energetiche degli immobili, fornendo allo stesso tempo la prima definizione di edificio nZEB. In Italia si è proceduto in due step:

• dal 1° gennaio 2019 gli edifici di nuova costruzione occupati da pubbliche amministrazioni e di proprietà di queste ultime, comprese le scuole, devono essere edifici a energia quasi zero;

• dal 1° gennaio 2021 l'obbligo è esteso a tutti gli edifici di nuova costruzione e quelli sottoposti a ristrutturazioni importanti di primo livello, quindi sia pubblici che privati.

In Emilia-Romagna, con la Delibera di Giunta Regionale n. 967 del 20 luglio 2015, è stato deciso che:

• dal 1° gennaio 2017 gli edifici di nuova costruzione occupati da pubbliche amministrazioni devono

essere edifici ad energia quasi zero;

• dal 1° gennaio 2019, in anticipo di due anni rispetto alle disposizioni nazionali, è stato introdotto l'obbligo di standard nZEB anche per tutti i nuovi immobili privati.

3. VERIFICHE DI PROGETTO

Il Decreto Ministeriale 26/06/2015 (Decreto Requisiti Minimi) indica quali sono le verifiche e i calcoli da compiere per potere ritenere un edificio a energia quasi zero. Particolare importanza è data al concetto di edificio di riferimento, idea innovativa rispetto al passato e di importanza fondamentale per l'esito delle verifiche. La verifica dei requisiti di legge per i locali spogliatoi è stata eseguita confrontando gli indici di prestazione dell'edificio reale con gli stessi indici valutati per uno detto "di riferimento" (con edificio di riferimento o target si intende un edificio identico in termini di geometria, sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati conformemente all'Appendice all'Allegato 1 del D.M. 26/06/2015).

L'edificio di riferimento ha gli stessi dati dell'edificio reale per quanto riguarda:

- destinazione d'uso e condizioni di occupazione;
- geometria: forma dell'edificio, superfici disperdenti opache e serramenti;
- destinazione d'uso e condizioni di occupazione;
- tipologie degli impianti.

Per quanto riguarda le **trasmittanze degli elementi opachi e trasparenti**, gli spogliatoi rispettano i valori indicati nell'Appendice A del D.M. per la fascia climatica E, riassunti qui di seguito:

U [W/m^{2}K]					
Zona climatica	Strutture opache verticali vs esterno, ambienti non climatizzati, terreno	Strutture opache orizzontali o inclinate copertura vs esterno, ambienti non climatizzati	Strutture opache orizzontali pavimento vs esterno, ambienti non climatizzati, terreno	Chiusure trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensive di infissi, vs esterno e ambienti non climatizzati	Strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti
E	0,24	0,20	0,24	1,10	0,8

Inoltre:

• l'edificio di riferimento assume un valore di trasmissione solare totale ggl+sh per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud pari a 0,35.

• Essendo struttura rivolta verso il terreno, i valori delle pertinenti tabelle sono stati comparati con i valori della trasmittanza termica equivalente calcolati in base alle UNI EN ISO 13370.

• Per le strutture opache verso l'esterno è stato considerato il coefficiente di assorbimento solare dell'edificio reale.

Per quanto riguarda gli **impianti tecnici** considerati negli spogliatoi:

• gli impianti di produzione di energia sono quelli dell'edificio reale, i servizi energetici assenti non sono ovviamente stati considerati (climatizzazione estiva assente);

• per i servizi di climatizzazione invernale e acqua calda sanitaria devono sono state utilizzate le efficienze medie ηu del complesso dei sottosistemi di utilizzazione, cioè emissione, regolazione, distribuzione e accumulo) indicate di seguito nella prima tabella;

• per i sottosistemi di generazione sono state usate le efficienze medie indicate di seguito ella seconda tabella.

Efficienza ηu	Servizio		
	Riscaldamento	Raffrescamento	ACS
Distribuzione idronica	0,81	-	0,7
Distribuzione aeraulica	0,83	-	-
Distribuzione mista	0,82	-	-

Sottosistema di generazione	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	Riscaldamento	Raffrescamento	ACS	
Pompa di calore a compressione di vapore con motore elettrico	3		2,5	-

Solare fotovoltaico				0,1

Pertanto il calcolo del fabbisogno energetico non stato svolto a partire da valori in relazione alla zona climatica e al rapporto S/V, ma considerando il fabbisogno energetico di un edificio similare a quello vero tranne per alcuni parametri fissati dal D.M.

L'intervento di riqualificazione dell'area prevede la totale rimozione degli impianti termici e sanitari esistenti e la conseguente installazione di una pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento degli spogliatoi. Tale scelta è vincolata dalla normativa europea DNSH (Do No Significant Harm), la quale prevede esplicitamente il divieto di utilizzo di caldaie a gas per la produzione di energia. Per massimizzare il risparmio energetico a servizio di tale macchina verrà installato sulla copertura dell'edificio esistente un impianto fotovoltaico da 14 kW di picco.

Grazie a questa soluzione si potrà garantire la copertura da fonti di energia rinnovabile richiesta dalla normativa regionale dell'Emilia-Romagna (DGR 1261/2022) sia per il riscaldamento che per la produzione di acqua calda sanitaria. Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono pertanto tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero (NZEB).

L'analisi energetica degli spogliatoi è stata seguendo la normativa regionale in quanto di nuova realizzazione e la verifica della rispondenza del sistema edificio impianto alla normativa è stata fatta tramite software certificato CTI.

Per l'edificio esistente si è scelto di mantenere la medesima filosofia installando una pompa di calore caldo/freddo di tipo multi-split dedicata all'esclusivo servizio del locale a disposizione e del locale primo soccorso. Questo garantirà non solo la massima flessibilità di utilizzo dei due fabbricati per gli orari di funzionamento (si potrà infatti scindere l'utilizzo degli uffici da quello degli spogliatoi), ma anche un ottimo risparmio energetico non dovendo usare per l'esclusivo riscaldamento degli ambienti una pompa di calore dimensionata per una significativa produzione di acqua calda sanitaria e quindi di grande taglia.

È risaputo che i grossi gruppi in pompa di calore che producono acqua calda devono operare su circuiti contenenti una significativa quantità di acqua tecnica, perciò è risultato tecnicamente migliorativo non solo produrre l'acqua sanitaria a servizio delle docce e dei bagni ma anche riscaldare gli spogliatoi.

Per ridurre la possibilità di imprevisti in corso d'opera, sono state realizzate le opportune indagini e rilievi sull'edificio esistente e relative pertinenze. È stata dedicata la massima cura nella rilevazione statica della copertura esistente e della posizione delle attuali utenze elettriche e meccaniche.

Specifiche delle apparecchiature:

- Pompa di calore reversibile condensata in aria per impianti di climatizzazione con produzione di acqua calda per i servizi di riscaldamento e acqua calda sanitaria, particolarmente indicata per essere abbinata a piccole o medie utenze. È ottimizzata per essere abbinata a sistemi di emissione a basse temperature, per questo sarà collegata a radiatori sovradimensionati per funzionare con temperature di mandata di 40 °C. Dotata di compressori scroll, ventilatori assiali, batterie esterne in rame con alette di alluminio e scambiatore lato impianto a piastre. Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio zincato trattato con vernici poliestere RAL 9003. Il campo di lavoro a pieno carico è garantito con temperature esterne invernali fino a -20 °C e 40 °C in quella estiva; l'acqua sanitaria può essere prodotta fino a 65 °C. Il gruppo idronico integrato racchiude in sé i principali componenti idraulici come pompa ad alta o bassa prevalenza e accumulo inerziale per avere una soluzione che dia un risparmio economico e che faciliti l'installazione finale. Il dispositivo per il controllo elettronico di condensazione di serie, per il funzionamento anche con basse temperature, consente di adeguare la portata d'aria all'effettiva richiesta dell'impianto con vantaggi in termini di riduzione dei consumi. Le prestazioni della macchina secondo la norma UE 813/2013 in condizioni climatiche medie e temperatura di mandata 55 °C sono di produrre 89kW termici in riscaldamento con un SCOP di 2,88. Nel caso specifico degli spogliatoi per il servizio di acqua calda sanitaria l'SPF di progetto è 3,26 e la quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore è di 23067 kWh/anno.
- Volano termico da 300 litri in funzione di disgiuntore idraulico. Questo consentirà di separare il circuito di mandata dalla pompa di calore da quello secondario di sanitario e riscaldamento, garantendo sempre la portata d'acqua di progetto alle utenze. Inoltre ridurrà i cicli di accensione e spegnimento della macchina quando il carico termico sarà esclusivamente quello per il riscaldamento, notevolmente inferiore al sanitario, riducendo i consumi e prolungandone la vita utile.
- Accumulo di acqua calda sanitaria a doppio serpentino da 2000 litri vetroporcellanato internamente, dotato di anodo sacrificale al magnesio, flangia di ispezione e predisposizione per resistenza elettrica integrativa. L'isolamento sarà in poliestere flessibile di 100mm e il rivestimento esterno in sky colorato. In fase di progetto si è scelto di trovare un compromesso accettabile tra il volume massimo di acqua stoccata e le reali esigenze del campo sportivo. L'energia per scaldare un accumulo di dimensioni maggiori sarebbe risultata nella maggior parte dei casi di utilizzo reale sprecata, senza contare un tempo di precarica del bollitore elevato e poco pratico per il conduttore del campo sportivo. Sì è scelto di predisporre un secondo serpentino in modo da poter aggiungere in futuro una ulteriore fonte di energia rinnovabile a servizio dell'impianto sanitario per garantire sempre il miglior rispetto ambientale possibile. La temperatura di stoccaggio dell'acqua sanitaria è stata scelta per evitare fenomeni di corrosione e deposito di calcare (significativi sopra i 60/65 °C), limitare la dimensione del bollitore ed evitare lo sviluppo di batteri nell'acqua, i quali muoiono rapidamente a temperature superiori ai 55 °C. Pertanto si è considerata una temperatura di accumulo di 60 °C.
- Sistema di addolcimento e filtrazione dell'acqua fredda proveniente dall'acquedotto, necessario al fine di minimizzare il deposito di calcare nelle tubazioni e sul serpentino di scambio e ridurre nel tempo le manutenzioni e i costi di esercizio della centrale termica.
- Sistema di trattamento acqua impianto tecnica, necessario per evitare incrostazioni, sporco e ruggine che possono formarsi nel tempo all'interno del circuito di riscaldamento e della pompa di calore.

- Miscelatore termostatico antiscottatura per garantire sempre la corretta temperatura ai rubinetti e preservare le persone da eventuali scottature dovuta alla temperatura sanitaria troppo alta, specie dopo i cicli di anti-legionella. È prevista una valvola a due vie a iniezione diretta sul circuito di mandata sanitaria per consentire il corretto ciclo anti-legionella del bollitore e della rete di ricircolo, che sarà ovviamente eseguito in orari diversi da quelli di utilizzo del campo sportivo.
- Pompe a portata e pressione variabile a inverter sia per la mandata del circuito riscaldamento che per il carico dell'accumulo, ottimizzate per ridurre al massimo i consumi elettrici durante il loro funzionamento. Inoltre, verrà montata una pompa di ricircolo per il circuito acqua sanitaria per garantire acqua calda immediatamente disponibile all'utenza evitando sprechi.
- Collettori radiatori con valvola tre vie collegata a termostato per spegnere gli ambienti una volta che la temperatura interna dei locali è soddisfatta, con ulteriore sotto-regolazione con testa termostatica per ogni singolo radiatore. Questa soluzione consentirà sempre una corretta portata d'acqua di ritorno alla pompa, evitando che la stessa possa rovinarsi o rompersi lavorando al di fuori del campo di lavoro ottimale.
- Isolamento termico per tubazioni interne e sottotraccia eseguito con guaina sintetica spugnosa a base elastomerica flessibile a cellule chiuse senza CFC a forma tubolare, adatto per l'installazione su tubi a circolazione di liquidi caldi fino a 105°C e liquidi freddi fino a -10 °C. Conforme per spessori e coefficiente di conducibilità alla Legge 10/91 e suo regolamento di attuazione e al DPR 412. Reazione al fuoco classe 1, anticondensa e antigelo. La posa in opera avverrà per infilaggio o con taglio lungo la generatrice longitudinale e successivo incollaggio e rivestimento anticondensa nelle giunture.
- Altri accessori a servizio degli impianti saranno un filtro defangatore magnetico per la rimozione delle impurità dal circuito di riscaldamento, vasi di espansione adeguatamente dimensionati a protezione del volano termico e dell'accumulo sanitario e gruppi di sfiato per l'eliminazione delle bolle d'aria dai vari circuiti.
- Impianto fotovoltaico da 14kW di picco a servizio della pompa di calore. L'impianto è progettato per garantire il rispetto della copertura del 66% di energia rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria come indicato nella normativa regionale. I moduli saranno da almeno 400W cadauno e verranno installati sulla copertura dell'edificio esistente adibito a locali primo soccorso e magazzino.
- Impianto multisplit a pompa di calore per riscaldamento e raffrescamento dell'aria ambiente per i locali a uso medico e ufficio, al fine di garantire tutto l'anno un'adeguata temperatura degli ambienti ottimizzando i consumi con un sistema ad alta efficienza energetica.

Al fine di minimizzare i consumi energetici per il riscaldamento è stata messa massima cura nella scelta della tipologia di stratigrafia delle murature, copertura e serramenti dei locali adibiti a spogliatoi. Lo spessore dell'isolante per le pareti opache e la qualità degli infissi e dei serramenti ridurranno significativamente le dispersioni dell'edificio.

4. CRITERI USATI PER LE SCELTE DI PROGETTO

La progettazione esecutiva è stata realizzata in base a quanto dettagliatamente prescritto dall'Amministrazione comunale e dal CONI. In fase preliminare sono stati eseguiti i necessari

approfondimenti per proporre la migliore soluzione tecnica possibile, mentre in fase progettuale sono state esaminate nel dettaglio svariate alternative tecniche e costruttive.

Per quanto riguarda gli impianti termici ed elettrici si sono esaminate le migliori proposte presenti sul mercato, scegliendo materiali che rispettassero gli stringenti criteri NZEB, CAM e DNSH.

In sede di progettazione definitiva/esecutiva e in fase realizzativa è stato tenuto conto del disposto di cui all' Art. 34 del D. Lgs. 50/2016 - Criteri Ambientali Minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici dei cantieri della pubblica amministrazione - D.M. 11 gennaio 2017 (G.U. n. 23 del 28 gennaio 2017).

Per quanto riguarda il contenimento dei consumi energetici l'intervento progettato è conforme a quanto previsto dalla DGR 1261/2022 dell'assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna (Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici). In particolare saranno rispettati gli indici di trasmittanza relativi ai serramenti e alle coibentazioni degli involucri nonché tutte le disposizioni specifiche riguardanti gli impianti di generazione, distribuzione e regolazione del calore e quelli relativi ai sistemi di illuminazione interna.

Le misure del PNRR devono inoltre rispettare il principio di "non arrecare danno significativo all'ambiente" (Do No Significant Harm - DNSH) secondo quanto indicato articolo 18 del Regolamento UE 241/2021. Il principio Do No Significant Harm (DNSH) prevede che gli interventi previsti dai PNRR nazionali non arrechino nessun danno significativo all'ambiente: questo principio è fondamentale per accedere ai finanziamenti del RRF. Inoltre, i piani devono includere interventi che concorrono per il 37% delle risorse alla transizione ecologica.

Il Regolamento individua sei criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell'ecosistema, senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali:

a) la mitigazione dei cambiamenti climatici;

b) l'adattamento ai cambiamenti climatici;

c) l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;

d) la transizione verso una economia circolare;

e) la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;

f) la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Uno specifico allegato tecnico della Tassonomia (PDF) riporta i parametri per valutare se le diverse attività economiche contribuiscano in modo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici o causino danni significativi ad uno degli altri obiettivi. Basandosi sul sistema europeo di classificazione delle attività economiche (NACE), vengono quindi individuate le attività che possono contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, identificando i settori che risultano cruciali per un'effettiva riduzione dell'inquinamento.

Tutti i progetti e le riforme proposti nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza italiano sono, quindi, stati valutati considerando i criteri DNSH. Coerentemente con le linee guida europee, la presente valutazione tecnica ha stimato in una prospettiva a lungo termine, per l'intervento finanziato, gli effetti diretti e indiretti attesi. La sostituzione della vecchia centrale termica presente

nel campo sportivo con nuovi apparecchi di recente concezione - aventi migliori prestazioni sia in termini di efficienza energetica che di contenimento dell'inquinamento acustico - consentiranno un utilizzo nullo di fonti fossili (gas metano) e una consistente riduzione di emissioni CO2.
Come indicato nelle tavole e nei prospetti sono altresì state adottate soluzioni per il superamento delle barriere architettoniche (legge 13/1989 e D.M. 236/89 e successive integrazioni). Sia il locale docce che quello WC saranno accessibili a persone portatrici di handicap.

5. DISPOSIZIONI NORMATIVE E LEGISLATIVE

Di seguito sono esposte le scelte progettuali e i criteri adottati in relazione alla situazione impiantistica futura, ottimizzate per il raggiungimento del miglior risultato in termini di sicurezza, funzionalità, economia di intervento sia in fase esecutiva che in fase di esercizio. I lavori descritti negli elaborati di progetto sono finalizzati al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- garanzia di totale sicurezza per le persone e le attrezzature;
- realizzazione di impianti di massima affidabilità di esercizio, adeguati alle esigenze e alle tipologie dell'edificio;
- osservanza di tutte le norme e disposizioni legislative in materia di impianti.

In particolare, la realizzazione dei lavori dovrà essere rispondente alle Leggi e ai Decreti nonché alle indicazioni fornite dalle Norme UNI e CEI specifiche in materia, vigenti alla data di redazione del presente progetto.