

COMUNE DI GENOVA



Progetto

PROGETTO URBANISTICO OPERATIVO (P.U.O.)
Ambito con Disciplina Urbanistica Speciale n.72

RIQUALIFICAZIONE AREA "EX ESAOTE"

Oggetto

RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE ENERGETICO -
AMBIENTALE

Tavola

G_D07

Scala

Data

Novembre 2022

Soggetto proponente - proprietario:

TALEA S.p.A. con Socio Unico

SEDE LEGALE: Corso Ricci n. 211R - SAVONA (SV)
SEDE AMMINISTRATIVA: via Val Lerone n. 30 - GENOVA (GE)
CF/P.IVA: 02535130963

TALEA Soc. di Gestione Immobiliare s.p.a.
Sede Legale: con Socio unico
SAVONA - Corso A. Ricci, 211 R
Sede Amministrativa:
ARENZANO (GE) - Via Val Lerone, 30
C.F.: 02535130963 - P.I.: 01254800095

Progetto architettonico:

INRES

Società Cooperativa
50019 Sesto Fiorentino (FI)
Via Tevere, 60
Telefono 055 33671 - Fax 055 3367333
C.F. e P. IVA 00515250488

Ordine degli Ingegneri
della
Provincia di Firenze
Dott. Ing.
Fortunato
DELLA GUERRA
16/11/2022

INRES

50019 Sesto Fiorentino
Via Tevere 60
Telefono (055) 33671
Fax (055) 3367333

Istituto Nazionale
Consulenza, Progettazione, Ingegneria

Committente:

TALEA

Intervento:

**RIQUALIFICAZIONE AREA "EX ESAOTE"
SESTRI PONENTE**

RELAZIONE TECNICA di valutazione ENERGETICA

PREMESSA

Nella presente relazione, redatta per la realizzazione di un nuovo edificio, destinato al piano terra a MEDIA STRUTTURA DI VENDITA e al piano primo a TERZIARIO AVANZATO, si riporta le dotazioni del sistema edificio-impianto idonee a soddisfare i requisiti richiesti dall'art. 3.4 dell'Allegato 1 al DM 26/06/2015 "Requisiti minimi" che definisce le caratteristiche richieste all'art 4.bis del D.lgs 192/2005 aggiornato con la Legge 90 /2013 per gli "edifici ad energia quasi zero" N-ZEB.

Qualunque sia la destinazione d'uso dell'edificio per poterlo definire "ad energia quasi zero" secondo l'Allegato I punto 3.4 del DM 26/06/2015 devono essere contemporaneamente rispettati:

- a) *Tutti i requisiti previsti alla lettera b), del comma 2, paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2021 per tutti gli edifici;*
- b) *Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato III, punto 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.*

EFFICIENZA ENERGETICA DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

Per la verifica dei requisiti è necessario procedere alla determinazione dei parametri, degli indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, e delle efficienze, calcolate nel rispetto delle disposizioni e dei metodi di calcolo previsti dalla Raccomandazione CTI 14/2013 "Prestazione energetica degli edifici – Determinazione dell'energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione dell'edificio" e dalle norme UNI-TS 11300 aggiornate al 2016 e confrontarli con gli stessi parametri valutati sull'edificio di riferimento i cui valori di riferimento sono riportati nell'Appendice A all'Allegato I, Capitolo 3 del DM 26/06/2015.

Il nuovo edificio sarà realizzato nel quartiere di Genova denominato Sestri Ponente per cui si assumono i seguenti dati climatici:

Gradi Giorno (determinati in base al DPR 412/93)	1.435 GG
Temperatura esterna minima di progetto (UNI 5364)	0 °C
Temperatura esterna massima estiva di progetto	35 °C

Di seguito si riportano puntualmente le verifiche richieste dalla normativa in vigore:

a) Coefficiente medio globale di scambio termico

Tutte le aree di nuova costruzione saranno conformate in modo tale da garantire un basso fattore di forma in modo da ridurre l'energia dispersa, orientate in modo da

favorire gli apporti solari durante la stagione invernale con controllo dei dispositivi schermanti durante la stagione estiva, realizzate con strutture verticali e orizzontali ad elevata sfasatura dell'onda termica e illuminazione naturale degli spazi interni per ridurre l'utilizzo dell'illuminazione artificiale.

H'_T Coefficiente globale medio di scambio termico inteso come rapporto fra il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro e la sommatoria di tutte le superfici costituenti l'involucro ($W/m^2 \times ^\circ K$)

H'_{TLim} Valore massimo ammissibile del coefficiente globale medio di scambio termico riportato nella Tabella 10 ($W/m^2 \times ^\circ K$) dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3)

S_d Superficie disperdente dell'edificio (m^2)

V_R Volume climatizzato dell'edificio (m^3)

Nella tabella sottostante sono riassunti i valori ricavati dallo sviluppo dei calcoli eseguiti nel rispetto delle norme UNI ed il confronto con i limiti massimi previsti dalla normativa in vigore

Edificio-Impianto	Volume V_R (m^3)	Superficie disperdente S_d (m^2)	Superficie utile S_u (m^2)	S_d/V	Coefficiente globale medio H'_T ($W/m^2 \times ^\circ K$)	Valore massimo del coefficiente globale medio H'_{TLim} ($W/m^2 \times ^\circ K$)	Verifica
MSV	24.387,26	10.279,80	4.204,70	0,427	0,422	0,58	Positiva
Terziario	11.632,80	7.588,57	3.061,26	0,652	0,472	0,58	Positiva

b) Area solare equivalente estiva

Tutte le superfici trasparenti saranno orientate in modo da favorire gli apporti solari durante la stagione invernale con controllo dei dispositivi schermanti durante la stagione estiva per ridurre al minimo l'energia per illuminazione artificiale e favorire l'illuminazione naturale degli spazi interni.

$A_{sol,est}$ Area equivalente estiva dell'edificio come sommatoria delle aree equivalenti estive di ogni componente vetrato (m^2)

$A_{limsol,est}$ Valore massimo ammissibile dell'area equivalente estiva dell'edificio riportato nella Tabella 11 (m^2) dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3)

Nella tabella sottostante sono riassunti i valori ricavati dallo sviluppo dei calcoli eseguiti nel rispetto delle norme UNI ed il confronto con i limiti massimi previsti dalla normativa in vigore

Edificio-Impianto	Area equivalente estiva $A_{sol,est}$ (m ²)	Valore massimo dell'area equivalente estiva $A_{limsol,est}$ (m ²)	Verifica
MSV	0,012	0,04	Positiva
Terziario	0,022	0,04	Positiva

c) Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

L'impianto di riscaldamento destinato MEDIA SUPERFICIE DI VENDITA ALIMENTARE (MSV) sarà realizzato mediante apparecchiature idroniche dimensionate in modo da garantire il funzionamento con fluidi a bassa temperatura prodotti da pompe di calore condensate in aria. Le ampie superfici saranno riscaldate mediante impianti a tutt'aria costituiti da unità di trattamento aria dotate di recuperatori di calore ad alta efficienza, con rendimenti molto elevati superiori al 65% mentre le lavorazioni interne alla MSV, i depositi delle merci e i servizi igienici saranno climatizzati mediante impianti con ventilconvettori ed unità di trattamento aria primaria che consentono di garantire i ricambi d'aria previsti dalla normativa vigente ed al tempo stesso permettono il recupero del calore dall'aria espulsa.

L'impianto di riscaldamento il TERZIARIO AVANZATO prevede un sistema a volume variabile di refrigerante (VRV o VRF) con unità esterna condensata in aria ed unità interne del tipo canalizzabile o del tipo a controsoffitto ed unità di trattamento aria primaria che consentono di garantire i ricambi d'aria previsti dalla normativa vigente ed al tempo stesso permettono il recupero del calore dall'aria espulsa.

$EP_{H,nd}$ Indice di prestazione termica utile per riscaldamento dell'edificio in esame (kWh/m²)

$EP_{H,nd,limite}$ Indice di prestazione termica utile per riscaldamento per l'edificio di riferimento per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3) per l'anno di riferimento 2021(kWh/m²) .

Nella tabella sottostante sono riassunti i valori ricavati dallo sviluppo dei calcoli eseguiti nel rispetto delle norme UNI ed il confronto con i limiti massimi previsti dalla normativa in vigore.

Edificio-Impianto	Indice di prestazione ermica utile $EP_{H,nd}$ (kWh/m ²)	Indice limite di prestazione ermica utile $EP_{H,nd,limite}$ (kWh/m ²)	Verifica
MSV	36,17	36,57	Positiva
Terziario	28,69	28,80	Positiva

d) Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

L'impianto di raffrescamento destinato MEDIA SUPERFICIE DI VENDITA ALIMENTARE (MSV) sarà realizzato mediante le stesse apparecchiature utilizzate per la climatizzazione invernale in quanto si prevede l'installazione di una pompa di calore ad inversione di ciclo.

L'impianto di raffrescamento per TERZIARIO AVANZATO sarà realizzato mediante le stesse apparecchiature utilizzate per la climatizzazione invernale in quanto si prevede l'installazione di una pompa di calore ad inversione di ciclo.

$EP_{C,nd}$ Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione dell'edificio in esame (kWh/m²)

$EP_{C,nd,limite}$ Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione per l'edificio di riferimento per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di generazione sono dati nelle pertinenti tabelle dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3), per l'anno di riferimento 2021(kWh/m²) .

Nella tabella sottostante sono riassunti i valori ricavati dallo sviluppo dei calcoli eseguiti nel rispetto delle norme UNI ed il confronto con i limiti massimi previsti dalla normativa in vigore.

Edificio-Impianto	Indice di prestazione ermica utile $EP_{C,nd}$ (kWh/m ²)	Indice limite di prestazione ermica utile $EP_{C,nd,limite}$ (kWh/m ²)	Verifica
MSV	13,25	13,52	Positiva
Terziario	12,43	15,33	Positiva

e) Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

Le caratteristiche funzionali, richieste agli impianti di climatizzazione a servizio di un dell'edificio, devono tener conto della variabilità delle condizioni climatiche esterne da compensare e di quelle interne da bilanciare oltre a garantire elevati ricambi d'aria per soddisfare le condizioni di confort dei frequentatori richiesti dalla normativa in vigore. Infine è necessario tener conto della flessibilità gestionale dell'intero complesso che deve permettere ad ogni singola utenza la possibilità di attuare una strategia adeguata alla propria clientela e ai prodotti commercializzati. A seguito delle precedenti considerazioni la scelta impiantistica è ricaduta su impianti del tipo a tutt'aria con pompe di calore condensate in aria che consentono l'utilizzazione di generatori di nuova concezione realizzati secondo le ultime tecniche costruttive conformi alla Direttiva Europea 2009/125/EC ErP ed ai suoi regolamenti attuativi che impongono ben precisi limiti minimi di rendimento sia alle unità funzionanti ad acqua che ad aria.

Per soddisfare gli stringenti requisiti richiesti dalla normativa in vigore sono state selezionate macchine particolarmente performanti che garantiscono elevati valori di COP ed EER.

A seconda delle caratteristiche di ciascun edificio-impianto da servire si sono utilizzati impianti idronici o impianti ad espansione diretta in quanto i primi consentono un'elevata capacità di adattamento alle variazioni di carico delle singole utenze mentre i secondi permettono una semplicità gestionale unita alle ridotte dimensioni d'ingombro.

EP_H	Indice di prestazione energetica per riscaldamento dell'edificio in esame (kWh/m^2)
EP_W	Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria dell'edificio in esame (kWh/m^2)
EP_C	Indice di prestazione energetica per raffrescamento dell'edificio in esame (kWh/m^2)
EP_V	Indice di prestazione energetica per la ventilazione dell'edificio in esame (kWh/m^2)
EP_L	Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale dell'edificio in esame (kWh/m^2)
EP_T	Indice di prestazione energetica per il trasporto di persone o cose dell'edificio in esame (kWh/m^2)
$EP_{gl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale per l'edificio in esame valutato come somma dei singoli indice di prestazione energetica e quindi $EP_{gl,tot} = EP_H + EP_W + EP_C + EP_V + EP_L + EP_T$
$EP_{gl,tot,limite}$	Indice di prestazione energetica globale per l'edificio di riferimento per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e di

generazione sono dati nelle pertinenti tabelle dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3), per l'anno di riferimento 2021(kWh/m²) .

Nella tabella sottostante sono riassunti i valori ricavati dallo sviluppo dei calcoli eseguiti nel rispetto delle norme UNI ed il confronto con i limiti massimi previsti dalla normativa in vigore.

Edificio-Impianto	Indice di prestazione energetica EP _H (kWh/m ²)	Indice prestazione energetica EP _W (kWh/m ²)	Indice di prestazione energetica EP _C (kWh/m ²)	Indice di prestazione energetica EP _V (kWh/m ²)	Indice di prestazione energetica EP _L (kWh/m ²)	Indice di prestazione energetica EP _T (kWh/m ²)	Indice di prestazione energetica EP _{gl,tot} (kWh/m ²)	Indice di prestazione energetica EP _{gl,tot,limite} (kWh/m ²)	Verifica
MSV	118,62	2,76	22,35	57,80	98,98	0,00	300,52	481,83	Positiva
Terziario	98,93	2,64	32,06	56,70	114,55	0,00	304,88	381,82	Positiva

f) Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia non rinnovabile)

EP_{gl,nr} ai fini della valutazione della CLASSE ENERGETICA dell'edificio si valuta l'indice di prestazione energetica globale per l'edificio in termini di energia non rinnovabile

Edificio-Impianto	Indice di prestazione energetica globale non rinnovabile EP _{Cgl,nr} (kWh/m ²)
MSV	168,70
Terziario	171,66

g) Efficienza media stagionale degli impianti

η_H efficienza media stagionale impianto di riscaldamento

η_w efficienza media stagionale impianto di produzione acqua calda sanitaria

η_c efficienza media stagionale impianto di raffrescamento

- $\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale impianto di riscaldamento riferito all'edificio di riferimento per il quale sono definiti i parametri energetici e le caratteristiche termiche nelle tabelle 7 e 8, dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3)
- $\eta_{W,limite}$ efficienza media stagionale impianto di produzione acqua calda sanitaria riferito all'edificio di riferimento per il quale sono definiti i parametri energetici e le caratteristiche termiche nelle tabelle 7 e 8 del dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3)
- $\eta_{C,limite}$ efficienza media stagionale impianto di raffrescamento riferito all'edificio di riferimento per il quale sono definiti i parametri energetici e le caratteristiche termiche nelle tabelle 7 e 8 dell'Appendice A (Allegato 1, Capitolo 3),

Nella tabella sottostante sono riassunti i valori espressi in % ricavati dallo sviluppo dei calcoli eseguiti nel rispetto delle norme UNI ed il confronto con i limiti massimi previsti dalla normativa in vigore.

Edificio-Impianto	η_H	η_W	η_C	$\eta_{H,limite}$	$\eta_{W,limite}$	$\eta_{Climite}$	Verifica
MSV	30,5	71,6	59,3	26,1	56,0	38,3	Positiva
Terziario	48,3	59,8	64,3	38,8	59,7	50,2	Positiva

h) Verifica della massa superficiale di tutte le strutture opache verticali

Edificio-Impianto	Massa superficiale Ms	Valore limite Massa superficiale Ms	Verifica
MSV	245	230	Positiva
Terziario	245	230	Positiva

i) Obbligo d'integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato III al D.Lgs 199 del 08/11/2021

Nell'ALLEGATO III al D.Lgs 199 sono indicati gli "Obblighi per i nuovi edifici, per gli edifici esistenti e per gli edifici soggetti a ristrutturazioni rilevanti" ed al punto 2 è richiesto "il contemporaneo rispetto della copertura del 60% dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria e del 60% della somma dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva".

Non essendo disponibile una rete di teleriscaldamento nei pressi dell'area dell'edificio la scelta energetica per la climatizzazione dell'edificio, è ricaduta sull'energia aerotermica in quanto le fonti di energia geotermica e idrotermica disponibili in zona richiedono, oltre ad un elevato investimento iniziale, l'individuazione di vaste aree di scambio termico a causa della scarsa conducibilità del terreno per l'energia geotermica e salti termici elevati per l'energia idrotermica, che originano inquinamento termico della falde acquifere.

A seconda delle caratteristiche di ciascun edificio-impianto da servire si sono utilizzati impianti idronici o impianti ad espansione diretta in quanto i primi consentono un'elevata capacità di adattamento alle variazioni di carico delle utenze mentre i secondi permettono una semplicità gestionale unita ad elevate prestazioni energetiche.

Per la produzione di acqua calda sanitaria destinata alle varie attività verranno installati impianti solari termici che verranno integrati da pompe di calore, che garantiscono la produzione mediante l'utilizzo di energia rinnovabile aerotermica, mediante uno scambiatore di calore inserito nel serbatoio di accumulo di acqua calda sanitaria.

L'impianto di produzione acqua calda sanitaria a servizio della MEDIA SUPERFICIE DI VENDITA ALIMENTARE (MSV) prevede il recupero di calore di condensazione dell'impianto frigo-alimentare mediante scambiatori di calore posti sulle tubazioni di refrigerante che alimentano i condensatori esterni in modo da ridurre al minimo il calore smaltito nell'aria esterna ed inoltre l'impianto di climatizzazione prevede all'interno delle centrali di trattamento aria delle batterie di scambio termico per il post-riscaldamento dell'aria alimentate dallo scambiatore di calore sulla linea di condensazione del frigo-alimentare.

L'impianto di produzione acqua calda sanitaria a servizio della zona POLIVALENTE prevede l'installazione di micro-turbine eoliche a sviluppo verticale che potranno usufruire delle particolari caratteristiche di ventilazione della zona. Al fine di garantire la necessaria produzione di acqua calda sanitaria si prevede l'integrazione delle micro-turbine eoliche con pompe di calore specifiche per la produzione di acqua calda alla temperatura di 65°C.

Nella tabella sottostante sono stati indicati i valori energetici richiesti e prodotti da fonte rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria (a.c.s.) e per la climatizzazione estiva ed invernali e produzione acqua calda sanitaria dei sistemi edificio impianto. Dal loro rapporto emerge il valore di copertura espresso in % che in ogni caso è superiore al 60% come richiesto dal D.Lgs 199 del 08/11/2021.

Edificio-Impianto	Energia per a.c.s.	Energia da fonti rinnovabili per a.c.s	Copertura	Energia per climatizzazione e a.c.s.	Energia da fonti rinnovabili per climatizzazione e a.c.s.	Copertura
	(kWh)	(kWh)	%	(kWh)	(kWh)	%
MSV	9.280,11	7.250,12	78,12	179.307,78	107.943,42	60,02
Terziario	5.971,15	4.526,73	71,28	134.708,10	81.498,40	60,05

Per quanto riguarda l'energia elettrica il riferimento è ancora l'ALLEGATO III al D.L.gs 199 sono indicati gli "Obblighi per i nuovi edifici, per gli edifici esistenti e per gli edifici soggetti a ristrutturazioni rilevanti" ed al punto 3 è precisato che "la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = K \times S \text{ dove:}$$

P è la potenza misurata in kW;

S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in m².

K è un coefficiente in (m²/kW) uguale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione.

La proiezione al suolo della sagoma dell'edificio è uguale a 5.300 m² da cui, trattandosi di una nuova realizzazione, la potenza da installare sarà superiore o uguale a 270 kWp. La potenza installata sarà incrementata fino al valore di 378,84 kW e dovrà essere ripartita fra le varie strutture secondo tabella sottostante

Edificio-Impianto	Superficie in pianta a livello terreno m ²	Potenza calcolata (kW)	Potenza Effettiva installata (kW)	Verifica
MSV	4.204,70	210,23	220,20	Positiva
Terziario	3.061,26	153,06	158,64	Positiva

Gli impianti fotovoltaici saranno destinati a produrre energia elettrica in collegamento alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione in corrente alternata.

L'impianto sarà del tipo Grid Connected (connesso a rete), essendo pertanto destinato a produrre energia elettrica in parallelo alla rete elettrica interna della struttura commerciale.

Pertanto, in condizioni ideali, con insolazione sufficiente ed in presenza della rete elettrica, l'impianto immetterà l'energia in rete che i moduli fotovoltaici, captando dal sole, produrranno; mentre se per una qualsiasi ragione verrà a mancare la presenza di rete, l'impianto dovrà automaticamente disconnettersi dal parallelo.

CONTENIMENTO CONSUMI IDRICI

Per tutte le destinazioni d'uso al fine di limitare i consumi di acqua potabile è prevista l'installazione di un contatore di acqua di tipo omologato con marchio CE e per ciascun erogatore saranno installati idonei dispositivi per ridurre la portata erogata. Tutte le cassette di scarico a servizio dei WC sono previste con dispositivo di scarico che consente la scelta manuale dei due diverse quantità d'acqua di scarico.

A servizio dell'intero complesso è prevista la realizzazione di un sistema di raccolta delle acque piovane all'interno dei depositi posti al piano interrato. Il dimensionamento delle cisterne di accumulo sarà superiore a 1 mc per ogni 30 mq dei tetti di copertura. Il deposito sarà dotato di un sistema di filtrazione in ingresso, di uno sfioratore sifonato collegato alla rete di scarico generale e da un sistema di trattamento e pressurizzazione adeguato alle aree verdi da irrigare.

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE

Per tutti gli ambienti utilizzati in modo continuativo verranno installati sensori di illuminazione naturale opportunamente interfacciati con i corpi illuminati ad intensità variabile.

Per quei locali utilizzati saltuariamente verranno installati interruttori azionati da sensori di presenza ad esclusione degli apparecchi utilizzati per l'illuminazione di emergenza.

Per l'illuminazione esterna verranno utilizzati apparecchi illuminati ad alto rendimento ottico dotati di lampade ad alta efficienza (LED) ed alimentati da interruttori crepuscolari.

Tutte le lampade e gli alimentatori saranno in Classe A.

IMPIANTO di RICARICA VEICOLI ELETTRICI

Nel rispetto di quanto previsto dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26/06/2015 sarà prevista la predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli. Sarà garantito almeno un punto di connessione ogni 8 stalli e saranno installate sia all'interno del parcheggio primo che sul parcheggio in copertura n. 2 stazioni di ricarica a colonna bifacciale Modo 3 da 2x11/22 kW