COMUNE DI RONCO SCRIVIA
PROVINCIA DI GENOVA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO

REALIZZAZIONE PALESTRA E NUOVI SERVIZI

CITTA METROPOLITANA DI GENOVA
PIAZZALE MAZZINI 2
16122 GENOVA

Genova, lì 24 aprile 2017

Il Tecnico

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA
DOTT. ING. MARCELLO GOTTA
N° 7345

Marcello Gotta

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

SOMMARIO

1 INFORMAZIONI GENERALI 2
2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO 2
3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ 2
4 DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE 3
4.1 CLIMATIZZAZIONE INVERNALE 3
4.2 CLIMATIZZAZIONE ESTIVA 3
4.3 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI 3
4.3.1 PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA 4
4.3.2 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA 4
5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI 4
5.1 IMPIANTI TERMICI 4
5.1.1 DESCRIZIONE IMPIANTO 4
5.1.2 IMPIANTO "PRINCIPALE" 5
5.1.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO 5

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **RONCO SCRIVIA** Provincia **GENOVA**

Edificio pubblico **NO**

Edificio a uso pubblico **SI**

Sito in:

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n., del

Permesso di Costruire n., del

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- ✓ **Zona Termica "*Z1 - PALESTRA*": E6 (2)**
- ✓ **Zona Termica "*Z2 - ZONA SPOGLIATOI*": E6 (2)**

Numero delle unità: **1**

Committente: **Scuola Borgo Fornari**

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: **ING. MARCELLO GOTTA**

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: **ARCH. ROBERTA BURRONI**

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: **P.I. ENRICO SIRI**

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: **ARCH. ROBERTA BURRONI**

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): **DA DEFINIRE**

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- ✓ piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- ✓ prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- ✓ elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): **2273 GG**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e s.m.i.): **-1.58 °C**

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): **27.80 °C**

4 DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

4.1 CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	**6060.65 m^3**
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	**2628.12 m^2**
Rapporto S/V (fattore di forma)	**0.43 m^{-1}**
Superficie utile riscaldata dell'edificio	**787.92 m^2**
Zona Termica "***Z1 - PALESTRA***":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	**20.00 °C**
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	**50 %**
Zona Termica "***Z2 - ZONA 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**

4.2 CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	**0.00 m^3**
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	**0.00 m^2**
Superficie utile condizionata dell'edificio	**0.00 m^2**
Zona Termica "Z1 - PALESTRA"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	**24.00 °C**
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	**50 %**
Zona Termica "Z2 - ZONA SPOGLIATOI"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	**24.00 °C**
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	**50 %**
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	**NO**

4.3 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	**NO**

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): **CLASSE A** - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture	**NO**

- ✓ Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	**NO**
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	**NO**
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	**NO**
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	**NO**
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	**NO**

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

4.3.1 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: **81.90%**
- ✓ acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: **65.09 %**

4.3.2 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- ✓ superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: **500.00 m²**
- ✓ potenza elettrica **P=(1/K)*S: 8.55 kW**

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico **2.00 kW**

Pompa di Calore **102.00 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:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. 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: Verificato

- ✓ valore della massa superficiale parete **MS > 230 kg/m²**
- ✓ valore del modulo della trasmittanza termica periodica **YIE < 0,10 W/m²K**

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato

- ✓ valore del modulo della trasmittanza termica periodica **YIE = < 0,18 W/m²K**

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 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.

5.1.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

- ✓ Tipologia:
- ✓ Sistemi di generazione: **POMPA DI CALORE 100 kW**
- ✓ 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 IN EDIFICIO SINGOLO A 1 PIANO**
- ✓ Tipo distribuzione: **TUBAZIONI INCASSATE A PAVIMENTO CON DISTRIB. A COLLETTORI**
- ✓ Isolamento distribuzione orizzontale: **ISOLAMENTO CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DEL DPR**

412/93

- ✓ Temperatura di mandata di progetto [°C]: **35**
- ✓ Temperatura di ritorno di progetto [°C]: **28**
- ✓ Sistemi di ventilazione forzata: **ASSENTE**

Sistemi di accumulo termico:

- ✓ Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in esterno,
- ✓ Temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di **0.10 W/k**

Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

- ✓ Sistema di distribuzione idraulico **COMBINATO**
- ✓ 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**

Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EOdC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: **NO**

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

5.1.2 IMPIANTO "PRINCIPALE"

Servizio svolto: **CLIMATIZZAZIONE INVERNALE COMBINATO CON ACS**

Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: **ARIA - ACQUA**

Potenza termica utile di riscaldamento: **102.00 kW**

Potenza elettrica assorbita: **18.20 kW**

Coefficiente di prestazione (COP): **10.00**

Indice di efficienza energetica (EER):

5.1.3 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 "Z1 - PALESTRA"

Sistema di regolazione

- ✓ tipo di regolazione**: Per singolo ambiente più climatica**
- ✓ caratteristiche della regolazione: **Proporzionale 2 °C**

Zona Termica "Z2 - ZONA SPOGLIATOI"

Sistema di regolazione

- ✓ tipo di regolazione: **Per singolo ambiente più climatica**
- ✓ caratteristiche della regolazione: **Proporzionale 2 °C**

Numero di apparecchi: **0.00**

Descrizione sintetica delle funzioni:

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

Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 20 circuiti – 15 radiatori

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "Z1 - PALESTRA":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 70 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Z2 - ZONA SPOGLIATOI":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 70 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) 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.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimio di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

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

Per ogni zona termica:
Zona Termica "Z1 - PALESTRA"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.26 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m^3/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m^3/h
- portata estratta: 0 m^3/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

Zona Termica "Z2 - ZONA SPOGLIATOI"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.98 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m^3/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m^3/h
- portata estratta: 0 m^3/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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.31 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.03	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	53.69 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	54.84 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	18.38 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	18.96 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	120.13 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	141.80 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.53	
$\eta_{H,lim}$	1.27	VERIFICATA

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

η_W	3.87	
$\eta_{W,lim}$	0.98	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 20.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 200.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione permanente

Potenza installata: 1.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 11.43 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 20.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.00 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 11.24 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 21 577.64 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 78.19 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 2 013.72 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 120.13 kWh/m^2 anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Il progetto non richiede deroghe normative

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali definizione degli elementi costruttivi
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Gotta Marcello, iscritto a all'ordine degli Ingegneri di Genova al numero 7345 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA PERSONALE RESPONSABILITÀ CHE:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;

b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data Genova 24 aprile 2017

Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA
DOTT. ING. MARCELLO GOTTA N° 7345

Marcello Gotta