



MILANO

CENTRO SPORTIVO  
XXV APRILE

PROGETTO

REALIZZAZIONE NUOVA  
GUARDIANIA

PROGETTO ESECUTIVO



**SHESA**

ARCHITETTURA - DESIGN - MULTIMEDIA

Arch. Hernando Suarez, Arch. Stefano Suarez  
Arch. Eloy Suarez, Arch. Andrea Sili Scavalli

IMPIANTI

Ing. Mario Semproni

TITOLO

RELAZIONE TECNICA  
RISPONDEZZA L.10

DATA	SCALA	REVISIONE
01-08-2011	--:--	0

TAVOLA

MIA-0-R003

**Comune di MILANO**

Provincia di MILANO

# RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di  
contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192  
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311  
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115  
Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n.59

**OGGETTO:** Nuovo Pistino coperto

**P.d.C. / D.I.A.:** del / /

**COMMITTENTE:**

**Il Tecnico**

---

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N..... del .....

TIMBRO E FIRMA

# RELAZIONE TECNICA

## OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

*(art.3 comma 1, DD.LLgs.192/2005 e 311/2006*

*D.Lgs. 115/2008 - D.P.R. 59/2009)*

**OGGETTO:** Relazione Tecnica ex All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 - D.Lgs. 115/08 - D.P.R. 59/09: Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico.

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di MILANO.
- Provincia di MILANO.
- Progetto per la Nuovo Pistino coperto sito in XXV APRILE - MILANO.
- Permesso di Costruire o D.I.A. n. del / / .
- Intervento relativo a: "Edificio di nuova costruzione con relativo impianto".
- L'edificio è costituito in totale da n. 1 unità immobiliari.
- Committente: .
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: .
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: .
- Progettista degli impianti termici dell'edificio: .
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: .

## **2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)**

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

-

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 2 404 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "E", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 183 e precisamente dal 15/10 al 15/4.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di -5.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.70	4.20	9.20	14.00	17.90	22.50	25.10	24.10	20.40	14.00	7.90	3.10

- Le irradiazioni medie mensili (espresse in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	1.50	1.60	2.90	4.80	6.00	4.80	2.90	1.60	3.80
Feb	2.40	2.90	5.10	7.30	8.70	7.30	5.10	2.90	6.70
Mar	3.70	5.30	8.50	10.60	11.20	10.60	8.50	5.30	11.60
Apr	5.40	8.20	11.40	12.10	10.90	12.10	11.40	8.20	16.50
Mag	7.80	10.70	13.20	12.30	10.00	12.30	13.20	10.70	20.00
Giu	9.40	12.20	14.40	12.50	9.80	12.50	14.40	12.20	22.20
Lug	9.20	12.80	15.80	14.00	10.80	14.00	15.80	12.80	24.00
Ago	6.40	9.80	13.20	13.30	11.30	13.30	13.20	9.80	19.40
Set	4.20	6.50	10.10	11.80	11.80	11.80	10.10	6.50	14.00
Ott	2.80	3.60	6.40	8.90	10.30	8.90	6.40	3.60	8.40
Nov	1.70	1.90	3.40	5.40	6.70	5.40	3.40	1.90	4.40
Dic	1.30	1.40	2.60	4.30	5.40	4.30	2.60	1.40	3.30

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
85.50	78.20	81.10	72.80	64.70	67.50	54.50	67.10	80.20	88.40	90.00	88.00

- La velocità media del vento è 1.10 m/s.

## 4. DATI TECNICO COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: " <b>Nuovo Pistino</b> "
---

- L'edificio oggetto del calcolo rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 11 989.28 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 4 576.17 m<sup>2</sup>.
- Rapporto S/V è pari a 0.38 m<sup>-1</sup>.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 1 457.80 m<sup>2</sup>.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 85, e precisamente dal 8 Giu al 31 Ago
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 3 Zone con le seguenti caratteristiche:

### **Zona "Z1 - pistino"**

- Classificazione: E6 (2).
- Volume netto 8 666.07 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 1 260.28 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 16.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 24.00 °C.

### **Zona "Z2 - spogliatoi pT"**

- Classificazione: E6 (3).
- Volume netto 777.53 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 111.08 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

### **Zona "Z3 - Palestra"**

- Classificazione: E6 (2).
- Volume netto 259.36 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 86.45 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 18.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 24.00 °C.



## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

### 5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "**Nuovo Pistino**"

#### Descrizione impianto

- tipologia: ad aerotermi nella zona pista e nella zona salti, dedicate all'attività sportiva; a radiatori negli ambienti spogliatoi; a pavimento radiante nella palestra;
- tipo di conduzione prevista: ;
- sistema di generazione: il generatore sarà una caldaia del tipo a condensazione con integrazione da impianto solare termico;
- sistema di termoregolazione: la regolazione sarà climatica con l'aggiunta di termostati ambiente e controllo di tipo domotico delle valvole di alimentazione degli aerotermi ;
- sistema di contabilizzazione dell'energia termica: ;
- sistema di distribuzione del vettore termico: ;
- sistema di ventilazione forzata: ;
- sistema di accumulo termico: ;
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: ;
- .

#### Specifiche del generatore di energia "Generatore" a servizio dell'EODC "Nuovo Pistino" in oggetto:

- Tipologia del generatore: condensazione;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 50.00 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.54 MJ/Nm<sup>3</sup>);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 104.00%, valore LIMITE 96.40%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 100.00%, valore LIMITE 98.70%.

#### Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Sistema di telegestione dell'impianto termico: ;
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica ;
  - Centralina climatica: ;
    - I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 0;



- Organi di attuazione: .
- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

### **Zona "Z1 - pistino"**

#### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Climatica più ambiente con regolatore;
  - Caratteristiche della regolazione: On Off

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

#### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

#### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Aerotermi ad acqua;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

#### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 5.00 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

### **Zona "Z2 - spogliatoi pT"**

#### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Solo Climatica (compensazione con sonda esterna);
  - Caratteristiche della regolazione:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

#### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

#### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

#### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 4.00 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

### **Zona "Z3 - Palestra"**

#### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Solo Climatica (compensazione con sonda esterna);
  - Caratteristiche della regolazione:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

#### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

#### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

#### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 5.00 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

#### **Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari:**

- numero di apparecchi installati: 0;
- nessun dispositivo installato.

#### **Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione**

Descrizione e caratteristiche principali: .

#### **Sistemi di trattamento dell'acqua:**

Tipo di trattamento: .

#### **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

.

#### **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

.

#### **Impianti solari termici**

.

**Schemi funzionali dell'impianto termico:**

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

**5.2 Impianti Fotovoltaici****5.3 Altri Impianti**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "**Nuovo Pistino**"

### Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

### Risultati di calcolo relativi alle Zone:

---

#### Zona "Z1 - pistino"

##### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 1.88
- Meccanica: Assente

##### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 93.78%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

#### Zona "Z2 - spogliatoi pT"

##### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 8.00
- Meccanica: Assente

##### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	96.24	96.91	97.23	97.28	97.15	96.71	96.06
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

### Zona "Z3 - Palestra"

#### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 8.00
- Meccanica: Assente

#### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 92.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	84.64	92.73	95.54	95.68	93.54	87.62	79.74
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

### Risultati di calcolo relativi all'EODC "Nuovo Pistino", oggetto del calcolo:

#### Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)  
 Valore di progetto 93.38%;  
 Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 103.81%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

### Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790;UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO

13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (E<sub>Pi</sub>): 35.28 kWh/m<sup>3</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pi\_Limite</sub>): 13.02 kWh/m<sup>3</sup>anno

Il valore di E<sub>Pi</sub> è assunto pari a 13.02 kWh/m<sup>3</sup>anno (corrispondente al valore Limite) ed è stata omessa la relativa verifica in quanto è stato applicato il disposto del comma 8, art. 4 del DPR 59/2009.

- Fabbisogno di combustibile: 44 003.56 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 347.80 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### **Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

- Valore di progetto: 52.83 [kJ/m<sup>3</sup>GG]

### **Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E<sub>Pe, invol</sub>)**

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E<sub>Pe, invol</sub>): 3.977 kWh/m<sup>3</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pe, invol\_Limite</sub>): 10.000 kWh/m<sup>3</sup>anno

### **Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 0.00 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 590.90 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### **Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici**

Le tecnologie adottate consentono la produzione nell'arco di un anno delle seguenti quantità di energia :

- Solare Termico: 38 880.00 kWh<sub>t</sub>
- Solare Fotovoltaico: 0.00 kWh<sub>el</sub>

La connessione di tali tecnologie con gli impianti termici dell'edificio oggetto del calcolo, permettono, in un anno, le economizzazioni come di seguito ripartite:

- contributo solare termico, espresso in termini di energia primaria, relativo a:
  - acqua calda sanitaria: 11 533.50 kWh
  - % di copertura del fabbisogno di ACS: 89.80 %
  - riscaldamento: 0.00 kWh
- contributo solare fotovoltaico, espresso in termini di energia primaria, relativo a:
  - acqua calda sanitaria: 0.00 kWh
  - % di copertura del fabbisogno di ACS: 0.00 %
  - riscaldamento: 0.00 kWh

Pertanto:

- l'energia primaria complessivamente risparmiata è ripartita come di seguito:
  - acqua calda sanitaria: 11 533.50 kWh
  - % di copertura del fabbisogno di ACS: 89.80 %
  - riscaldamento: 0.00 kWh
- il combustibile complessivamente risparmiato è ripartito come di seguito:
  - acqua calda sanitaria: 1 202.10 Nm<sup>3</sup>
  - riscaldamento: 0.00 Nm<sup>3</sup>
- la riduzione annuale dei gas serra prodotti è ripartita come di seguito:
  - acqua calda sanitaria: 2 318.23 kg CO<sub>2</sub>
  - riscaldamento: 0.00 kg CO<sub>2</sub>

I valori di calcolo riportati nel presente Punto 6 e relativi al Rendimento Medio Stagionale (EtaGh), all'Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Invernale (EPI), ai Fabbisogni di combustibile e di energia elettrica da rete relativi al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria, e all'Indice di Prestazione Energetica Normalizzato per la Climatizzazione Invernale (FEN), sono al netto dei contributi delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

**7. SPECIFICI ELEMENTI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE  
A NORME FISSATE DAL REGOLAMENTO**



## **8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

-

## **10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto , iscritto a  
essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto  
Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre  
2006, n.311 (di 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 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), al Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115 e al D.P.R. 2 aprile 2009 n.59;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Il progettista

---

(timbro e firma)

**Comune di MILANO**

Provincia di MILANO

# RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di  
contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192  
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311  
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115  
Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n.59

**OGGETTO:** Nuovi spogliatoi impianto sportivo

**P.d.C. / D.I.A.:** del / /

**COMMITTENTE:**  
  
, li

**Il Tecnico**

---

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N..... del .....

TIMBRO E FIRMA

# RELAZIONE TECNICA

## OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

*(art.3 comma 1, DD.LLgs.192/2005 e 311/2006  
D.Lgs. 115/2008 - D.P.R. 59/2009)*

**OGGETTO:** Relazione Tecnica ex All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 - D.Lgs. 115/08 - D.P.R. 59/09: Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico.

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di MILANO.
- Provincia di MILANO.
- Progetto per la Nuovi spogliatoi impianto sportivo sito in Milano.
- Permesso di Costruire o D.I.A. n. del / / .
- Intervento relativo a: "Edificio di nuova costruzione con relativo impianto".
- L'edificio è costituito in totale da n. 1 unità immobiliari.
- Committente: .
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: .
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: .
- Progettista degli impianti termici dell'edificio: .
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: .

## **2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)**

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- N. \$?????\$ piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- N. \$?????\$ prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- N. \$?????\$ elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 2 404 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "E", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 183 e precisamente dal 15/10 al 15/4.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di -5.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.70	4.20	9.20	14.00	17.90	22.50	25.10	24.10	20.40	14.00	7.90	3.10

- Le irradiazioni medie mensili (esprese in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	1.50	1.60	2.90	4.80	6.00	4.80	2.90	1.60	3.80
Feb	2.40	2.90	5.10	7.30	8.70	7.30	5.10	2.90	6.70
Mar	3.70	5.30	8.50	10.60	11.20	10.60	8.50	5.30	11.60
Apr	5.40	8.20	11.40	12.10	10.90	12.10	11.40	8.20	16.50
Mag	7.80	10.70	13.20	12.30	10.00	12.30	13.20	10.70	20.00
Giu	9.40	12.20	14.40	12.50	9.80	12.50	14.40	12.20	22.20
Lug	9.20	12.80	15.80	14.00	10.80	14.00	15.80	12.80	24.00
Ago	6.40	9.80	13.20	13.30	11.30	13.30	13.20	9.80	19.40
Set	4.20	6.50	10.10	11.80	11.80	11.80	10.10	6.50	14.00
Ott	2.80	3.60	6.40	8.90	10.30	8.90	6.40	3.60	8.40
Nov	1.70	1.90	3.40	5.40	6.70	5.40	3.40	1.90	4.40
Dic	1.30	1.40	2.60	4.30	5.40	4.30	2.60	1.40	3.30

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
85.50	78.20	81.10	72.80	64.70	67.50	54.50	67.10	80.20	88.40	90.00	88.00

- La velocità media del vento è 1.10 m/s.

## 4. DATI TECNICO COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: " <b>Nuovi Spogliatoi</b> "
--

- L'edificio oggetto del calcolo rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 2 200.45 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 1 796.29 m<sup>2</sup>.
- Rapporto S/V è pari a 0.82 m<sup>-1</sup>.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 377.82 m<sup>2</sup>.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 123, e precisamente dal 19 Mag al 18 Set
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 4 Zone con le seguenti caratteristiche:

### **Zona "Z.03 - Spogliatoi"**

- Classificazione: E6 (3).
- Volume netto 504.49 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 186.85 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

### **Zona "Z.01 - Bar"**

- Classificazione: E4 (3).
- Volume netto 169.77 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 62.88 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

### **Zona "Z.02 - Palestra"**

- Classificazione: E6 (2).
- Volume netto 480.06 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 106.68 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 17.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 24.00 °C.



### **Zona "Z.04 - Infermeria"**

- Classificazione: E2.
- Volume netto 57.82 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 21.41 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

### 5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "**Nuovi Spogliatoi**"

#### Descrizione impianto

- tipologia: ;
- tipo di conduzione prevista: ;
- sistema di generazione: ;
- sistema di termoregolazione: ;
- sistema di contabilizzazione dell'energia termica: ;
- sistema di distribuzione del vettore termico: ;
- sistema di ventilazione forzata: ;
- sistema di accumulo termico: ;
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: ;
- .

#### Specifiche del generatore di energia "Caldaia" a servizio dell'EODC "Nuovi Spogliatoi" in oggetto:

- Tipologia del generatore: condensazione;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 15.00 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.54 MJ/Nm<sup>3</sup>);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 106.00%, valore LIMITE 92.18%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 105.00%, valore LIMITE 98.18%.

#### Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Sistema di telegestione dell'impianto termico: ;
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica ;
  - Centralina climatica: ;  
I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 0;
  - Organi di attuazione: .
- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

**Zona "Z.03 - Spogliatoi"**

### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Climatica più zona con regolatore;
  - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 2 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 4.00 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

## **Zona "Z.01 - Bar"**

### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Climatica più ambiente con regolatore;
  - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 2 °C
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Ventilconvettori (valori riferiti a T<sub>media</sub> acqua = 45°C);
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 10.00 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

## **Zona "Z.02 - Palestra"**

### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Climatica più zona con regolatore;
  - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 2 °C

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

**Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

**Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

**Apporti interni:**

- Apporti Interni 5.00 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

**Zona "Z.04 - Infermeria"**

**Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Solo Climatica (compensazione con sonda esterna);
  - Caratteristiche della regolazione:

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

**Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

**Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

**Apporti interni:**

- Apporti Interni 6.00 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

**Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari:**

- numero di apparecchi installati: 0;
- nessun dispositivo installato.

**Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione**

Descrizione e caratteristiche principali: .

### **Sistemi di trattamento dell'acqua:**

Tipo di trattamento: .

### **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

.

### **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

.

### **Impianti solari termici**

.

### **Schema funzionale dell'impianto termico:**

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

## **5.2 Impianti Fotovoltaici**

## **5.3 Altri Impianti**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "**Nuovi Spogliatoi**"

### Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

### Risultati di calcolo relativi alle Zone:

#### Zona "Z.03 - Spogliatoi"

##### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 1.00
- Meccanica: Assente

##### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

#### Zona "Z.01 - Bar"

##### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 3.50
- Meccanica: Assente

##### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00	97.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

### Zona "Z.02 - Palestra"

#### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 1.00
- Meccanica: Assente

#### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 98.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

### Zona "Z.04 - Infermeria"

#### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 1.30
- Meccanica: Assente

#### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 94.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	76.41	86.31	90.65	91.07	88.14	80.27	71.19
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

### Risultati di calcolo relativi all'EODC "Nuovi Spogliatoi", oggetto del calcolo:

#### Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)  
Valore di progetto 91.95%;  
Valore LIMITE NON RICHIESTO;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 101.91%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

### Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (E<sub>Pi</sub>)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790;UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (E<sub>Pi</sub>): 19.21 kWh/m<sup>3</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pi\_Limite</sub>): 21.24 kWh/m<sup>3</sup>anno
  
- Fabbisogno di combustibile: 4 317.40 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 383.35 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 28.77 [kJ/m<sup>3</sup>GG]

### Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E<sub>Pe,inv</sub>)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E<sub>Pe, invol</sub>): 6.009 kWh/m<sup>3</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pe, invol\_Limite</sub>): 10.000 kWh/m<sup>3</sup>anno

### Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 2 737.92 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 731.34 kWh



- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### **Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici**

Le tecnologie adottate consentono la produzione, nell'arco di un anno, delle seguenti quantità di energia :

- Solare Termico: 77 760.00 kWht
- Solare Fotovoltaico: 0.00 kWhel

Tale contributo delle Fonti Rinnovabili, non è stato portato in conto nel bilancio energetico relativo agli impianti termici presenti nell'edificio oggetto di calcolo: tutti gli indicatori energetici riportati nel presente Punto 6, pertanto, sono valutati senza tenere conto del contributo di eventuali fonti rinnovabili.

**7. SPECIFICI ELEMENTI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE  
A NORME FISSATE DAL REGOLAMENTO**

## **8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

-

## **10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto , iscritto a  
essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto  
Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre  
2006, n.311 (di 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 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), al Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115 e al D.P.R. 2 aprile 2009 n.59;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Il progettista

---

(timbro e firma)