



COMUNE DI MILANO - MILANOSPORT S.P.A.
PISCINA " SOLARI"
RISTRUTTURAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO



DIRETTORE TECNICO
ARCH. STEFANO PEDULLA



PROGETTO: ING. MARCO SANTANGELO



ELABORATO

LEGGE 9 GENNAIO 1991 N°10 - RELAZIONE TECNICA

ER 04E

SCALA: ---

27 FEBBRAIO 2014

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : **CONI SPA**
EDIFICIO : **PISCINA MILANO CONI**
INDIRIZZO : **VIA MONTEVIDEO N.20**
COMUNE : **MILANO**
INTERVENTO : **Ristrutturazione impianti e isolamento termico.**

Rif.: **C:\Users\User\Dropbox\2213-PISCINA SOLARI [CONI]\2213-SAMATEC\2213-CALCOLI\2213-CALCOLO
CARICO TERMICO [05.12.13] orizz. con isolam.tetto.E00**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 versione 4**

STUDIO ING. MARCO SANTANGELO
RAIANO (AQ)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991,
N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di MILANO Provincia MI

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Ristrutturazione impianti e isolamento termico.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

VIA MONTEVIDEO N.20

Concessione edilizia n. _____ del **26/09/2013**

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili.

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) **CONI SPA**
MILANO VIA MONTEVIDEO

Progettista degli impianti termici **Ing. Santangelo Marco**
Albo: **degli Ingegneri** Pr.: **L'Aquila** N.iscr.: **1809**

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- 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 DPR 412/93) 2404 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
SPOGLIATOI E SERVIZI	1380,00	622,90	0,45	460,00	20,0	65,0
SALA PISCINA	3135,00	1140,60	0,36	570,00	20,0	65,0
VANO SOVRASTANTE GLI SPOGLIATOI	184,00	481,60	2,62	460,00	20,0	65,0
PISCINA MILANO CONI	4699,00	2245,10	0,48	1490,00	20,0	65,0

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna

φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto a due tubi con radiatori.

Sistemi di generazione

Centrale termica (esistente).

Sistemi di termoregolazione

Esistente non modificata.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Elettropompe a caratteristica costante.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Aria primaria completa di canali e distribuzione.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione con bollitore e scambiatore di calore. Sistema esistente.

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	PISCINA MILANO CONI	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento + Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldiaia tradizionale	Combustibile	Metano
Marca - modello	ICI CALDAIE/RED/160		
Potenza utile nominale Pn	126,81 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		91,6	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		90,4	%

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>valvole termostatiche.</i>	31

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>radiatori</i>	31	106000

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>rete di distribuzione posata all'interno dell'isolamento termico della struttura</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	0,040	13

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **PISCINA MILANO CONI**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S4	SOLAIO DI COPERTURA	0,263	0,270	Positiva
M1	PARETE DIV. PISCINA SPOGLIATOI	2,295	*	*
M7	PARETE DIV. SPOGLIATOI-PISCINA	2,295	*	*
P1	SOLAIO PISCINA-VANO TECNICO	0,666	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S2	CONTROSOFFITTO SPOGLIATOI A SOTTOTETTO	4,205	*	*
S3	CONTROSOFFITTO SOTTOTETTO SPOGLIATOIO	4,205	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S4	SOLAIO DI COPERTURA	Positiva	Positiva
M1	PARETE DIV. PISCINA SPOGLIATOI	*	*
M7	PARETE DIV. SPOGLIATOI-PISCINA	*	*
P1	SOLAIO PISCINA-VANO TECNICO	*	*
S2	CONTROSOFFITTO SPOGLIATOI A SOTTOTETTO	*	*
S3	CONTROSOFFITTO SOTTOTETTO SPOGLIATOIO	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
S4	SOLAIO DI COPERTURA	36	0,214

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	INFISSO SPOGLIATOI 3m	1,668	1,980	Positiva
W2	INFISSO WASISTASS PARTE ALTA 0.40m	1,964	1,980	Positiva
W5	INFISSO LATO PISCINA	1,638	1,980	Positiva

Trasmittanza termica centrale dei vetri Ug

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Ug [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	INFISSO SPOGLIATOI 3m	1,501	1,530	Positiva

W2	INFISSO WASISTASS PARTE ALTA 0.40m	1,501	1,530	Positiva
W5	INFISSO LATO PISCINA	1,501	1,530	Positiva

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
non presenti schermi.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)
non presente.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0	SPOGLIATOI	1,50	1,50
0	SERVIZI	10,00	10,00

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
0	1830,4	1767,0	60,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>85,4</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>62,7</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>95,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>50,4</u>	%

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,48</u>	1/m
Valore di progetto E _p	<u>25,65</u>	kWh/m ³
Fabbisogno di Metano	<u>11900</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>1023</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1 e norme correlate

Valore di progetto E _{p,e,invol}	<u>0,00</u>	kWh/m ³
---	-------------	--------------------

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 38,41 kJ/m³GG
(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Metano 2564 Nm³

Fabbisogno di Energia elettrica 746 kWhe

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

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

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

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 1 Rif.: 2213-IM-T-F_REV00
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Marco Santangelo
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a degli Ingegneri L'Aquila 1809
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 26/09/2013

Il progettista



TIMBRO

A handwritten signature in black ink, appearing to be "M. Santangelo".

FIRMA