

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : ***IREN Servizi e Innovazione SpA***

EDIFICIO : ***Scuola dell'infanzia via Guido Reni 53***

INDIRIZZO : ***Via Guido Reni 53***

COMUNE : ***Torino***

INTERVENTO : ***Sostituzione generatori di calore e installazione valvole  
termostatiche***

Rif.: ***L10 post via Guido Reni 53.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

***Fondazione Torino Smart City  
Via Corte D'Appello 16, Torino***

**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**

***Riqualficazione energetica degli impianti tecnici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Torino Provincia TO

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

***Sostituzione generatori di calore e installazione valvole termostatiche***

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.

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 Guido Reni 53***

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.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.***

***E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***IREN Servizi e Innovazione SpA***  
***CORSO SVIZZERA 95 - TORINO***

## 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.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Scuola</b>	3684,01	2507,84	0,68	862,50	20,0	65,0
<b>Alloggio custode</b>	274,19	236,85	0,86	67,39	20,0	65,0
<b>Scuola dell'infanzia via Guido Reni 53</b>	3958,20	2744,69	0,69	929,89	20,0	65,0

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Scuola</b>	3684,01	2507,84	0,68	862,50	26,0	51,3
<b>Alloggio custode</b>	274,19	236,85	0,86	67,39	26,0	51,3
<b>Scuola dell'infanzia via Guido Reni 53</b>	3958,20	2744,69	0,69	929,89	26,0	51,3

- 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<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna  
φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

### c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

**rif. progetto esecutivo**

## 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.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti. Impianti autonomi per la produzione di acqua calda sanitaria (Acs)**

Sistemi di generazione

**1 caldaia a basamento alimentata a gas metano di tipo a condensazione**

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non presente**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Rete di distribuzione del fluido termovettore (acqua) con tubazioni isolate.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Nessuna**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non presente**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Nei servizi igienici e nell'alloggio del custode tramite boyler elettrici mentre per la cucina tramite scaldabagno a gas.**

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<b>Scuola dell'infanzia via Guido Reni 53</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca - modello	<b>Unical Modulex EXT 200</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>195,20</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<b>97,6</b>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<b>107,3</b>	%

Zona	<b>Scuola</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<b>Rendimento noto stagionale</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca - modello			

Potenza utile nominale Pn 27,10 kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e 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 continua

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Letture temperature e regolazione

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello

rif. progetto esecutivo

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolazione temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

Organi di attuazione

Marca - modello

rif. progetto esecutivo

Descrizione sintetica delle funzioni

Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina climatica.

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
<u>valvole termostatiche sui singoli radiatori</u>	<u>rif. progetto esecutivo</u>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Radiatori</u>	<u>rif. progetto esecutivo</u>	<u>192449</u>

**i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W <sub>aux</sub> [W]
<u>1</u>	<u>Circuito primario</u>	<u>DAB Evoplus D 80/250.50 M - A giri variabili</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>330</u>
<u>2</u>	<u>Circuito secondario</u>	<u>DAB Evoplus A giri variabili</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0</u>

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W<sub>aux</sub> Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Edificio:** *Scuola dell'infanzia via Guido Reni 53*

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

*redditività economica*

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>M 1 E Cassavuota paramano esterno 40 cm su ESTERNO</b>	<b>0,492</b>	<b>1,197</b>
<b>M3</b>	<b>M 3 EP Tramezza su LNR cavedi</b>	<b>1,698</b>	<b>1,698</b>
<b>P1</b>	<b>P 1 EP Pavimento latero su TERRENO intercapedine non areato</b>	<b>0,345</b>	<b>0,345</b>
<b>S1</b>	<b>S 1 EP Soffi locali h 2,9m con controsoffitto su latero spess.tot.35,5 cm su LNR sottotetto</b>	<b>1,322</b>	<b>1,323</b>
<b>S2</b>	<b>S 2 E Soffi locali h 5,85 m e alloggio custode solaio latero spess.tot.25,5 cm su LNR sottotetto</b>	<b>1,798</b>	<b>1,798</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M6</b>	<b>M 6 EP Muro c.a. fondaz 30cm su TERRENO</b>	<b>1,454</b>	<b>1,454</b>
<b>P2</b>	<b>P 2 EP Pavimento tra INTERCAP e TERRENO</b>	<b>0,307</b>	<b>0,307</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>M 1 E Cassavuota paramano esterno 40 cm su ESTERNO</b>	<b>268</b>	<b>0,175</b>
<b>M2</b>	<b>M 2 E Porta legno tamburato alloggio custode su ESTERNO</b>	<b>5</b>	<b>2,077</b>
<b>M4</b>	<b>M 4 E Sottofinestra senza isolam 21 cm su ESTERNO</b>	<b>243</b>	<b>0,966</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>W1 E 115x145 Al VD</b>	<b>4,249</b>	<b>2,975</b>
<b>W10</b>	<b>W10 E 230x70 Al VS4mm</b>	<b>5,812</b>	<b>4,875</b>
<b>W11</b>	<b>W11 E 115x90 Al VS4mm</b>	<b>5,276</b>	<b>4,875</b>
<b>W12</b>	<b>W12 E 130x90 Al VS4mm</b>	<b>5,257</b>	<b>4,875</b>
<b>W2</b>	<b>W2 E 130x145 Al VD</b>	<b>4,182</b>	<b>2,975</b>
<b>W3</b>	<b>W3 E 130x300 Al VS8mm</b>	<b>5,568</b>	<b>4,782</b>
<b>W4</b>	<b>W4 E 250x300 Al VS8mm</b>	<b>5,779</b>	<b>4,782</b>

<b>W5</b>	<b>W5 E 115x145 Al VD</b>	<b>4,249</b>	<b>2,975</b>
<b>W6</b>	<b>W6 E 130x300 Al VS8mm</b>	<b>5,592</b>	<b>4,782</b>
<b>W7</b>	<b>W7 E 150x300 Al VS8mm</b>	<b>5,514</b>	<b>4,782</b>
<b>W8</b>	<b>W8 E 320x70 Al VS4mm</b>	<b>5,719</b>	<b>4,875</b>
<b>W9</b>	<b>W9 E 130x70 Al VS4mm</b>	<b>5,833</b>	<b>4,875</b>

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Scuola

Superficie disperdente S	<b>2507,84</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,12</b> W/m <sup>2</sup> K

Alloggio custode

Superficie disperdente S	<b>236,85</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,20</b> W/m <sup>2</sup> K

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>217,81</b> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	----------------------------------

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>23,91</b> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------------------------

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>262,81</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>14,15</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>0,00</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>38,87</b> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b> kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>315,83</b> kWh/m <sup>2</sup>

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>307,96</b> kWh/m <sup>2</sup>
--	----------------------------------

**b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Descrizione	Servizi	P <sub>n</sub> [kW]	η <sub>100</sub> [%]	η <sub>gn,Pn</sub> [%]	Verifica
<b>Caldaia a condensazione</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>195,20</b>	<b>97,6</b>	<b>94,6</b>	<b>Positiva</b>

**b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento**

Descrizione	Servizi	P <sub>n</sub> [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
-------------	---------	------------------------	-----------------	---------------------	----------

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )			<b>243807</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )			<b>7,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )			<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )			<b>315,83</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)			<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)			<b>0</b>	kWh

## 7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: ***Allegati alla presente relazione tecnica***
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
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.: ***Allegati alla presente relazione tecnica***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. 10 Rif.: ***Allegati alla presente relazione tecnica***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 12 Rif.: ***Allegati alla presente relazione tecnica***
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
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 del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  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 rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale 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.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Architetto</u>	<u>MARCO PAOLO</u>	<u>MASSARA</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>ARCHITETTI</u>	<u>TORINO</u>	<u>4824</u>
	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 dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; è inoltre rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 27/06/2016

Il progettista



TIMBRO

FIRMA

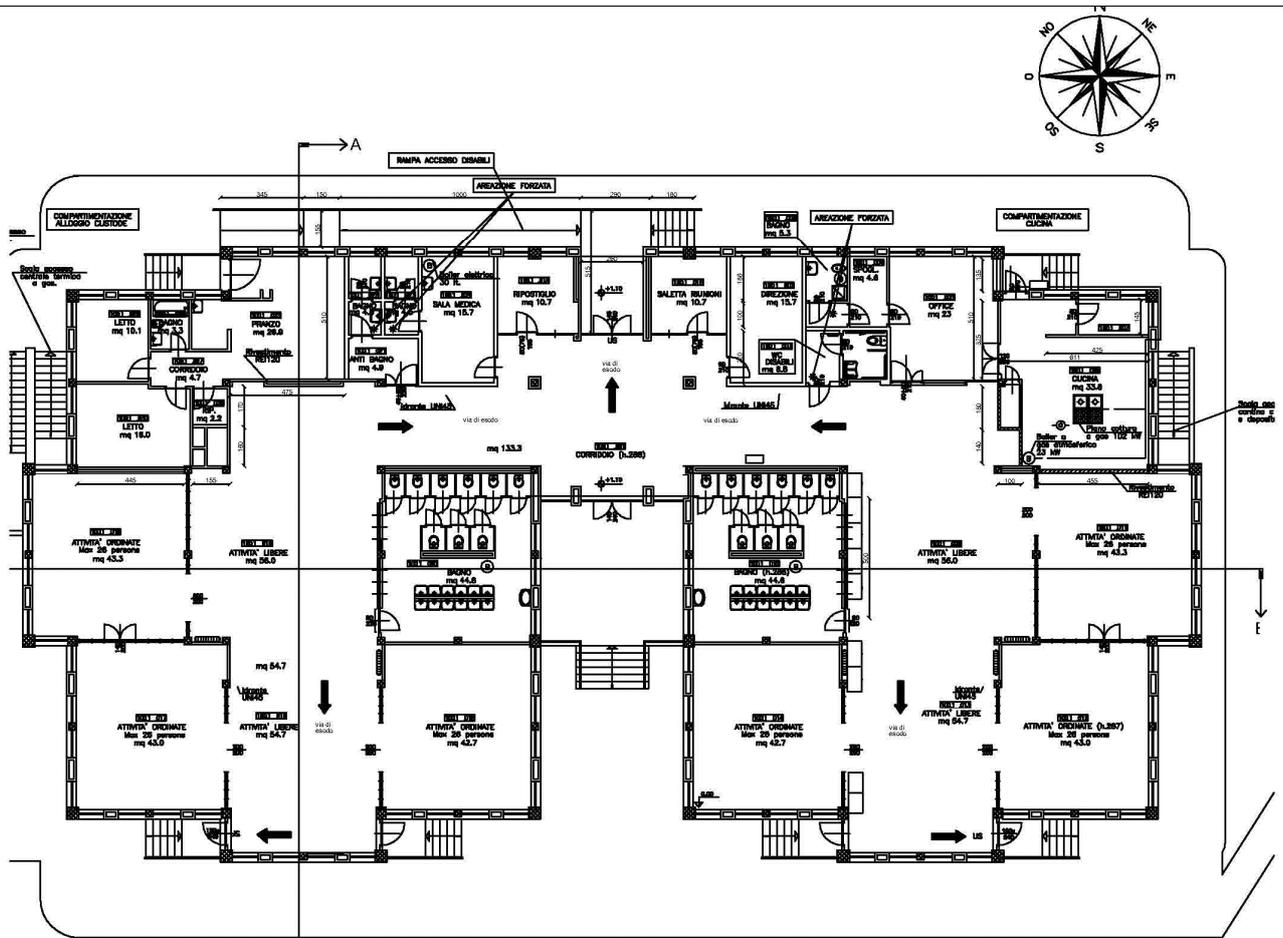


Figura 1 - Pianta piano terra