



# COMUNE DI BARLETTA

Medaglia d'oro al merito civile e militare  
Citta' della Disfida

AREA TECNICA - SETTORE LAVORI PUBBLICI

OGGETTO: RISTRUTTURAZIONE DEL CORPO BASSO DEL  
PALADISFIDA M. BORGIA DA DESTINARE AD ATTIVITA'  
RICREATIVE E LABORATORI DIDATTICI

POR FESR / FSE 2014-2020

AZIONE 12.1 RIGENERAZIONE URBANA SOSTENIBILE

D.R.G. n. 1286 18.07.2018 - D.G.M. n. 131 del 06.09.2018

TAVOLA

**AII. M**

## PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Specialistica Impianti  
(Elettrico - Termico - Idrico Fognante)

PROGETTAZIONE  
Gruppo di lavoro

Ing. Francesco COGNETTI

L'ESPERTO IN OPERE E IMPIANTI

geom. *Mario Lamacchia*

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Vito Vacca

~~IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO~~

~~Funzionario Tecnico~~

~~Ing. Vito Vacca~~

IL DIRIGENTE

Arch. Donato LAMACCHIA

DATA

GENNAIO 2019

AGGIORNATA

ARCHIVIO

CA\_\_A\_\_C\_\_

RAPP.

1:	10	20	50	100	200	250	500	1000	2500	5000	10000	25000	50000
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	-------

P.O.R. FESR-FSE 2014-2020 AZIONE 12.1 RIGENERAZIONE URBANA SOSTENIBILE : STRATEGIA INTEGRATA SI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE (SISUS) OBIETTIVO TEMATICO 9 AZIONE 9.14 INTERVENTI PER LA DIFFUSIONE DELLA LEGALITA'

OGGETTO : RISTRUTTURAZIONE DEL CORPO BASSO DEL PALADISFIDA "M. BORGIA" DA DESTINARE AD ATTIVITA' RICREATIVE E LABORATORI DIDATTICI

## RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI



## **- PREMESSA GENERALE**

La relazione descrive gli impianti previsti a servizio ed integrazione del Corpo Basso del Palazzetto dello Sport denominato "PALADISFIDA M. BORGIA" di Barletta.

Considerato che nel Corpo Basso sono presenti, al solo piano terra, gli impianti tecnologici necessari al corretto funzionamento delle attività che si svolgono e che la proposta progettuale considera la possibilità di recuperare il piano Seminterrato, oggi in uno stato rustico e non corredato con impianti tecnologici, di adattarlo e integrarlo con il piano terra in modo tale da costituirsi in forma autonoma rispetto al restante impianto sportivo, il progetto prevede l'adattamento alle reti principali esistenti e l'integrazione dei nuovi impianti come :

- IMPIANTO TERMICO-AEREAULICO
- IMPIANTO IDRICO SANITARIO E FOGNANTE
- IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti da integrare sono sinteticamente riassunti nei loro componenti in:

### Impianto Termico- Aeraulico

- Impianto tipo ROOF-TOP ( Palestra ) e impianto tipo VRF e a Split parete ( laboratori ed altro)

### Impianto Idrico sanitario

- Realizzazione di ulteriori unità sanitarie, per le nuove attività sportive (tubazioni a pavimento)
- Impianto di adduzione acqua calda e acqua fredda
- Impianto di Fogna nera

### Impianto elettrico

- ° Impianto illuminazione normale e di sicurezza per i nuovi ambienti (palestre, laboratori, corridoi),
- ° Impianto di Distribuzione Prese
- ° Impianto TV, Telefonia, Computer

## **IMPIANTO TERMICO – AEREAULICO :**

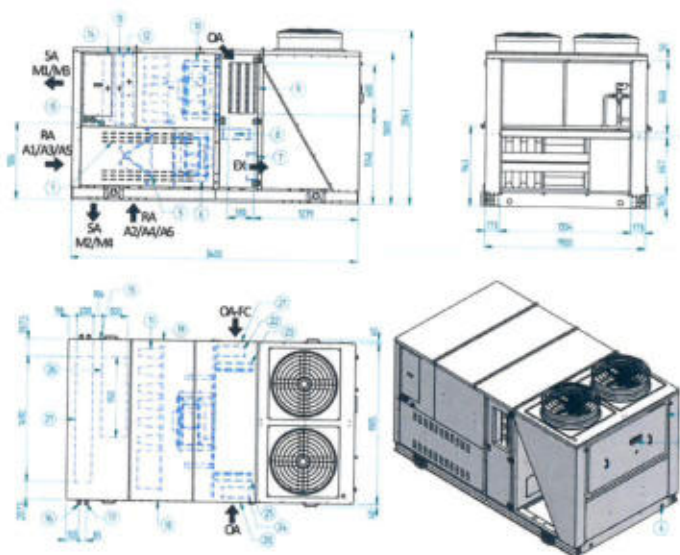
L'impianto di riscaldamento dei nuovi ambienti sarà destinato a:

- Palestra
- laboratori/studio;
- Bagni

Per la palestra viste le caratteristiche dimensionali e spaziali si utilizzerà un sistema canalizzato che utilizza la tecnologia ROOF-TOP, mentre per gli altri nuovi ambienti si utilizzerà la tecnologia VRF a soffitto e Split a parete.



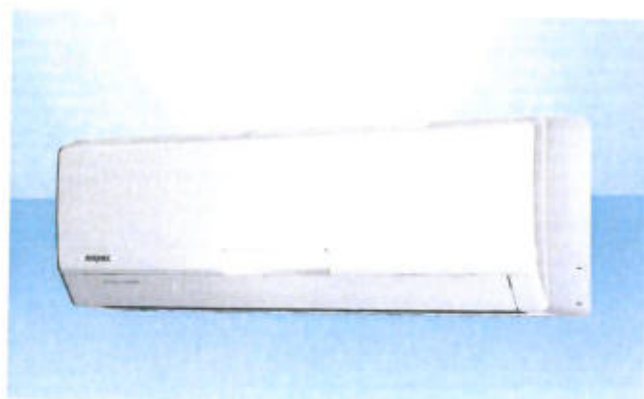
Il sistema Roof-Top è un sistema di condizionatore autonomo per raffrescamento e riscaldamento a pompa di calore che prevede unità autonome aria-aria adatte ad effettuare il trattamento completo dell'aria. Il sistema VRF è un sistema a pompe di calore reversibili multiplit a flusso di refrigerante variabile, il cui moto condensante esterno è in grado di modulare uno o più compressori a capacità variabile DC inverter. Tutti sistemi idonei alle caratteristiche funzionali degli ambienti progettati.



SISTEMA ROOF-TOP



MVA Unità a Soffitto



SPIL A PARETE



SISTEMA VRF

Particolare cura si è scelta nell'utilizzo di componenti che assicurano un ridotto consumo energetico. I corpi di riscaldamento saranno posizionati nel rispetto delle norme di sicurezza di prevenzione incendi e ISPESL, di potenzialità idonea ed ad altissimo rendimento.





## DATI DI PROGETTO:

Quelli di seguito esposti, si riferiscono ai limiti stessi del sistema adottato, essendo largamente esaustivi ed addirittura esuberanti rispetto ai vincoli imposti dalla Legislazione vigente.

- Temperatura esterna invernale: - 1 °C
- Temperatura interna invernale: 20 °C (+/- 1°C)
- Temperatura esterna estiva: 35 °C
- Temperatura interna estiva: 25 °C (+/- 1°C)

Negli ultimi tempi, l'aspettativa degli utenti verso gli impianti generalmente chiamati di climatizzazione è decisamente mutata. Infatti da questi non ci si attende più il solo riscaldamento degli ambienti stessi, bensì, si desiderano anche una serie di servizi atti a ridurre i costi energetici e di manutenzione, coniugando il confort ambientale con la massima semplicità e flessibilità di utilizzo.

Inoltre, proprio nelle applicazioni del tipo in questione, risulta sempre più diffusa l'esigenza, da parte della Proprietà, di gestire l'impianto stesso in modo centralizzato, oltre che puntuale.

A tutte queste prerogative si è ritenuto possibile trovare una efficiente ed efficace risposta utilizzando il sistema denominato commercialmente "sistema a portata di refrigerante costante e portata aeraulica variabile, tramite inverter" operante sul/sui compressori installati sull'unità esterna.

Come già detto, tale sistema funziona in pompa di calore, ad espansione diretta e, avendo uno scambio diretto "aria - freon", riduce sensibilmente i tempi di messa a regime dell'impianto stesso.

Infine, l'utilizzo di gas frigorifero R 410a (definito gas ecologico) ha consentito anche di annullare il consistente problema ecologico che, in passato, tali impianti ponevano in maniera molto seria.

La scelta di tale soluzione impiantistica è stata dettata anche dalla assoluta garanzia di funzionamento dell'unità esterna anche con temperature estive pari a 43 C°!

Altra peculiarità di tale tipologia impiantistica riguarda il problema ampiamente dibattuto ed imposto dalla vigente legislazione tecnica : risparmio energetico.

Infatti, grazie all'avanzata tecnologia elettronica delle apparecchiature proposte, risulta possibile ottenere un controllo rigoroso della potenzialità termica erogata, con conseguenti ovvi risparmi energetici. Tale obiettivo viene conseguito con l'impiego di un sofisticato controllo della portata aeraulica immessa dalle unità interne, tramite inverter modulanti, su ciascuna unità interna servita. Le stesse unità interne saranno comandate manualmente da un comando a filo.

Tramite tutti questi dispositivi, infatti, è possibile variare la potenzialità fornita (nel rispetto del range massimo consentito da ogni singola unità interna), in maniera continua e modulante, in funzione direttamente proporzionale al carico termico dell'ambiente servito che, com'è ovvio, risulta notevolmente variabile sia durante la giornata, sia durante la stagione di funzionamento.

Infine, un ultimo riferimento va posto relativamente ai costi di manutenzione di tale tipologia impiantistica.



Essi sono esclusivamente relativi ai filtri delle unità interne che vanno periodicamente puliti, atteso che in tale tipologia impiantistica non esistano parti meccaniche e/o elettroniche che richiedano particolari interventi di manutenzione ordinaria.

Alle singole unità interne, sarà affidato il compito di abbattere i carichi interni ed esterni nella stagione estiva e sopperire alle dispersioni di calore in quella invernale. Le linee principali di alimentazione alle unità interne dall'unità esterna, saranno realizzate con tubazione in rame decapato, ricotto in barre e/o rotoli, coibentate in perfetta rispondenza agli spessori imposti dal vigente DPR 412/'93 con:

- Polietilene espanso a cellule chiuse;
- Valore medio del fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu=14000$ ;
- Densità media del rivestimento:  $33\text{kg/m}^3$ ;
- Esente da residui ammoniacali;
- Ottima resistenza agli agenti chimici esterni;
- Non infiammabile Classe 1 ( D.M. 26/06/84);
- Esente da CFC e HCFC ( reg. CEE/UE 2037 / 2000);



Pellicola protettiva in polietilene ad elevato "μ"

Guaina isolante in polietilene espanso  
(reg. CEE/UE 2037/2000)

Diametro del tubo di rame GELIDUS®  
controllato in continuo con calibro laser

Pulizia della superficie interna secondo  
UNI EN 12735-1 (e ASTM B 280)

La distribuzione generale dall'unità esterna alle unità interne avverrà previo utilizzo di kit giunti di distribuzione a "Y" (a saldare).

Le singole unità interne saranno dotate di idoneo impianto di smaltimento della condensa, realizzato con tubazioni in PP, collegate ai terminali previa creazione di idoneo sifone. Tale rete sarà collegata all'impianto fognario previa interposizione di idoneo pozzetto sifonato.

### NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'impianto è stato studiato osservando scrupolosamente tutte le leggi e le normative vigenti all'atto dell'affidamento dell'incarico. In particolare si cita quanto segue:

- ◆ DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011 , n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- ◆ Decreto Ministeriale 37 del 27 marzo 2008: norme per la sicurezza degli impianti;
- ◆ DPCM 5-12-1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
- ◆ le norme UNI vigenti per impianti termotecnici.



Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè dovrà essere rispondente alle norme non solo la realizzazione degli impianti, ma altresì ogni singolo componente degli impianti stessi.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo; pertanto dovrà essere rispondente alle norme non solo la realizzazione degli impianti, ma, altresì, ogni singolo componente degli impianti stessi.





## TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE OPACHE E TRASPARENTI

I valori di trasmittanza termica delle strutture opache e trasparenti limite riportati di seguito saranno ridotti di almeno un 10% in accordo con il DLGS 28/2011 essendo l'attività in oggetto ad uso pubblico.

### 2. Trasmittanza termica delle strutture opache verticali

Tabella 2.1 Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache verticali espressa in  $W/m^2K$

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2008 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2010 U ( $W/m^2K$ )
A	0,85	0,72	0,62
B	0,64	0,54	0,48
C	0,57	0,46	0,40
D	0,50	0,40	0,36
E	0,46	0,37	0,34
F	0,44	0,35	0,33

### 3. Trasmittanza termica delle strutture opache orizzontali o inclinate

#### 3.1 Coperture

Tabella 3.1 Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura espressa in  $W/m^2K$

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2008 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2010 U ( $W/m^2K$ )
A	0,80	0,42	0,38
B	0,60	0,42	0,38
C	0,55	0,42	0,38
D	0,46	0,35	0,32
E	0,43	0,32	0,30
F	0,41	0,31	0,29

#### 3.2 Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno.

Tabella 3.2 Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento espressa in  $W/m^2K$

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2008 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2010 U ( $W/m^2K$ )
A	0,80	0,74	0,65
B	0,60	0,55	0,49
C	0,55	0,49	0,42
D	0,46	0,41	0,36
E	0,43	0,38	0,33
F	0,41	0,36	0,32





Tabella 4a. Valori limite della trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi espressa in  $W/m^2K$

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2008 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2010 U ( $W/m^2K$ )
A	5,5	5,0	4,6
B	4,0	3,6	3,0
C	3,3	3,0	2,6
D	3,1	2,8	2,4
E	2,8	2,4	2,2
F	2,4	2,2	2,0

Tabella 4b. Valori limite della trasmittanza centrale termica U dei vetri espressa in  $W/m^2K$

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 luglio 2008 U ( $W/m^2K$ )	Dall' 1 gennaio 2011 U ( $W/m^2K$ )
A	5,0	4,5	3,7
B	4,0	3,4	2,7
C	3,0	2,3	2,1
D	2,6	2,1	1,9
E	2,4	1,9	1,7
F	2,3	1,7	1,3

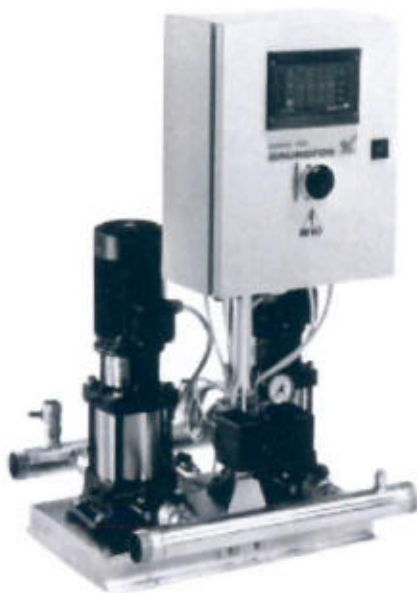


## IMPIANTO IDRICO

### Caratteristiche dell'impianto e riferimenti normativi

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata a n. 8 pannelli solari termici a circolazione naturale posti sul lastrico solare dotati di resistenza elettrica di integrazione e dotati di volume di accumulo pari a 150 l/cad, a servizio di ciascun bagno.

La centrale idrica sarà installata a Piano Terra nel locale tecnico dedicato. Essa avrà un gruppo di pressurizzazione costituito da n.2 elettropompe ad inverter, n.3 serbatoi collegati tra loro in polietilene per alimenti con capienza complessiva pari a 6000 litri ad installazione verticale.



**(apparecchiature per Centrale Idrica installata)**

La rete principale di adduzione dell'acqua potabile, sarà realizzata a partire dal punto di consegna dell'Ente erogatore, esterno al sito, con tubo interrato in PEAD PN 10.

La distribuzione idrico - sanitaria nei bagni e nei servizi vari, verrà realizzata con il sistema a collettore complanare e distribuzione tipo "MODUL", con tubazioni multistrato, con strato interno in polietilene reticolato chimicamente, tipo MEPLA della GEBERIT o similare approvato dalla D.LL.

Tali collettori saranno incassati nelle murature e coperti da opportuni sportelli metallici.

Le tubazioni di cui sopra saranno tutte coibentate, con le stesse guaine precedentemente citate, sia per limitare le dispersioni termiche, obbligatorio ai sensi del vigente DPR 412; sia per evitare la formazione di condensa (acqua fredda).

Tutte le utenze idriche servite dall'impianto in questione, saranno intercettabili per eventuali manovre di sostituzione e/o manutenzione, senza che ciò arrechi disservizio alle restanti utenze.



## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'impianto in questione sarà realizzato, per tutti e sette i corpi di fabbrica, in perfetto accordo alle vigenti Norme:

- UNI 9182;
- UNI 9157;
- Legge n. 319 del 10/5/1976;
- Legge n. 349 del 8/7/1986.

### **Dimensionamento**

In accordo con la UNI 9182/08 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione" è stato effettuato il dimensionamento dell'impianto idrico sanitario, nello specifico si ha quanto segue:

### **UNITÀ DI CARICO (UC) PER EDIFICI AD USO PUBBLICO (UNI 9182)**

Apparecchio	Unità di carico - Acqua		
	Fredda	Calda	Totale
Lavabo	1,5	1,5	2,0
Bidet	1,5	1,5	2,0
Vaso con cassetta	5,0	-	5,0
Lavello di cucina	3,0	3,0	4,0
Idrante 1/2"	4,0	0,0	4,0

Apparecchio	Q.tà	u.c. fredde i	u.c. calde i	u.c. totali i
lavabo	39	1,5	1,5	2
doccia	16	3	3	4
Orinatoio	6	0,75	0	0,75
Vaso	14	5	0	5

Apparecchio	Acqua calda	Totale fredda	Totale fredda+calda
lavabo	58,5	58,5	78
doccia	48	48	64
Orinatoio	0	4,5	4,5
Vaso	0	70	70
<b>Totale U.C.</b>	<b>106,5</b>	<b>181</b>	<b>216,5</b>
Portata l/min	200	277,1	314
Diametri	2"	2"1/2	2"1/2





## Dimensionamento volume minimo di accumulo e potenza termica necessaria per la produzione di ACS da fonte non rinnovabile

Dimensionamento dei preparatori d'acqua calda ad accumulo e della potenzialità termica dei serpentine

### UNI 9182

#### APPENDICE G (punti 9.1)

Fabbisogni medi giornalieri di acqua calda a 40 °C

G 1. Riferiti ad una persona

Utenza l/persona/giorno

G 2. Per apparecchio ad ogni utilizzo

Apparecchio	litri	Q.tà
lavabo	12	39
doccia	60	16
Urinatoio	12	6
Vaso		14

#### APPENDICE H (punti 9.2)

Periodo di punta dei consumi di acqua calda

H 1. Durata del periodo di punta dei consumi di acqua calda

Utenza durata del per. di punta  
Cliniche 3

H 2. Determinazione del massimo consumo orario contemporaneo di acqua calda a 40 °C

$$q_m = ((q_1 \times N_1) / d_1 + (q_2 \times N_2) / d_2) \times f_1 \times f_2 \times f_3 \quad 600 \text{ l/h}$$

H 3. Fattore di moltiplicazione del fabbisogno di acqua calda in litri/persona-giorno in funzione del numero degli alloggi

f1 fattore di moltiplicazione  
1

H 4. fattore di moltiplicazione del fabbisogno di acqua calda a 40 °C in l/persona-giorno in funzione del numero dei vani per ogni alloggio

Numero di vani fattore di moltiplicazione  
f2 1

H 5. fattore di moltiplicazione del fabbisogno di acqua calda a 40 °C in l/persona-giorno in funzione del tenore di vita degli utilizzatori

Tenore di vita fattore di moltiplicazione  
f3 1,2

#### APPENDICE L (punti 9.3.1)

Dimensionamento dei preparatori d'acqua calda ad accumulo e della potenzialità termica dei serpentine riscaldanti

L 1. Dati di base per il dimensionamento:

- Il consumo orario, in litri/ora, di acqua calda  $q_m$  alla temperatura  $T_m$  del periodo di punta  $d_p$  considerato;
- la durata in ore del periodo di punta  $d_p$ ;
- la durata in ore del periodo di preriscaldamento  $P_r$  dell'acqua contenuta nel serbatoio di accumulo
- i valori della temperatura  $T_c$  dell'acqua calda accumulata e dell'acqua fredda  $T_f$  in entrata

L 2. Volume del preparatore

Il volume lordo  $V_c$  in litri, del preparatore di acqua calda ad accumulo si determina con la relazione:

$$V_c = ((q_m \times d_p \times (T_m - T_f)) / (d_p + P_r)) \times P_r / (T_c - T_f) \quad 600 \text{ litri}$$

L 3. Potenzialità termica del serpentino

la potenzialità termica  $W$ , in Watt, del serpentino riscaldante si determina con la relazione:

$$W = ((q_m \times d_p \times (T_m - T_f) \times 1,163) / (d_p + P_r)) \quad 6978 \text{ Watt}$$



## **Produzione di acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile**

Si prevede l'utilizzo di collettori solari a circolazione naturale per la produzione di acqua calda sanitaria da installare sulla superficie di copertura dell'immobile (come da elaborati grafici allegati).

Nell'ottica del contenimento dei consumi energetici mediante l'utilizzo di fonti energetiche alternative un sicuro vantaggio è garantito dalla produzione di acqua calda sanitaria per mezzo dell'installazione di pannelli solari termici.

Tale proposta risulta, inoltre, in linea con quanto previsto dal Decreto Rinnovabili, Decreto Legislativo firmato dal Presidente della Repubblica il 07/03/2011 che recepisce la Direttiva Europea 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE nonché con il Dlgs 28/2011 (Decreto Rinnovabili).

Tale Decreto si inserisce nel quadro della politica energetica europea volta a ridurre la dipendenza dalle fonti combustibili fossili e le emissioni di CO<sub>2</sub>, nel rispetto delle direttive comunitarie che impongono all'Italia l'obbligo di raggiungimento degli obiettivi del 17% di energia prodotta da fonti rinnovabili entro il 2020.

Fra le principali novità introdotte dal Decreto Rinnovabili è previsto che nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti (come nel caso in esame), gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati in modo tale da garantire la copertura attraverso fonti rinnovabili del 50% dei consumi previsti per la sola acqua calda sanitaria e della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento, secondo le seguenti percentuali:

Il 20% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 Maggio 2012 al 31 Dicembre 2013;

Il 35% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal primo Gennaio 2014 al 31 Dicembre 2016;

Il 50% quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal primo Gennaio 2017;

Intendiamo pertanto perseguire i principi del Decreto Rinnovabili nell'ottica del contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

**Il numero e la potenzialità dei pannelli installati assicureranno un contributo non inferiore al 60% del fabbisogno di acqua calda sanitaria, in accordo con quanto previsto nel DLgs 28/2011 per gli edifici pubblici o ad uso pubblico.**

### **Fonti Energetiche Rinnovabili**

Le fonti Energetiche Rinnovabili stanno vivendo una stagione di grande sviluppo a livello mondiale, assumendo un peso sempre maggiore nella produzione energetica.



Le fonti di energia rinnovabili sono tutte quelle fonti che non si esauriscono in tempi paragonabili con l'attività umana (per esempio l'energia del sole ci sarà per altri milioni di anni), o che possono essere ripristinate in tempi comparabili con le attività umane (ad es. per ogni albero utilizzato per la produzione di energia elettrica in una centrale a biomasse, un altro può essere piantato e crescere in pochi anni).

Sono pertanto considerate "fonti di energia rinnovabile" il sole, il vento, il mare, il calore della Terra, ovvero quelle fonti il cui utilizzo attuale non ne pregiudica la disponibilità nel futuro, mentre quelle "non rinnovabili" risultano limitate nella loro disponibilità e/o hanno periodi di formazione molto più lunghi di quelli dei periodi di sfruttamento.

Le fonti di energie rinnovabili oltre ad essere inesauribili hanno un duplice vantaggio:

- rispettano l'ambiente;
- fanno risparmiare.

Infatti a differenza delle fonti di origine fossile, non presentano emissioni di gas che alimentano l'effetto serra, non emettono sostanze nocive per la salute, non modificano pesantemente i territori con impianti di trivellazione e grosse centrali. Inoltre il loro utilizzo evita il ricorso alle fonti "tradizionali" di origine fossile quali petrolio, gas e carbone.

Si è deciso di sfruttare l'energia solare essendo la fonte energetica gratuita più abbondante e pulita sulla superficie terrestre, proponendo, come già anticipato, l'utilizzo di collettori solari a circolazione forzata per la produzione di acqua calda sanitaria da installare sulla superficie di copertura dell'immobile, nelle immediate vicinanze della centrale termica (come da elaborati di progetto).

## **IMPIANTO SANITARIO – FOGNANTE**

### **Caratteristiche dell'impianto**

Per l'impianto di fognatura nera all'interno dell'edificio oggetto della presente relazione tutti i servizi di nuova realizzazione saranno dotati di scarichi fognanti saranno realizzati con tubazioni insonorizzate in polipropilene aventi i seguenti diametri:

Lavabi - Lavandini - Bidè - Lavelli;	diam. 50 mm
Scarichi W.C.:	diam. 110 mm
Collettori fognanti:	diam. 110 mm; 125mm; 160mm

Tutti gli scarichi fognanti saranno provvisti di regolare rete di ventilazione primaria (De 75 mm in accordo con il prospetto 7 della UNI EN 12056-2:2001), realizzata con tubazione montante di scarico che sfocerà sul lastrico solare, e sarà completa di regolare cappello mitria d'esalazione.





Al piede di colonna di ogni singola montante fognante sarà installata un'opportuna ispezione.

### **Descrizione delle opere e riferimenti normativi**

Comuni a tutte le reti di raccolta e di scarico delle acque sono i seguenti criteri progettuali di carattere generale:

1. vari collettori devono essere possibilmente rettilinei;
2. all'interno dei fabbricati si cerca di installare le tubazioni in posizione ispezionabile; dove non possibile si installano sotto il piano pavimento, all'esterno del fabbricato le tubazioni vengono interrate;
3. le fogne contenenti acque nere e tecnologiche si posano a profondità maggiore delle condotte d'acqua che si trovano a passare nelle vicinanze;
4. su tutte le reti di scarico si prevedono pozzetti di ispezione in corrispondenza di: cambiamenti di direzione e di pendenza; confluenza di due o tre tubazioni; tratti rettilinei maggiori di 30 m.
5. si cerca di evitare contropendenze che comportano l'esecuzione di maggiori scavi.

La rete interna di fogna nera sarà dotata di tubazioni di ventilazione primaria con la funzione di assicurare la ventilazione della stessa. La colonna di aerazione collegata ai punti più alti di tutti i sifoni presenti nel fabbricato ha pertanto lo scopo di regolare la variazione di pressione che si verifica durante il funzionamento degli apparecchi igienico-sanitari. La presenza, in corrispondenza di vari scarichi dei servizi igienico-sanitari, di sifoni smontabili consente la rimozione delle sostanze occludenti ed impediscono inoltre alle esalazioni della fogna di diffondersi negli ambienti.

Alla distanza di ca 1m dall'uscita del fabbricato la rete di fogna nera sarà dotata di un pozzetto di ispezione sifonato.

I pozzetti d'ispezione esterni ai fabbricati, sia quelli sifonati che quelli di linea, avranno dimensioni minime interne di 0,3 x 0,3 m nella direzione del tubo; nei tombini d'angolo o di confluenza di tubazioni. I chiusini saranno in PVC carrabili, di forma quadrata o rettangolare.

### **NORME DI RIFERIMENTO**

L'impianto in questione è stato progettato in perfetto accordo alle vigenti Norme:

- Decreto Min. LL.PP. 12/12/85: Norme tecniche relative alle tubazioni;
- Circolare n° 27291 Min.LL.PP. 20/3/86: Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni.
- UNI EN 12056/01 : Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo



- EN 14366/05: Misurazione in laboratorio del rumore emesso dagli impianti di acque reflue
- DPCM del 5.12.1997.

### **Impianti interni di fogna nera – Materiali impiegati**

Tutte le reti di scarico poste all'interno degli edifici e fino ai rispettivi pozzetti di ispezione, sul perimetro degli edifici, saranno realizzate in polipropilene **insonorizzato** per scarichi (tipo autoestinguente) con giunzione ad innesto.

I collegamenti tra tubi e raccordi saranno realizzati con manicotti a bicchiere per poter assorbire dilatazioni massime di 10 mm dovute alle condizioni termiche.

L'impianto sarà provvisto di regolare rete di ventilazione primaria, realizzata con tubazione montante di scarico che sfocerà sulla copertura, e sarà completa di regolare cappello mitria d'esalazione.

Al piede di colonna di ogni singola montante fognante sarà installata un'opportuna ispezione.

Il tutto convoglierà nel pozzetto stradale e successivamente alla rete di fognatura nera comunale.

### **Dimensionamento**

Per il dimensionamento della rete di fogna nera ci si è rifatti alla norma UNI EN 12056-2 mediante la valutazione del numero di unità di scarico DU .

Il dato complessivo di unità di scarico ci permette di dimensionare la condotta relativa alle DU ad essa corrispondenti.

Sulla base della somma delle Unità di scarico a piano terra e a piano primo del corpo di fabbrica in questione "asilo", desumibili dal numero, dal tipo degli apparecchi presenti e dalla normativa sopra esposta, si è proceduto alla determinazione delle portate grazie alla relazione:

$$Q = k \sqrt{\sum DU} \quad [l/s]$$

Dimensionamento impianto fognario interno in accordo con la norma UNI EN 12056-2/01



Tipo di impianto: Sistema I con ventilazione primaria

		I/s	DN
<b>Lavabo, bidè</b>	<b>0,5</b>	<b>0,49</b>	<b>40</b>
Doccia senza tappo	0,6	0,54	50
Doccia con tappo	0,8	0,63	50
Orinatoio con valvola di cacciata	0,5	0,49	40
Orinatoio a parete	0,2	0,31	40
Vasca da bagno	0,8	0,63	50
<b>Lavello da cucina</b>	<b>0,8</b>	<b>0,63</b>	<b>50</b>
Lavastoviglie (domestica)	0,8	0,63	50
Lavatrice, carico max. 6 kg	0,8	0,63	50
Lavatrice, carico max. 12 kg	1,5	0,86	60
WC, capacità cassetta 6,0 l	2	0,99	60
<b>WC, capacità cassetta 7,5 l</b>	<b>2</b>	<b>0,99</b>	<b>60</b>
WC, capacità cassetta 9,0 l	2,5	1,11	70
Pozzetto a terra DN 50	0,8	0,63	50
Pozzetto a terra DN 70	1,5	0,86	60
Pozzetto a terra DN 100	2	0,99	60

Uso intermittente, per esempio in abitazioni, locande, uffici

0,5

**Uso frequente, per esempio in ospedali, scuole, ristoranti, alberghi**

**0,7**

Uso molto frequente, per esempio in bagni e/o docce pubbliche

1

Uso speciale, per esempio laboratori

1,2

prospetto B.1

**Capacità di collettori di scarico con grado di riempimento del 50% ( $h/d = 0,5$ )**

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$	$Q_{max}$	$v$
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9,2	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2





### Condizioni di posa e impiego

Sono stabilite in accordo con la norma UNI EN 1610 che tratta di condizioni di posa valide per qualsiasi tipo di tubazione non in pressione e di tipo rigido o flessibile.

### - IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico, da realizzare all'interno dei nuovi ambienti, sarà integrato ai quadri elettrici di alimentazione presenti nel quadro generale del Corpo Basso.

L'impianto di illuminazione a realizzarsi sarà di tipo ordinario e di sicurezza per l'alimentazione con prese 220V e dagli impianti ausiliari (TV, telefonico, trasmissione dati). L'ottica generale è sempre quella di contenuti consumi energetici, per cui si è scelto di utilizzare organi illuminanti, a sospensione e/o a parete dotati di lampade fluorescenti compatte o T5 ad alta efficienza e ridotti consumi. Le reti elettriche correranno a parete nell'intercapedine costituita dalla posa dalla rifinitura esterna in cartongesso o nei tratti in cui ciò non possibile a pavimento.



Plafoniere ad incasso tipo LED

### - DATI DI PROGETTO

Caratteristiche dei sistemi utilizzatori. Tensione nominale 400/230 V . Frequenza nominale 50 Hz . Sistema TNS . Cadute di tensione rapportate al valore nominale delle tensioni degli utilizzatori elettrici 4% .

Livelli di illuminamento (valori medi mantenuti con rapporto di disuniformità pari a  $e_{min}/e_{med} = 0,8$  misurato nei soli luoghi di compito visivo (tavolo, scrivania) come prescritto dalle norme UNI EN 12464) .

	AMBIENTE	ILLUMINAMENTO (lux)
1	Bagno disabili : locali wc	150
2	Bagno Donne : locale wc	150
3	Laboratori	350
4	Palestra	350
5	Corridoio	350



Illuminazione di sicurezza secondo norma CEI 64-8/7

Carichi di contemporaneità Punto luce a soffitto -100% cont.

Punto luce a parete : 100% cont.

Presa singola da 10 A 150 W : 35% cont.

Presa multipla da 10 A 350 W : 25% cont.

Presa singola da 16 A 800 W : 35% cont.

Altre utenze : 100% cont.

Carico di illuminazione per ogni circuito 1.000 W

Circuito prese da 10/16 A 1.320 W

Cadute di tensione circuiti FM : 4%

Cadute di tensione circuiti luce : 4%

#### **- DISTRIBUZIONE PRINCIPALE**

L'impianto elettrico avrà origine dal quadro elettrico generale.

Tutta la distribuzione principale di energia sarà eseguita con cavi a doppio isolamento in EPR posati in canalizzazioni metalliche e tubazioni montanti per la parte interna e in cavidotto per le opere esterne. Ogni attraversamento di superfici di compartimentazione sarà eseguito con la posa di barriere tagliafuoco aventi classe REI almeno uguale a quella della parete di delimitazione del compartimento stesso.

Per gli impianti di servizio: telefonico, televisivo ecc..., sarà prevista una distribuzione con tubazioni montanti e linee elettriche in cavo poste nei cavedii e nelle tubazioni posate sottotraccia e sottopavimento.

#### **- QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici saranno integrati ed hanno lo scopo di sezionare e suddividere la distribuzione di tutte le apparecchiature elettriche in modo da diminuire eventuale disservizio casuale o per manutenzione a tutta la struttura.

I quadri elettrici secondari saranno del tipo a parete in materiale metallico o resina completo di portello trasparente.

All'interno della carpenteria vi saranno le apparecchiature di protezione e comando secondo lo schema unificare costituiti da interruttori magnetotermici e/o differenziali.



#### **- DOTAZIONI IMPIANTO ELETTRICO**

All'interno dei nuovi ambienti saranno previste cassette di derivazione in numero e posizione correlati al lay-out progettuale degli arredi, la distribuzione sarà fatta con tubazioni in PVC flessibile pesante generalmente incassata o/a parete.

Per le linee di forza motrice e luce, le sezioni dei cavi elettrici con isolamento in PVC tipo N07V-K saranno indicate nel progetto esecutivo.

Saranno previsti blocchi prese in cui la dotazione prevista è:

- prese 220 V - 10/16 A,
- prese schuko 10/16 A,
- interruttore magnetotermico da 10 A;
- cassetta e placca.

La chiamata del bagno per portatori di handicap sarà fatta con pulsante a tirante 220 V e cordone in materiale isolante.

La segnalazione ottico acustica della chiamata bagno avviene localmente all' ingresso.

#### **- IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE**

L'illuminazione generale sarà assicurata in tutti gli ambienti da organi illuminanti incassati nel controsoffitto con lampade a Led .

L'illuminazione di emergenza sarà realizzata con plafoniere Power LED autoalimentate o con inverter installati in alcuni degli organi illuminanti citati in precedenza.

Le plafoniere destinate alla luce di emergenza e segnalazione verranno dotate di batteria a tampone al Ni-Cd in grado di autoalimentarsi per un tempo minimo di 1 ora.

#### **- RETE DI TERRA**

L'impianto sarà collegato all'impianto terra esistente.

#### **- IMPIANTO TELEVISIVO**

E' previsto un impianto di ricezione televisivo terrestre.

L'impianto, che dovrà distribuire un segnale alle prese compreso tra 60 e 80 dB, è composto da cavo coassiale TV RG75 a basso coefficiente di invecchiamento ed alto coefficiente di schermatura e resistenze di chiusura cascata da 75. L'impianto televisivo terrestre sarà costituito da antenna di ricezione TV per canali VHF e UHF, miscelatori di segnale e centrale filtri attivi per la distribuzione del





segnale televisivo. Dal partitore principale, la distribuzione del segnale si svilupperà sulle dorsali principali di edificio e attraverso dei partitori secondari il segnale verrà distribuito direttamente alle prese degli appartamenti. Ogni partitore permetterà l'installazione di 4 prese televisive con la possibilità di collegare in cascata una presa aggiuntiva solamente per due vie del partitore.

#### **RIFERIMENTO LEGISLATIVO E NORMATIVO**

Nella redazione del progetto sono state e dovranno essere considerate nell'esecuzione dei lavori di installazione, le disposizioni di legge vigenti in materia e le norme tecniche del CEI.

In particolare, si richiamano:

- Impianti elettrici: CEI 11-20, CEI EN 61724, CEI EN 61215, CEI EN 61730, CEI 64-8, CEI 81-10, CEI 82.25, CEI 0-2;
- Prescrizioni ente distributore: DK 5940, DV 604;
- Struttura di sostegno: DM MLP 12/2/82, DM 9/1/96, DM 16/1/96, CNR-UNI 10011, CNR-UNI 10012 CNR-UNI 10022 CEI 7-6.
- Sicurezza: Decreto Legislativo 09 Aprile 2008 n. 81, Testo Unico Sicurezza - con modifiche ed attuativi.

#### **- IMPIANTO RECUPERO CALORE**

Al piano seminterrato, nella zona dei bagni e spogliatoi, sarà montato un impianto di recupero calore, che garantirà un buon ricambio dell'aria interna, idoneo alla capacità di frequenza costituito da unità interna canalizzata munita di ventilatore di immissione dell'aria di rinnovo, ventilatore di espulsione dell'aria viziata con sistema filtrante, recuperatore di calore totale. Le macchine saranno del tipo LGH-RVX a secondo dell'ambiente con trattamento da 35 a 50 mc/h.

#### **- IMPIANTO RIVELAZIONE FUMO E CALORE**

La nuova struttura è ubicata in un'area tale da consentire l'avvicinamento e la manovra dei mezzi di soccorso e la possibilità di sfollamento verso aree adiacenti. A tal fine il parcheggio esistente consente la concentrazione dei mezzi pubblici in modo tale da non costituire ostacolo al deflusso. La struttura è strutturata, nella parte esterna, con un'area da cui è possibile coordinare gli interventi di emergenza; detto ambiente è facilmente individuabile ed accessibile da parte delle squadre di soccorso. L'impianto interesserà entrambi i piani :



Al piano seminterrato e piano terra-rialzato, sarà predisposto un impianto di rilevazione fumo e calore allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio. L'impianto prevede rilevatori puntiformi analogici a indirizzamento di tipo ottico termico per impianto antincendio convenzionali. Sono previsti estintori portatili a polvere da 6 kg del tipo 34A - 233BC in numero corrispondente alle caratteristiche dimensionali degli ambienti. All'interno del locale tecnico si prevede un estintore tipo ad anidride carbonica da 5 kg del tipo 89B oltre ad essere allocata la centrale antincendio. Nei locali tecnici e depositi e quadro elettrico si prevedono porte taglia fuoco minimo EI 60 dotate di maniglione antipánico. L'impianto sarà corredato da pannelli ottici acustici, lampade di sicurezza ed emergenza autoalimentate IP40 e pulsanti manuali a rottura di vetro. Saranno installate ai piani cartelli luminosi di via di uscita in sicurezza.

## **RIFERIMENTO LEGISLATIVO E NORMATIVO**

Nella redazione del progetto sono state e dovranno essere considerate nell'esecuzione dei lavori di installazione, le disposizioni di legge vigenti in materia e le norme tecniche del CEI.

In particolare, si richiamano:

- DECRETO DEL 18 MARZO 1996, modificato ed integrato dal D.M. 6 giugno 2005. Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi.
- DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 16/02/2007. Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 9/03/2007. Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco. D.P.R. N° 37 DEL 12 GENNAIO 1998. Regolamento recante disciplina dei provvedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, delle legge 15 marzo 1997 n° 59.
- DECRETO 4 MAGGIO 1998. Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei vigili del fuoco.
- CIRCOLARE N. 9 del 5/5/1998. D.P.R. 12 GENNAIO 1998, n° 37 - Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi - Chiarimenti applicativi. D.M. 30/11/1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi. Decreto n. 37 del 22/1/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredices, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.



- DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 7 gennaio 2005. Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio. TERMINI E DEFINIZIONI I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983. Classificazione L'attività ai sensi della normativa in vigore viene classificata come al chiuso.

Il Tecnico

