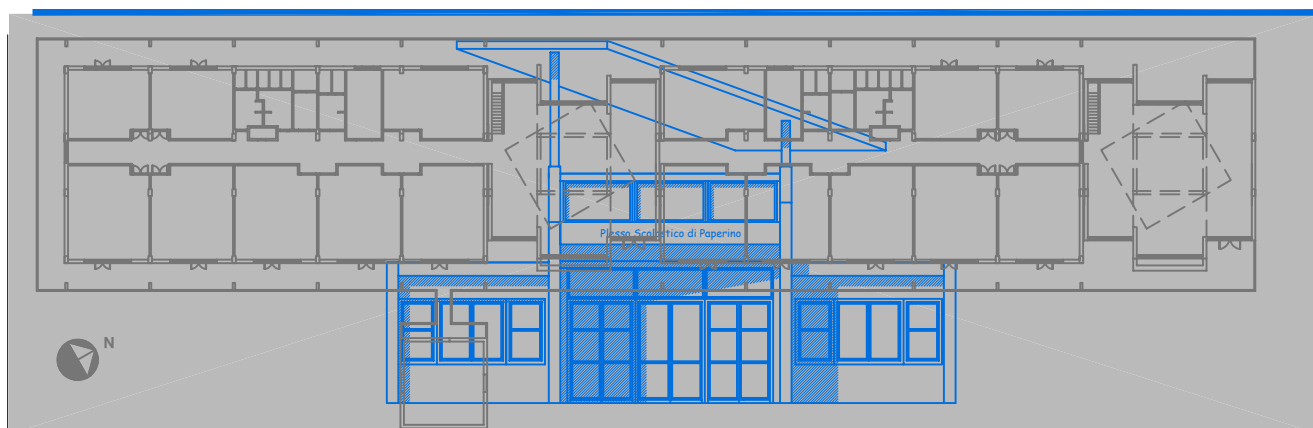




# COMUNE DI PRATO

ASSESSORE AI LAVORI PUBBLICI	Enrico Giardi
SETTORE LL-Edilizia Pubblica	Dirigente Ing. Paolo Bartalini
SERVIZIO LA-Lavori Pubblici	Responsabile Ing. Paolo Bartalini
CODICE FISCALE	84006890481
OGGETTO	Complesso Scolastico di Paperino, 1° LOTTO LAVORI PROGETTO ESECUTIVO
UBICAZIONE	Via Como - Via Rodari, Prato
<b>ELABORATO A</b>	<b>RELAZIONE TECNICA</b>
R.U.P	Ing. Paolo Bartalini
PROGETTO ARCHITETTONICO	Arch. Andrea Corsi
COLLABORATORE	Geom. Elisabetta Santi
PROGETTO GRAFICO	Arch. Diletta Moscardi
PROGETTO STRUTTURALE	Ing. Marco Angeli
PROGETTO IMPIANTI	Ing. Paolo Pietro Bresci - Consilium srl
COORDINATORE SICUREZZA	Geom. Stefano Totti
DATA	Giugno 2007





## **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

### Ubicazione e inquadramento urbanistico

Il lotto destinato ad accogliere la nuova scuola elementare di Paperino è delimitato a nord ovest da Via Como, a sud ovest da Via Gianni Rodari mentre ad est il terreno è libero con destinazione di PRG verde di rispetto e ad aree di pubblica utilità; a nord è previsto una fascia adibita parco pubblico.

### Il programma

Il programma complessivo da realizzarsi in due lotti funzionali distinti, di cui il primo è oggetto del presente appalto, comprende la realizzazione di una nuova scuola elementare composta da n. 10 aule (dimensionate secondo il D.M. del dicembre 1975) ed una palestra che sarà a servizio anche della popolazione della frazione di Paperino.

Il primo lotto funzionale consiste nella costruzione di n. 5 aule, laboratori, biblioteca, servizi igienici, spazi per l'ingresso e la mensa oltre alla centrale termica posta sul retro dell'edificio che servirà anche il II° lotto e l'archivio posto al piano interrato, nonché parte degli interventi di sistemazione esterna quali percorsi pedonali e carrabili, sistemazione aree a verde e recinzioni.

Gli spazi che verranno realizzati nel II° lotto saranno il completamento della scuola elementare con ulteriori 5 aule, spazi per attività di laboratorio, un secondo ingresso cerniera tra la scuola e la palestra, nonché la palestra stessa la quale comprenderà oltre alle sale per le attività, gli spogliatoi per gli alunni e per gli insegnanti, un magazzino attrezzi, un pronto soccorso e un piccolo spazio per il custode. Verranno inoltre completate le relative sistemazioni esterne.

### **PROGETTO COMPLETO I+II LOTTO**

Superficie terreno		mq 9600
Superficie coperta	scuola	mq 2130
	palestra	mq 1190

Superficie utile	scuola	mq 1315
	palestra	mq 1090

## Relazione tecnica progetto architettonico

### **Gli elementi del progetto**

La tipologia dell'organismo scolastico è estremamente semplice; si tratta di un edificio disposto parallelamente alla Via Como e si compone di due corpi di fabbrica: l'area didattica e l'ingresso. Entrambi i corpi di fabbrica sono a quota +0.30 rispetto alla quota del retromarcia piede della Via Como.

L'area didattica è caratterizzata da un fabbricato con copertura a falde inclinate con manto di rame tipo "coverib" creando altezze variabili ai locali sottostanti; infatti le aule avranno altezza minima in gronda di ml 2.90 e massima in colmo di ml 4.90 e ml 4.30 per i laboratori, la biblioteca e lo sporzionamento pasti. Altri shed in copertura integrano l'illuminazione e l'aerazione dei locali sottostanti.

La hall di ingresso è rappresentata da un volume articolato in pianta ed in alzato ma flessibile ai vari usi cui sarà destinato e vetrato per la maggior parte della superficie. Tale spazio sarà utilizzato anche per la mensa in doppio turno. Le altezze variano da ml 3.27, ml 4.20 e ml 5.75. Mediante scala interna dalla hall si accede al piano interrato (sviluppato solo per la porzione dell'ingresso) adibito ad archivio di superficie di mq 267 ed altezza di ml 2.40. L'aerazione ed illuminazione è garantita da finestre nello scannafosso.

La centrale termica, posta sul retro dell'edificio, è di mq 49 con altezza di ml 2.40 con finestre contrapposte e servirà anche per il II° lotto.

Tutti i rapporti aero-illuminanti risultano verificati e sono indicati analiticamente nelle tavole allegate.

Le strutture sono previste in c.a. con fondazioni a travi rovesce, telai in c.a. formati da pilastri e travi e solai di calpestio e di copertura di tipo laterocementizio completati in opera.

### **Gli accessi**

Gli accessi alla nuova scuola elementare saranno due: quello pedonale sulla Via Como e quello carrabile di servizio degli operatori scolastici su Via Gianni Rodari.

L'accesso pedonale conduce dai parcheggi a raso sulla Via Como alla hall d'ingresso della scuola mediante percorso pavimentato largo ml 4.00 con pendenza del 2% in masselli

autobloccanti. L'area carrabile con accesso da Via Rodari ospita due posti auto ed è asfaltata.

## **I materiali**

Il progetto utilizza tipologie costruttive semplici e volumetrie facilmente riconoscibili dagli utenti con materiali il più possibile naturali.

Le finiture del complesso sono previste con materiali durevoli in modo da ridurre, per quanto possibile, i costi della manutenzione ordinaria. Le murature di tamponamento esterno saranno in laterizio intonacato sia all'esterno che all'interno del vano; saranno opportunamente coibentate termicamente e acusticamente; anche la tamponature interne saranno in laterizio intonacato con i tramezzi dei servizi igienici rivestiti con materiali ceramici.

I pavimenti sono previsti in gres porcellanato così come i pavimenti ed i rivestimenti degli altri locali, gli infissi interni ed esterni sono in legno naturale per quanto riguarda le aule e gli spazi didattici, in alluminio nella hall di ingresso. Tutti saranno dotati di specchiature in vetro di sicurezza antinfortunistico.

I marciapiedi esterni la scuola saranno pavimentati in cotto, i percorsi pedonali in masselli autobloccanti.

## **Le sistemazioni esterne**

Lo spazio esterno della scuola elementare sarà opportunamente recintato per garantire sia la sicurezza che l'identificazione e riconoscibilità dei luoghi da parte dei bambini. La recinzione delle diverse zone sarà realizzata con due tipologie costruttive:

- muretto in c.a. e pannelli grigliati metallici tipo orso-grill o simili, per il confine tra l'area a parcheggio pubblico e il resede scolastico e tra la Via Gianni Rodari e l'area di pertinenza della scuola.
- rete plastificata a maglia sciolta su paletti in ferro verniciati lungo gli altri confini dell'area.

## I parametri scolastici e di dimensionamento

Dimensionamento spazi D.M. 18/12/1975 elementare con n.5 sezioni					
destinazione		indici DM 18/12/75	superfici mq DM 18/12/75	indici di progetto	superfici mq di progetto
<b>attività didattiche</b>	aule normali	1,80 mq/al	225	1,86 mq/al	279
	aule interciclo	0,64 mq/al	80		
				<b>totale</b>	<b>279</b>
<b>attività collettive</b>					
<b>integrative e parascol.</b>	lab. Linguistico				40,8
	lab. Musicale				40,8
				<b>totale</b>	<b>81,6</b>
<b>mensa e relativi servizi</b>		0,40 mq/al	50	0,54 mq/al	
	aula mensa doppio turno				182,6
	sporzionamento				17,8
				<b>totale</b>	<b>200,4</b>
<b>attività complementari</b>		0,70 mq/al	87,5	1,33 mq/al	
	biblioteca				48,5
	wc+rip				13,33
				<b>totale</b>	<b>61,83</b>
<b>spazi connettivi e wc</b>		0,13 mq/al	16,25	0,41 mq/al	
	atrio (considerato la metà poiché utilizzato anche per il II° lotto)				91,3
	connettivo				72,2
	wc				32,95
				<b>totale</b>	<b>196,45</b>
		(1,54/1,65)mq/al	(192/206)	1,57 mq/al	
<b>Totale superfici utili di progetto mq</b>					<b>819,28</b>

## Relazione tecnica progetto strutturale

Trattasi della descrizione delle sole strutture portanti del nuovo immobile scolastico, delle dimensioni in pianta di m. 53.50x21.70, che si sviluppa su di un unico piano f.t.

Causa l'eccessiva lunghezza dell'edificio, è presente un giunto di dilatazione, ad esso trasversale, che suddivide le strutture in elevazione in due porzioni distinte, denominate "corpo grande", avente lunghezza di circa 38,60 metri, e "corpo piccolo", che si estende per una lunghezza di 14.80 metri.

Il giunto non interessa le fondazioni delle due porzioni, che difatti risultano uniti solamente nella parte interrata.

Per il corpo grande, le fondazioni sono costituite da un reticolo di travi rovesce, mentre per il corpo piccolo si ha una platea a spessore costante: in entrambi i casi il piano di appoggio è posto alla stessa quota altimetrica.

### Corpo grande

Il solaio del p.t. è di tipo prefabbricato gettato in opera, così come quello della copertura, che peraltro ha un andamento inclinato verso l'esterno e spessori differenti, a seconda della diversa posizione.

Lungo la trave di colmo sono presenti alcune aperture, tipo abbaini, delimitate da pareti in c.a., sulle quali viene realizzata una soletta orizzontale di chiusura in calcestruzzo.

Nella zona servizi ci sono anche delle finestre a tetto, le cui aperture, delimitate da travi e cordoli, sono ricavate nella struttura di copertura.

### Corpo piccolo

In questo caso, tutti i solai hanno giacitura orizzontale: quello del p.t. presenta un'apertura con la quale si accede, mediante una scala in c.a., in un locale interrato sottostante la zona di ingresso.

In corrispondenza dell'accesso all'edificio viene eseguita una pensilina avente struttura metallica, costituita da un solaio in lamiera grecata collaborante, posta su di un'orditura in profilati metallici.

Le travi, principali e secondarie sono tra loro unite mediante giunti bullonati: l'ancoraggio alle strutture verticali avviene mediante il fissaggio di flange ad alcune barre filettate precedentemente annegate nel getto.

### Centrale termica

Si tratta di un locale, avente pianta rettangolare, costruito in vicinanza dell'immobile principale ed avente dimensioni di metri 7.65x7.35.

La sua fondazione, delimitata da pareti controterra, è costituita da una platea, posta alla stessa quota delle fondazioni dell'edificio principale.

Il solaio del p.t. è di tipo "alveolare" autoportante, con getto di completamento in opera, collocato su appositi appoggi ricavati nelle pareti verticali, mentre la copertura è costituita da un solaio prefabbricato, con pignatte di alleggerimento in laterizio, e getto di completamento in opera. Centralmente è previsto l'esecuzione di una foratura per il passaggio della canna fumaria.

### Resistenza al fuoco

Tutte le strutture (solai, pilastri e travi) hanno caratteristiche almeno REI 60: ciò si ottiene, per le strutture in opera, utilizzando un copriferro di almeno 3 cm. In alcuni casi è previsto un ricoprimento inferiore solamente per le parti non direttamente investite da un eventuale incendio. Il solaio della copertura della c.t. è invece REI 120.

### Materiali

Tutti gli elementi in calcestruzzo gettato in opera sono in  $R'_{ck} = 300 \text{ kg/cm}^2$ , mentre per le barre e reti elettrosaldate per le armature si utilizza Fe B 44 K controllato.

I profilati metallici e le relative piastre sono in Fe 37 B.

## Relazione tecnica impianti

### **IMPIANTO TERMICO**

#### **CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE**

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità, dalla economicità di gestione e dal contenimento dei consumi energetici. Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;

massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;

frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;

adattabilità degli impianti alle strutture dell'edificio, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;

sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

#### ***DATI TECNICI DI PROGETTO***

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in modo da garantire tutte le prestazioni richieste, alle condizioni sotto indicate, nel rispetto di tutte le caratteristiche funzionali precisate nel progetto.

I valori termoigrometrici interni ed esterni, nonché le condizioni di carico cui gli impianti dovranno far fronte, riportate nel presente paragrafo, costituiranno termini di riferimento in sedi di collaudo per le verifiche delle prestazioni degli impianti nell'ambito delle tolleranze precisate.

#### **Condizioni termoigrometriche esterne di progetto**

- Inverno	temperatura	0°C
	umidità relativa	80%

#### **Affollamenti**

- Aule didattiche, laboratori, biblioteca	1 persona/1,5m <sup>2</sup>
- Sala polivalente, mensa	1 persona/2m <sup>2</sup>

#### **Energia dissipata negli ambienti**

- Aule, biblioteca	25 W/mq.
--------------------	----------



- Laboratori 35 W/mq.

### Condizioni termoigrometriche interne

Le condizioni termoigrometriche da raggiungere e mantenere nei locali climatizzati durante il funzionamento invernale ed estivo sono le seguenti:

#### *inverno*

- Aule, laboratori, biblioteca 20°C n.c.
- Corridoi, scale ed altri locali 20°C n.c.
- Servizi igienici 21°C n.c.

### Tolleranze ammesse

temperatura:  $\pm 2^{\circ}\text{C}$

### Ricambi aria esterna

- Laboratori (ventilazione naturale) 0,5 vol. amb/h
- Aule (ventilazione naturale) 0,5 vol. amb/h
- Servizi igienici (ventilazione naturale) 0,5 vol. amb/h
- Altri locali (ventilazione naturale) 0,5 vol. amb/h

### Temperature fluidi termovettori

- o circuito primario acqua calda: 80°C
- o circuito acqua calda pannelli solari: 50°C
- o circuiti secondari radiatori: 70°C compensata linearmente con la temperatura esterna
- o salto termico di progetto circuito primario: 10°C
- o salto termico di progetto circuito radiatori: 10°C
- o salto termico circuito pannelli solari: 3°C

### IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Secondo Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione dell'acqua fredda e calda; criteri di progettazione, collaudo e gestione".

### Portate nominali e pressioni dei rubinetti di erogazione:

<i>Apparecchio</i>	<i>Portata</i> <i>l/s</i>	<i>Pressione minima</i> <i>kPa</i>
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50

Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con flussometro	1,50	150
Doccia	0,15	50
Orinatoio	0,10	50
Beverino	0,05	50
Idrantino ½"	0,40	100

## **IMPIANTO ANTINCENDIO A IDRANTI**

### **- IDRANTE UNI 45**

portata 120 l/min.

pressione residua 0,20 MPa

### **- NASPO UNI 25**

portata 60 l/min.

pressione residua 0,15 MPa

## **CARATTERISTICHE MATERIALI E IMPIANTI**

### **Pressione massima di esercizio delle tubazioni e del valvolame**

Acqua riscaldamento 600 KPa

Acqua sanitaria 1.000 KPa

Acqua antincendio 1.200 KPa

### **Pressione di prova a freddo delle tubazioni**

Acqua riscaldamento 1.000 KPa

Acqua sanitaria ed antincendio 1.500 KPa

### **Rumorosità degli impianti**

I limiti massimi di rumorosità, da rispettare con tutti gli impianti funzionanti alle condizioni nominali, in accordo con il D.M. 1° marzo 1991, sono i seguenti:

tutti i locali con presenza continua di persone (misurati al centro del locale): 40dbA.

all'esterno o in edifici adiacenti: secondo quanto riportato nel D.M. 1° marzo 1991.

altri locali con presenza saltuaria di persone: 42 dbA

Tolleranze ammesse sulla misura del rumore: ± 1dbA

## Caratteristiche dei materiali per tubazioni

<i>Sigla</i>	<i>Fluido</i>	<i>Materiale</i>	<i>Norma</i>
SCB-SCN	Scarichi biologici	P.E.H.D	UNI 7443-75
AF	Acqua potabile fredda	Multistrato PEAD + PEX PN10 PEHD PE100 – PN10	UNI 10954 UNI EN 12201
AC	Acqua potabile calda	Multistrato PEAD + PEX PN10 PEHD PE100 – PN10	UNI 10954 UNI EN 12201
AI	Acqua per idranti antincendio	P.E.H.D. PE100 – PN16 Fe 33 zincato	UNI EN 12201 UNI 8863
SCM	Scarichi meteorici	P.V.C.	UNI 7443-75 serie 301
AC	Acqua calda	Fe 35-1 nero	UNI 8863 serie media / UNI EN 10216
CH4	Gas metano	Fe 35-1 nero  P.E.H.D	UNI 8863 serie media / UNI EN 10216 UNI ISO 4437

## DESCRIZIONE DELLE OPERE

### CENTRALE TERMICA

La centrale termica sarà ubicata al piano terreno e posta sul retro dell'edificio principale con accesso dal giardino. L'accesso al locale avverrà dall'esterno.

La superficie in pianta del locale sarà di 49 mq. mentre l'altezza minima è di 2,40 mt.

Tutte le pareti del locale prospetteranno su spazio a cielo scoperto; essa è pertanto superiore al 15% del perimetro della centrale. Su una parete saranno realizzate aperture di aerazione a filo soffitto senza serramento della superficie complessiva di 0,6 mq.

Il locale focolari sarà costruito con strutture orizzontali e verticali aventi resistenza al fuoco di almeno 120 minuti primi, e precisamente:

strutture verticali in cemento armato dello spessore complessivo di 20 cm;

strutture orizzontali in latero cemento dello spessore complessivo di 30 cm.

Tra la caldaia e le pareti laterali sarà lasciato uno spazio libero di 1,00 mt.; tra la faccia esterna della caldaia in corrispondenza del bruciatore e l'altra caldaia intercorrerà una distanza di 1,00 mt. mentre tra la superficie superiore della caldaia ed il soffitto del locale la distanza sarà di 1,30 mt.

Il vano di accesso al locale focolare sarà munito di porta a chiusura automatica con senso di apertura verso l'esterno e con resistenza al fuoco di 30 minuti primi.

Sulla tubazione del diametro di 2", compresa tra la presa della condotta principale di distribuzione ed il contatore sarà inserito un dispositivo d'intercettazione costituito da saracinesca della sezione di 2" posto all'esterno dell'edificio in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile.

Il contatore sarà posto all'esterno dello stabile in nicchia aerata, in luogo asciutto, accessibile in ogni momento.

L'impianto interno, dal contatore al bruciatore, sarà realizzato in tubi di acciaio senza saldatura, zincati (tipo Mannesmann) con giunzioni filettate e guarnite, esclusi i raccordi a tre pezzi salvo che per il collegamento iniziale e finale. Le tubazioni saranno posate a vista.

La tubazione non attraverserà canne fumarie, non sarà usata per collegamenti di terra e l'impianto interno non presenta prese libere.

Le tubazioni di adduzione del gas ai bruciatori sarà munita di organo di intercettazione con comando esterno al locale caldaie, in vicinanza dello stesso e comunque in posizione facilmente visibile e raggiungibile.

L'impianto sarà stato collaudato alla pressione di 1.000 mm. c.d.a.

Il numero complessivo dei focolari sarà di uno. La potenzialità del focolare sarà di 107 KW ciascuno; il bruciatore sarà del tipo pressurizzato e sarà provvisto di dispositivo automatico di sicurezza totale che interrompano il flusso del gas qualora, per qualsiasi motivo, si spenga la fiamma, con intervento anche in mancanza di ogni forma di energia sussidiaria. Il tempo di intervento sarà comunque inferiore a 2 secondi. Tale dispositivo sarà di tipo approvato dal Ministero dell'Interno.

I dispositivi di sicurezza non verranno mai per nessun motivo esclusi o modificati.

La camera di combustione e le diverse parti del circuito di evacuazione dei fumi saranno sottoposti a prelavaggio per ogni operazione di accensione o riaccensione.

Gli apparecchi utilizzatori saranno alimentati con gas di rete ad una pressione di 300 mm. c.d.a. Ciascun apparecchio utilizzatore sarà provvisto di un proprio rubinetto di arresto ed è allacciato alla tubazione dell'impianto con raccordi rigidi che non devono provocare sollecitazioni di alcun genere agli apparecchi stessi.

I camini saranno indipendenti tra le due caldaie ed usati esclusivamente per esse. L'altezza delle bocche di espulsione fumi sarà di 1,0 mt. dalla quota del calmo di copertura del fabbricato.

Gli impianti e dispositivi elettrici sia dell'impianto termico che dei locali relativi sono eseguiti a regola d'arte, in osservanza delle norme CEI (legge 1° marzo 1968 n. 186, art. 2).

I comandi dei circuiti elettrici saranno centralizzati su quadro da situare il più lontano possibile dalle caldaie ed in vicinanza dell'ingresso.

Tutti i circuiti faranno capo ad un interruttore generale da installarsi all'esterno del locale caldaia ed in posizione facilmente visibile e sicuramente raggiungibile.

I locali saranno dotati di n. 1 bocca da incendio da 70 mm. e di n. 2 estintori da kg. 6 del tipo a polvere polivalente.

La produzione dell'acqua calda per riscaldamento e sanitaria sarà centralizzata in apposita centrale termica costituita, essenzialmente, dalle seguenti apparecchiature:

generatore di calore alimentato a gas metano con bruciatore ad aria aspirata, del tipo a bassa emissione di NOx, di potenza termica resa 99 kW;

scambiatore di calore ad accumulo per acqua calda sanitaria a doppio serpentino della capacità di 750 litri;

collettori solari piani ad acqua di superficie complessiva pari a 12 mq;

elettropompe centrifughe sui circuiti acqua calda, acqua calda sanitaria e circuito pannelli solari;

scambiatore a piastre per l'integrazione circuito di riscaldamento con il circuito pannelli solari quando lo stesso non è utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria.

Il generatore di calore è previsto installato in locale ad uso esclusivo con ingresso dall'esterno con adeguata presa di aerazione.

Lo scarico dei fumi sarà convogliato all'esterno in copertura della centrale termica.

La distribuzione principale dell'acqua calda ai collettori di distribuzione sarà realizzata con tubazioni preisolate nei tratti interrati ed in rame all'interno dell'edificio.

## **IMPIANTO DI RISCALDAMENTO A RADIATORI**

A servizio dei locali dell'edificio è previsto un impianto a radiatori.

Sono previsti radiatori in acciaio ad elementi a piastre corredati di valvole termostatiche e di detentore a squadra.

## **RETE DI DISTRIBUZIONE IDRICA**

L'impianto idrico sarà alimentato dall'acquedotto municipale.

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta mediante scambiatore di calore ad accumulo a doppio serpentino, alimentato con l'acqua proveniente dai circuiti termici e con l'acqua proveniente dai pannelli solari installati in copertura.

A valle dello scambiatore è previsto un complesso di miscelazione automatica dell'acqua calda sanitaria alla temperatura di 48°C prima di essere inviata alle utenze.

Mediante programmazione del set point della sonda di temperatura a servizio dello scambiatore si provvederà periodicamente nelle ore notturne ad innalzare la temperatura dell'acqua all'interno del serbatoio a 70°C e contemporaneamente ad attivare la pompa di ricircolo così da permettere all'acqua calda di raggiungere la maggior parte del circuito di distribuzione dell'acqua calda sanitaria al fine di garantire lo "shock" termico antilegionella. Una volta terminato il periodo previsto il set point della sonda tornerà al valore standard di funzionamento.

L'acqua verrà inviata ai seguenti circuiti:

acqua fredda potabile; acqua calda sanitaria; ricircolo acqua calda sanitaria; reintegro circuiti termici.

Le tubazioni relative ai primi 3 circuiti correranno sottotraccia a pavimento e a parete. Queste tubazioni saranno realizzate in PEAD PN 10.

Dello stesso materiale sarà anche l'adduzione dell'acqua potabile dai contatori municipali alla centrale idrica e l'alimentazione alla vasca di raccolta e rilancio acque meteoriche in quanto sono circuiti che correranno quasi esclusivamente interrati.

All'ingresso dei servizi igienici le tubazioni saranno intercettate tramite rubinetti da incasso a cappuccio per permettere la sezionatura dell'impianto.

Le schemature di adduzione degli apparecchi sanitari a valle degli organi di intercettazione saranno in multistrato con giunzioni a stringere e pezzi speciali in ottone.

## **RETE DI SCARICO**

La rete di scarico avrà origine dai sifoni dei singoli apparecchi serviti e si concluderà al pozzetto di ispezione prima dell'immissione nella fognatura pubblica.

Il materiale utilizzato per dette reti sarà il polietilene HD posato con giunzioni saldate e completo di giunti di dilatazione.

Una adeguata serie di pozzetti di ispezione permetterà il prelievo di campioni per controllo sulle acque di scarico di ogni tipologia per le eventuali verifiche.

All'esterno del complesso verranno raccolte tre tipologie di scarichi: acque pluviali, nere e bionde.

Le acque nere verranno condotte a fossa biologica tricamerale, mentre le acque bionde confluiranno in pozzetti separatori di schiume prima di essere immesse a valle della suddetta fossa settica. È previsto il sistema di ventilazione scarichi.

Le tubazioni di ventilazione, a garanzia della miglior tenuta delle giunzioni, saranno realizzate sempre in PEHD con giunzioni saldate.

La rete di raccolta degli scarichi all'esterno degli edifici sarà interrata e realizzata in pvc per fognature UNI 7447 tipo 303.

È inoltre prevista la raccolta degli scarichi dalla centrale tecnologica comprensiva di pilette di scarico a pavimento e tubazioni di scarico in PEAD.

La rete di raccolta delle acque meteoriche partirà dai pozzetti sifonati a piede di colonna e da qui raggiungerà una vasca di raccolta ed accumulo dove verranno rilanciate mediante elettropompe sommerse andando ad alimentare le cassette di risciacquo dei vasi igienici e l'eventuale irrigazione di aree verdi. A tale rete di recupero acque meteoriche sarà allacciata la rete acqua potabile per evitare che durante i periodi di siccità i vasi possano rimanere senz'acqua.

## **IMPIANTO ANTINCENDIO**

La rete antincendio sarà alimentata dall'acquedotto municipale.

La rete sarà in PEHD PN 16 e sarà interrata all'esterno e sottotraccia a pavimento all'interno dell'edificio.

Da questa rete si staccheranno le tubazioni che alimenteranno l'attacco motopompa VV.F e le cassette antincendio. Dette tubazioni saranno in acciaio zincato nel tratto fuori pavimento. Le cassette antincendio saranno disposti in quantità idonea ad assicurare un'adeguata copertura dell'area in relazione alla lunghezza delle manichette estensibili a corredo, o comunque applicabili, e del getto delle lance terminali.

## **SISTEMA DI REGOLAZIONE**

È previsto un sistema di regolazione costituito da sottostazioni locali con moduli CPU con funzionamento "stand alone", adatto al comando ed al controllo degli impianti tecnici, quali impianti di climatizzazione ed idrici, ed alla gestione ottimizzata degli stessi.

Il sistema di regolazione previsto sarà del tipo a microprocessore con moduli DDC a logica programmabile e provvederà a svolgere sia tutte le funzioni di regolazione vere e proprie che la gestione automatica (sequenze di accensioni e spegnimenti) delle apparecchiature controllate, secondo un programma stabilito.

Nel caso particolare il sistema sarà costituito da moduli DDC contenuti in appositi quadri di regolazione distinti e/o in pannelli dedicati all'interno dei quadri elettrici di potenza a servizio della centrale termica.

I moduli DDC dovranno essere adatti al collegamento mediante linea lon-bus al pannello di telegestione compatibile con il sistema generale presente per gli immobili del Comune di Prato.

A completamento del sistema di regolazione e controllo saranno previsti i relativi elementi in campo, comprendenti sonde di temperatura, pressostati, termostati, servomotori per valvole e serrande, etc., a servizio delle apparecchiature di climatizzazione.

### **MISURE ANTIACUSTICHE**

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- 1) Le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per le basse frequenze in modo che il rumore trasmesso non superi i valori previsti dalla normativa vigente nei locali adiacenti od all'esterno.
- 2) Ove necessario, dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi fonoassorbenti su canali e/o tubazioni.
- 3) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti.
- 4) Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate.
- 5) Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.

Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 50°.

### **CANNE FUMARIE PREFABBRICATE**

Le canne fumarie utilizzate per l'evacuazione dei fumi prodotti dai generatori di calore dovranno essere del tipo prefabbricato ad elementi componibili a doppia parete con costruzione conforme al Regolamento applicativo della L. 13 Luglio 1966, n. 615, al D.P.R. 22 Dicembre 1970, n. 1391 ed alla C. del Ministero Interni del 29 Luglio 1971, alla legge



46 del 5 Marzo 1990 e successivo Decreto di attuazione, alla legge 6/12/81 n° 1083, alle CTI-UNI 9615 del dicembre 1990.

Gli elementi prefabbricati dovranno essere a sezione circolare provvisti di doppia parete con intercapedine contenente lana minerale dello spessore minimo di 25 mm.

Lo spessore della coibentazione verrà specificato di volta in volta nel computo metrico allegato.

La parete interna dell'elemento dovrà essere realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 316 mentre quella esterna dovrà essere realizzata in lamiera di acciaio inox AISI 304.

La resistenza termica dell'impianto camino non dovrà essere inferiore a 540°C in condizioni d'uso continuo o fino a 760°C in condizioni intermittente.

Le connessioni tra i due elementi contigui dovranno essere realizzate mediante connessione ad innesto maschio femmina.

L'impianto camino dovrà essere completo di terminale superiore che potrà essere del tipo antintemperie o a raccordo tronco-conico a seconda delle richieste espresse nel computo allegato.

Qualora richiesto dovrà essere previsto il dispositivo di scarico dell'acqua di condensa prodotta durante lo smaltimento dei prodotti di combustione.

Per installazioni con altezze elevate dovranno essere previsti sistemi di tiranterie per le controventature del camino onde garantire la corretta installazione dello stesso.

## **RACCORDI ALLE CANNE FUMARIE**

I raccordi dei generatori alle camere di calma, dovranno in generale avere costruzione conforme al Regolamento applicativo della L. 13 Luglio 1966, n. 615, al D.P.R. 22 Dicembre 1970, n. 1391 ed alla C. del Ministero Interni del 29 Luglio 1971.

I raccordi dovranno essere costruiti in lamiera di acciaio con spessore non inferiore a 1/100 del loro diametro medio e comunque non inferiore a 30/10 mm., dovranno essere coibentati con materassini di lana minerale dello spessore di 70 mm. e tale comunque che la temperatura delle superfici esterne non sia mai in nessun punto superiore a 50°C.

La finitura esterna dovrà essere realizzata mediante l'applicazione di gusci di alluminio lucido dello spessore di 6/10 mm. previa legatura dei materassini coibenti con rete metallica zincata.

La sezione dei canali da fumo dovrà essere in ogni punto non inferiore alla sezione del camino e mai superiore al 30% della sezione dello stesso, dovranno avere un andamento suborizzontale ascendente con pendenza non inferiore al 5%.

Le giunzioni dei vari tratti dovranno essere sempre del tipo a flangia.

I raccordi al camino dovranno essere realizzati con gli stessi materiali prefabbricati specificati per le canne fumarie prefabbricate.

Sul raccordo al camino dovranno essere previsti, nelle posizioni opportune, una serie di fori in numero e diametro conformi alle norme sopracitate.

Per ogni canale da fumo dovranno essere previsti i seguenti accessori:

Giunto flangiato di attacco.

Sportello metallico a doppia parete per ispezione ogni 10 ml. di canale e ad ogni testata di tratto rettilineo.

Registro interno al canale ove non sia già previsto al focolare del generatore.

## **PANNELLI SOLARI**

L'impianto a pannelli solari dovrà essere fornito in opera finito e completo e sarà costituito, essenzialmente, da

un collettore solare piano con rivestimento di elevata efficacia;

montaggio orizzontale o verticale;

elevato grado di rendimento dell'assorbitore con rivestimento selettivo, raccordi integrati e adeguato isolamento termico;

tubi flessibili, con sistema ad innesto per il collegamento in serie dei pannelli.

I pannelli devono essere idonei per il montaggio su tetti piani o inclinati, integrazione nel tetto e per montaggio libero.

Il pannello deve garantire un elevato assorbimento delle radiazioni solari e una bassa emissione di radiazioni termiche.

Sull'assorbitore sarà montato un tubo di rame a forma di meandro attraverso il quale scorre il fluido termovettore. Mediante il tubo di rame il fluido termovettore rileva il calore dall'assorbitore.

Nelle batterie di collettori l'assorbitore a forma di meandro garantirà un flusso uniforme in ogni singolo collettore.

L'assorbitore è avvolto in un involucro termoisolato grazie al quale la dispersione termica del collettore viene ridotta al minimo. L'isolamento termico di alta qualità deve essere termoresistente e non deve liberare gas nocivi.

Il collettore deve essere coperto da una lastra di vetro speciale caratterizzata da una bassa percentuale di ferro, grazie alla quale vengono ridotte le perdite per riflessione.

L'involucro del collettore deve essere costituito da un telaio in alluminio verniciato, con angolari che racchiudono la lastra di vetro speciale mediante un profilo a tenuta vulcanizzato.

Il kit di allacciamento con raccordi ad anello consente il semplice collegamento della batteria di collettori con i raccordi del circuito ad energia solare.

Il pannello sarà completo di sensore temperatura collettori montato nella mandata del circuito ad energia solare mediante kit per guaina ad immersione.

I pannelli dovranno essere alloggiati su struttura metallica zincata a caldo ancorata al tetto.

## **IMPIANTO ELETTRICO**

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968 (G.U. n. 77 del 23/3/1968). In particolare, al fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- avranno caratteristiche strutturali, tensione di alimentazione e possibilità di intervento individuate nel piano della gestione delle emergenze tali da non costituire pericolo durante le operazioni di spegnimento;
- non costituiranno causa primaria di incendio o di esplosione;
- non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura sarà compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- saranno suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema;
- disporranno di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e riporteranno chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

I seguenti sistemi utenza disporranno di impianti di sicurezza:

- a) illuminazione;
- b) allarme;
- c) rivelazione;
- d) impianto di segnalazione allarme a campanelli.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza sarà attestata con la procedura di cui alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 e successivi regolamenti di applicazione.

L'alimentazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve (< 0,5 sec) per gli impianti di rivelazione, allarme e illuminazione.

Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza consentirà lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario ed è stabilita, al minimo valore, come segue:

impianto di rivelazione e allarme	30 minuti
-----------------------------------	-----------

illuminazione di sicurezza	1 ora
----------------------------	-------

impianto di segnalazione allarme a campanelli	1 ora
---	-------

L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un livello di illuminazione, non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, lungo le vie di uscita, ingressi ed in ogni spazio con presenza di studenti e personale scolastico.

Il quadro elettrico generale e quelli di piano saranno ubicati in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio.