



PROVINCIA DI PISTOIA SERVIZIO PATRIMONIO, EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE EDILE

IL RESPONSABILE UNICO
DEL PROCEDIMENTO

PROGETTISTA

DISEGNATORE

COLLABORATORI

DR.ING. ALESSANDRO MORELLI
MORELLI

DR.ARCH. DONATELLA PASCUCCI

PER. IND. LUCARELLI MATTEO

GEOM. MARCO PAOLIERI
GEOM. STEFANO NICCOLI
LUCIA SALVI

OGGETTO

LICEO SCIENTIFICO "DUCA D'AOSTA"

PROGETTO ESECUTIVO
RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO
LICEO SCIENTIFICO "DUCA D'AOSTA"
DI PISTOIA



PROGETTAZIONE IMPIANTI

ingegneri riuniti S.p.A.

PROGETTI e STUDI di INGEGNERIA
via G.Pepe n.15 - 41100 MODENA
Tel.059-335208 - Fax.059-333221
E-mail: info@ingegneririuniti.it
web: http://www.ingegneririuniti.it



DOTT.ING.
L.REGGIANI

DOTT.ING.
G.B.TENTI

PROGETTAZIONE IMPIANTI



Ing. A. BORTOLAZZI CONSULTING S.R.L.

Società d'Ingegneria con sistema di qualità certificato ISO 9001:2000 Uffici: Via Maestri del Lavoro, 5 - 44100 Ferrara
Tel. 0532/770512 Fax. 0532/770361 E-mail info@bortolazzi.it, amministrazione@bortolazzi.it, URL http://www.bortolazzi.it

COORDINATORE TECNICO: ARCH. SERGIO CARIANI



ELABORATO

RELAZIONE TECNICA E QUADRO ECONOMICO

Rev.	Data	Descriz.	Prog	Drw	Codice	TAVOLA
0	DICEMBRE 2005	EMISSIONE			2473/ESE/1A0/ Tipologia	
					Scala	

INDICE

1 - Premessa	pag.	2
2 - Normative attualmente vigenti che sono state prese come riferimento nella stesura del progetto	pag.	3
3 - Descrizione del plesso scolastico	pag.	4
4 - Descrizione dell'intervento	pag.	6
4.1 - Descrizione degli interventi da realizzarsi al piano seminterrato	pag.	7
4.2 - Descrizione degli interventi da realizzarsi al piano terra	pag.	7
4.3 - Descrizione degli interventi da realizzarsi al piano primo	pag.	8
4.4 - Descrizione degli interventi da realizzarsi ai piani secondo e terzo	pag.	9
4.5 - Abbattimento delle barriere architettoniche	pag.	9
4.6 - Prospetti ed ampliamenti	pag.	9
5 - Impianti tecnologici	pag.	10
5.1 - Impianti termomeccanici	pag.	10
5.2 - Impianti elettrici	pag.	18
6 - Quadro economico	pag.	25

1 - PREMESSA

Il presente progetto esecutivo è relativo a lavori ed opere da eseguirsi nel Liceo Scientifico "Duca D'Aosta" di Pistoia, di proprietà della Provincia.

L'intervento consiste nella chiusura del portico esistente al piano terra del corpo di fabbrica e nella ristrutturazione dell'intero piano terra, per realizzarvi 9 aule didattiche e nuovi spazi amministrativi e direzionali.

2 - NORMATIVE ATTUALMENTE VIGENTI CHE SONO STATE PRESE COME RIFERIMENTO NELLA STESURA DEL PROGETTO

- D.M. 16 febbraio 1982 - "Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";
- D.P.R. 29 luglio 1982, n. 577 - "Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione incendi e di vigilanza antincendi";
- D.M. 26 agosto 1992 - "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- D.L. n. 626 del 19 settembre 1994 e successive modificazione per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro";
- D.L. n. 493 del 14 agosto 1996 - "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro";
- Legge n. 186 del 01 marzo 1968 per l'adeguamento degli impianti elettrici;
- Norme CEI riguardanti l'impiantistica elettrica;
- Legge n. 46 del 05 marzo 1990 - "Norme per la sicurezza degli impianti e successive integrazioni e modificazioni";
- D.M. 18 dicembre 1975 - "Norme tecniche relative all'edilizia scolastica";
- D.P.R. n. 503 del 24 luglio 1996 - "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

3 – DESCRIZIONE DEL PLESSO SCOLASTICO

L'edificio scolastico denominato Liceo Scientifico "Duca D'Aosta" è sito a Pistoia in viale Adua n. 187.

L'edificio sorto nei primi anni 70' è disposto verticalmente su n. 5 livelli di cui n. 4 fuori terra (Seminterrato, terra, primo, secondo, terzo).

Al piano seminterrato trovano ubicazione l'archivio scolastico con un notevole quantitativo di carta e, pertanto, già dotato di un idoneo impianto di spegnimento automatico, dal locale di alloggiamento del gruppo di pressurizzazione dell'impianto antincendio ad alcuni ripostigli e magazzini di materiale scolastico obsoleto aventi però carico di incendio modestissimo.

Sono presenti inoltre la centrale termica funzionante a gas metano che ha accesso direttamente dall'esterno ed un gruppo di spogliatoi a servizio della palestra, non collegati con gli altri spazi del piano.

Al piano terra trovano ubicazione la zona segreteria, presidenza, il grande atrio di ingresso, la zona sala professori, la zona bidelleria, il filtro aerato che separa la scuola dall'auditorium, (circa numero 200 posti a sedere) e la palestra.

Sono presenti, inoltre, un servizio igienico per disabili di recente realizzazione, il vano scale lato est, gli spogliatoi della palestra e l'ex alloggio del custode sul lato ovest del fabbricato.

Al piano primo gli spazi a disposizione sono occupati da una zona laboratori già separata dalla rimanente porzione di edificio scolastico con strutture ed infissi REI 60, da aule normali e speciali, e da servizi igienici.

Il piano secondo rispecchia le caratteristiche del piano sottostante.

Al piano terzo trovano ubicazione solamente aule normali ed una piccola officina.

Verticalmente l'edificio scolastico è collegato da n. 3 vani scala interni di cui numero 2 "a giorno" e numero 1 "a prova di fumo" (adeguato di recente).

Esiste, inoltre, un elevatore meccanico adeguato recentemente che serve tutti i cinque livelli.

Dal punto di vista strutturale, l'edificio è costituito da un'"ossatura" di travi e pilastri e setti portanti in cemento armato gettati in opera.

I solai di piano e di copertura, di tipo piano, sono in laterocemento armato di spessore di circa 30 cm..

I tamponamenti esterni sono in laterizio semipiani posato a due teste con intonaco su entrambe le facce. I tamponamenti interni originari sono in laterizio forato, intonacato con spessore di 15/18 cm., mentre quelli realizzati successivamente sono in cartongesso di 10/12 cm..

La popolazione scolastica è stata valutata in circa 937 unità così divise:

- Studenti	n. 630 (sede)	+ n. 220 (succursale)
- Personale docente	n. 55 (sede)	+ n. 10 (succursale)
- Personale non docente	n. 20 (sede)	+ n. 2 (succursale)

totale presenze giornaliere sede n. 705

totale presenze giornaliere succursale n. 232

Quindi le presenze effettive contemporaneamente durante l'attività scolastica nell'edificio della sede scolastica sono circa 705.

Pertanto secondo le tabelle di cui al punto 1.2 del D.M. 26/08/92, l'attività scolastica è riconducibile alla tipologia 3 cioè con un numero di presenze effettive contemporanee compreso tra 501 ed 800.

All'interno dell'edificio scolastico si sono rilevate le seguenti attività sottoposte al controllo dei VV.F. secondo quanto stabilito dal D.M. 16/02/82:

Attività VV.F. n. 85

Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili per oltre 1000 persone presenti.

Attività VV.F. n. 91

Impianti per la produzione del calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 100.000 kcal/h

L'auditorium scolastico essendo con capienza superiore alle n. 100 persone, ma utilizzato solamente dagli occupanti la scuola e non rientra nelle attività sottoposte al controllo dei Vigili del Fuoco (attività n. 83) secondo il D.M. 16/02/82.

4 – DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La realizzazione dell'ampliamento dell'edificio scolastico in oggetto prevede la chiusura del portico piano terra lato est e ovest del fabbricato con la conseguente ristrutturazione di tutto il piano, la realizzazione di un archivio al piano seminterrato a servizio del nuovo locale adibito a segreteria e la ristrutturazione dei bagni al piano primo con la creazione di un nuovo bagno disabili.

L'ampliamento sui due lati ed i nuovi spazi acquisiti ha portato ad uno studio di tutto il piano terreno con conseguente redistribuzione degli spazi e una nuova disposizione dei locali.

Il progetto che di seguito andremo a descrivere deriva da un attento studio degli spazi effettuato tenendo conto delle richieste del personale docente e dalle possibilità strutturali ed impiantistiche dell'edificio.

Il progetto prevede la ristrutturazione dell'intero piano terra che ha portato ad una divisione schematica in pianta abbastanza precisa, il lato est sarà occupato interamente da aule didattiche e bagni di servizio per un totale di 9 nuove aule e 3 nuovi gruppi bagni (9 WC) mentre il lato ovest (in rosso nello schema) sarà occupato dagli uffici amministrativi e direzionali.

Tengo a precisare che l'ampliamento progettato non andrà a modificare gli attuali ingombri ma, essendo concepito come chiusura dell'attuale portico, ricalcherà l'attuale perimetro dell'edificio.

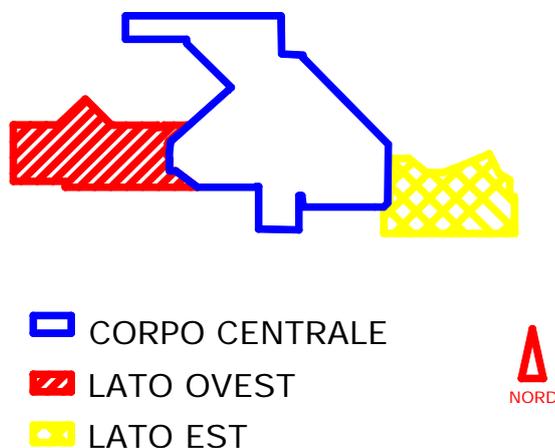
Attualmente nella porzione est, così denominata precedentemente, vi è situato il vano scale che serve verticalmente i piani superiori e che ha la funzione di via di fuga per le aule del lato est ai piani primo e secondo, si è tenuto conto di questa funzione anche nel nuovo progetto, prevedendo una nuova apertura che si affaccia sul cortile per l'evacuazione degli alunni del piano terra in modo da non caricare l'uscita direttamente collegata con il vano scale e quindi con i piani superiori; vi è inoltre il porticato attualmente aperto su tre lati, adibito alla sosta degli alunni e del personale prima e dopo l'attività didattica.

Nella porzione ovest del fabbricato vi è l'ex alloggio custode (attualmente in disuso) e l'altra parte di porticato che serve da collegamento tra il corpo dell'edificio centrale e l'alloggio che attualmente non viene utilizzato ne dagli studenti ne dal corpo docente.

Andando ad eseguire l'ampliamento citato si è verificato che il volume occupato dai nuovi locali è di circa 1118 mc e la porzione di porticato che andremo a chiudere in pianta risulta avere una superficie di 355 mq.

Qui sotto viene schematizzato il fabbricato al piano terra mettendo in evidenza, con vari colori le tre porzioni di edificio interessate dall'intervento.

Per quanto riguarda il D.M. 26-08-92 la popolazione scolastica prevista dopo l'intervento passerà dall' attuali 700 presenze a circa 930 e quindi secondo le tabelle di cui al punto 1.2 del D.M. 26/08/92, l'attività scolastica è riconducibile alla tipologia 4 cioè con un numero di presenze effettive contemporanee compreso tra 801 ed 1200.



4.1 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARSI AL PIANO SEMINTERRATO

Al piano seminterrato andremo a realizzare un archivio di supporto alla segreteria scolastica che servirà come archivio corrente in quanto l'archivio storico è già stato realizzato in un'altra zona del seminterrato.

Il locale è raggiungibile comodamente dagli uffici amministrativi tramite un vano scala che collega verticalmente il piano terra al seminterrato.

Il nuovo archivio utilizzerà tre pareti in cemento armato del seminterrato che per il loro spessore sono sufficienti ad ottenere una classe di reazione al fuoco REI 90 mentre un lato del locale verrà realizzato con un tramezzo di nuova costruzione che risulti di classe REI 90.

L'archivio verrà dotato di due porte taglia fuoco anch'esse REI 90.

Sarà dotato inoltre di un impianto di spegnimento antincendio conforme alle direttive antincendio attuali.

4.2 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARSI AL PIANO TERRA

Si precisa che la descrizione particolareggiata degli interventi, compresi i materiali usati è deducibile dagli elaborati di progetto (elenco lavorazioni e elaborati grafici).

4.2.1 – Descrizione interventi da realizzarsi nel corpo centrale

Il progetto prevede, come precedentemente detto, la ristrutturazione completa del corpo centrale dell'edificio.

Sulla parete nord-est che attualmente è occupata dalla segreteria, dall'ufficio del vicepresidente e da l'aula audiovisivi verranno realizzate 3 aule didattiche di circa 40 mq e un piccolo bagno di servizio composto da 2 WC.

La divisione è stata eseguita ripercorrendo il percorso formato dai pilastri dell'edificio che sono paralleli alla parete nord-est.

La diversa distribuzione degli spazi a portato a prevedere la demolizione dell'aula audiovisivi che ad oggi ha una conformazione a gradoni.

Nella parete sud-est del corpo centrale andremo ad eseguire demolizioni e nuove costruzioni di tramezzi che porteranno alla formazione di 2 nuove aule didattiche ed un gruppo di bagni formato da un ampio antibagno e 4 WC, dove prima risiedeva la presidenza, un piccolo archivio e l'atrio centrale.

Anche sulla parete nord-ovest verranno realizzate varie demolizioni che cambieranno la morfologia dell'ambiente, le nuove tramezzature porteranno alla formazione di una nuova, ampia, sala insegnanti, con adiacente la sala per il ricevimento professori; non sono stati toccati i due bagni già esistenti in questa parte di edificio, uno è a servizio dei docenti mentre l'altro, di nuova costruzione, è stato realizzato per i disabili.

Viene inoltre realizzata 1 nuova aula didattica, dove ora c'è un locale usato per fax e fotocopie che il progetto prevede di spostare in altra parte dell'istituto.

Nella parete sud-ovest, dove ora risiede la sala insegnanti viene eseguita la portineria il locale fotocopie prima menzionato ed un piccolo ripostiglio dell'edificio.

Non viene toccato dal progetto il locale tecnico che ospita i quadri elettrici in modo da non variare la morfologia impiantistica dell'edificio.

Ricapitolando in quella parte di edificio che per convenzione è stata chiamata corpo centrale e che è evidenziato in blu nello schema viene realizzato da progetto: 6 nuove aule, 3 gruppi bagni con un totale di 8 WC, la sala insegnanti, il locale quadri elettrici, la portineria ed il locale fotocopie.

4.2.2 - Descrizione interventi da realizzarsi nel "Lato est"

Il progetto prevede la chiusura del porticato, la realizzazione di tre nuove aule didattiche e un gruppo bagni a servizio, il collegamento al corpo centrale dell'istituto (evidenziato in blu nello schema) sarà garantito da un corridoio di circa 2 m che si snoda all'interno dell'edificio dall'ingresso principale all'uscita sul lato est. Come sopradetto si andrà a realizzare una nuova uscita di emergenza in aggiunta a quella esistente, che insisterà sul cortile nord del fabbricato per permettere l'evacuazione dalle aule di nuova costruzione, così da non sovraccaricare l'uscita di

sicurezza già presente che serve all'evacuazione dai piani superiori. In questa porzione di edificio viene realizzato, inoltre, un nuovo gruppo bagni costituito da un antibagno e tre WC.

I metri quadrati interessati da questo intervento sono circa 250, il porticato che con questo intervento verrà chiuso è di circa 200 mq; va ricordato che la chiusura del porticato, che porta ad un aumento volumetrico dell'edificio di circa 630 mc. non va ad incidere sulla profilo perimetrale dell'edificio.

4.2.3 - Descrizione interventi da realizzarsi nel “Lato ovest”

Il progetto prevede la chiusura del porticato per un totale di 155 mq che porterà ad un aumento volumetrico di 488 mc..Anche in questo caso non si andrà a modificare l'attuale ingombro dell'edificio.

L'intervento nell'ala ovest dell'edificio prevede la ristrutturazione del locale denominato ex alloggio custode che nel progetto sarà destinato ad uffici amministrativi (segreteria), questi ultimi sono collegati verticalmente al seminterrato da un vano scala che li unirà al nuovo archivio realizzato appositamente per il deposito del materiale cartaceo eccedente.

Gli uffici saranno dotati di un WC con antibagno annesso già presente nell'ex alloggio custode che però con il progetto andremo a ristrutturare.

Oltre ai locali amministrativi andremo a realizzare l'ufficio del segretario, l'ufficio del vicepresidente e la presidenza.

Il resto dell'ala ovest sarà occupata da ripostigli, locali di servizio (locale fotocopiatrice) e da un disimpegno centrale ampio ed areato che servirà da collegamento con il corpo centrale dell'edificio. Il “disimpegno”, così strutturato nel progetto, potrà essere utilizzato, con opportuni arredi, come zona relax o come zona di attesa per il ricevimento dei professori.

Questa porzione di edificio sarà in comunicazione con il corpo centrale e quindi con l'ingresso principale per permettere l'interazione dello studente con la segreteria didattica ed avrà una sua entrata indipendente dall'esterno che servirà da via di uscita in caso di incendio e permetterà agli uffici di rendersi indipendente dal resto dell'istituto in modo da potersi isolare nel periodo estivo assicurando sempre i servizi essenziali.

Il progetto prevede di dotare questa zona di un impianto di aria condizionata.

4.3 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARSI AL PIANO PRIMO

Il piano primo è servito da due gruppi di servizi igienici per alunni, posti sulle ali est e ovest dell'edificio, più un piccolo servizio igienico per insegnanti e bidelli che non è oggetto dei presenti lavori di ristrutturazione.

Il progetto prevede il completo rifacimento dei servizi igienici e la realizzazione del bagno disabili all'interno del gruppo dei servizi lato est.

Il progetto prevede il rifacimento della parete piastrellata sino all'altezza di 2,15 m e della pavimentazione, e il rifacimento dell'impianto termoidraulico con la sostituzione parziale dei sanitari e il rifacimento dell'impianto elettrico.

Tutti gli scarichi dei nuovi sanitari confluiranno nella condotta di scarico esistente.

Come già precedentemente detto verrà realizzato un servizio igienico per disabili all'interno del gruppo dei servizi igienici sul lato est dell'edificio.

Le separazioni interne verranno realizzate con mattoni forati di 10/12 cm,intonacati su ambedue le facce e piastrellati sino all'altezza di 2,15 m dal piano di calpestio, la pavimentazione, come la piastrellatura sarà realizzata con piastrelle di gres.

All'interno del servizio per disabili sarà installato un sanitario combinazione vaso WC/bidet ed un lavabo in porcellana.

Nel servizio igienico saranno installati tutti gli accessori necessari, quali appositi corrimano e maniglioni di appoggio a muro.

Verrà inoltre installato un piccolo scaldabagno da 50 l che servirà solamente il WC disabili.

Ciascuna installazione che verrà eseguita all'interno del servizio igienico, dovrà rispettare i minimi dimensionali previsti dalle normative, per i quali si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Nel progetto si è previsto inoltre la demolizione degli attuali pavimenti in linoleum ed il rifacimento con piastrelle di gres.

4.4 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA REALIZZARSI AI PIANI SECONDO E TERZO

Ai piani secondo e terzo verranno sostituiti gli attuali pavimenti in linoleum con pavimenti in gres.

4.5 – ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Gli interventi da realizzare all'interno dell'edificio (nelle zone oggetto dell'intervento) devono mirare ad ottenere locali accessibili come previsto dal D.M. LL.PP. 14/06/89 n. 236.

I vani, eseguiti al piano terra, risultanti dall'ampliamento, sono alla medesima quota di quelli esistenti, questo consente di ottenere percorsi interni complanari.

All'interno l'edificio non presenta scalini o cambi di pendenza, il bagno disabili è facilmente accessibile ed esiste all'interno dell'istituto un ascensore, ristrutturato recentemente, che consente ai disabili l'accesso a tutti i piani dell'edificio.

L'ingresso all'edificio è garantito dall'apertura che andremo a realizzare sull'ala est, il dislivello di pochi centimetri esistente viene superato da una rampa con inclinazione non superiore all'8%.

4.6 – PROSPETTI E AMPLIAMENTI

Il presente progetto intende conseguire la massima integrazione compositiva ed architettonica fra i locali di ampliamento ed il fabbricato esistente.

Si è pertanto voluto utilizzare, ove possibile, gli stessi materiali e colori per realizzare i tamponamenti verticali esterni riproponendo lo stesso ritmo compositivo di pieni e vuoti in facciata in modo da dare una armonia architettonica comune alla struttura.

In alcuni casi (parete nord est) si è dovuto modificare il numero delle finestre e la loro dimensione in funzione della diversa distribuzione degli spazi interni, si è tenuto comunque sempre conto delle finestre previste nei piani sovrastanti.

5 - IMPIANTI TECNOLOGICI

5.1 - IMPIANTI TERMOMECCANICI

5.1.1 - Descrizione degli impianti termomeccanici nel plesso scolastico esistenti

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

La struttura scolastica è attualmente dotata di:

a) centrale termica di recente realizzazione, localizzata sul lato OVEST in corpo di fabbrica a sé stante all'esterno del complesso scolastico, composta da:

- n. 1 gruppo termico di potenza nominale 642/580 kW
- n. 1 gruppo termico di potenza nominale 321/291 Kw
- n. 1 gruppo termico di potenza nominale 129/116 Kw
- vasi di espansione chiusi per caldaie
- n. 1 impianto di addolcimento acqua.

Sulla tubazione di ritorno di ogni caldaia sono inserite valvole a farfalla servocomandate, per il loro funzionamento in sequenza.

Esiste un sistema di telecontrollo delle principali funzioni e grandezze fisiche.

La centrale termica risulta essere stata realizzata secondo norme.

b) sottocentrale (ex centrale termica) sottostante il fabbricato, situata al piano seminterrato nel lato ovest dell'edificio, composta da:

- mandata e ritorno di n. 7 circuito fan - coil
- vasi di espansione chiusi per circuiti vari

I circuiti non sono dotati di sistema di regolazione automatica per il controllo della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna, con regolazione della temperatura effettuata da valvole a tre vie.

La circolazione dell'acqua in ogni circuito è assicurata da gruppi pompe gemellari.

L'edificio esistente viene riscaldato da impianto a ventilconvettori.

La distribuzione dell'acqua per gli impianti di riscaldamento è del tipo a due tubi, con partenza dal collettore di sottocentrale.

La rete di distribuzione, costituita da tubazioni d'acciaio nero, è in parte posata entro cunicoli ed in parte entro l'intercapedine esistente al piano seminterrato.

RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS METANO

Esiste una cabina contenente un contatore del gas metano.

Dal contatore del gas metano parte una rete di distribuzione. La rete gas è realizzata in acciaio, in vista, per i tratti in centrale termica.

Valvole d'intercettazione poste all'esterno del locale caldaia ed in corrispondenza d'ogni bruciatore, consentono di escludere l'erogazione del gas.

Dal medesimo contatore di gas metano è stata derivata la rete di distribuzione del gas verso i Laboratori; la rete è stata realizzata in PEHD interrato.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI PER I SERVIZI IGIENICI

Dal contatore dell'acqua potabile installato a cura dell'ente erogatore è stata derivata una rete di distribuzione interrata. Da collettore predisposto nel vano tecnico è stata derivata la rete dell'acqua fredda di consumo, con percorso entro cunicoli ed intercapedine.

Dalla distribuzione principale si derivano le colonne montanti alimentanti i servizi igienici.

IMPIANTO ANTINCENDIO

L'edificio è dotato di una rete di distribuzione antincendio interrata all'esterno dei fabbricati.

L'impianto è composto da idranti UNI 45 (all'interno dell'edificio) e da idranti UNI 70 posti all'esterno. L'alimentazione dell'impianto viene effettuata mediante una vasca di riserva idrica interrata esistente, collegata ad idoneo gruppo di pressurizzazione anch'esso esistente.

5.1.2 - Impianti termomeccanici previsti nell'ampliamento

Premessa

L'intervento è finalizzato alla realizzazione delle opere necessarie per l'esecuzione degli impianti termomeccanici (riscaldamento idrico sanitario e scarichi, antincendio) relativi all'ampliamento e ristrutturazione di locali esistenti e di nuova realizzazione dislocati al piano terra.

Le dispersioni di calore stimate per le parti di edificio esistente, sommate a quelle relative all'ampliamento previsto nel presente intervento, determinano una potenza complessivamente necessaria, di valore inferiore alla potenza massima erogabile dai tre generatori di calore esistenti.

Saranno realizzate le seguenti opere:

- circuito direzione e segreteria a ventilconvettori per la climatizzazione estiva ed invernale;
- predisposizione per allacciamento del gruppo refrigerante, non previsto nelle opere termomeccaniche, a servizio del circuito direzione e segreteria;
- circuito aule a ventilconvettori per la climatizzazione invernale;
- sistemi di regolazione automatica centralizzata, mediante controllo della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna;
- impianto idrico sanitario e scarichi nei nuovi servizi igienici al piano terra;
- impianto idrico sanitario nei servizi igienici al piano primo;
- adeguamento dell'impianto idrico antincendio, nelle zone di intervento;
- impianto di estrazione aria nei nuovi servizi igienici sprovvisti di aerazione naturale.

Impianto di riscaldamento e di raffrescamento

CENTRALE TERMICA E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Dai collettori di mandata e ritorno della centrale termica, previo opportuna modifica, saranno staccate le condotte per il trasporto dei fluidi liquidi per il riscaldamento dei locali della direzione e segreteria.

L'energia termica invernale, necessaria, sarà prodotta dalla centrale termica esistente e verrà erogata mediante il circuito di distribuzione alle unità terminali costituite da ventilconvettori.

Il circuito sarà realizzato in tubo nero preverniciato con resine epossidiche e coibentato con gomma sintetica di classe 1 di reazione al fuoco, inoltre sarà dotato di opportune valvole, di intercettazione e valvole di bilanciamento automatico delle portate.

Le tubazioni saranno posate in parte interrato ed in parte entro il controsoffitto

La nuova distribuzione dei circuiti che andranno ad alimentare le varie zone dotate di mobiletti termoventilanti, come rilevabile sugli elaborati grafici di progetto, sarà suddivisa su due coppie di elettropompe gemellari a portata costante di caratteristiche adeguate.

Il controllo della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna verrà mantenuto da un sistema di regolazione climatica con possibilità di telegestione.

Verrà installato un vaso di espansione del tipo a membrana collegato al nuovo circuito.

CENTRALE FRIGORIFERA E RETE ACQUA REFRIGERATA LOCALI DELLA DIREZIONE E SEGRETERIA

Per la climatizzazione estiva dei locali direzione e segreteria, l'energia frigorifera sarà prodotta da gruppo frigorifero condensato ad aria (non previsto nel computo e nell'appalto), da installare all'esterno, collocato in copertura in corrispondenza del terrazzo della centrale termica, e verrà distribuita tramite lo stesso circuito di distribuzione fluido caldo alle unità terminali costituite da ventilconvettori.

In questa fase sarà predisposta la tubazione di distribuzione opportunamente coibentata e rivestita con lamierino di alluminio, tra il gruppo ed il circuito "A" corredata di valvole d'intercettazione.

La struttura del gruppo frigorifero di futura installazione sarà costituita da pannelli sandwich smontabili, corredata di sportello apribile dovrà contenere le sottoelencate apparecchiature fornite assieme al gruppo frigorifero e precisamente:

- le elettropompe centrifughe idonee a far circolare l'acqua refrigerata entro le condotte di distribuzione in tubazione nere sino alle utenze terminali;

- il vaso di espansione;
- il serbatoio inerziale ed il gruppo di riempimento dell'impianto.

SOTTOCENTRALE TERMICA

Dal collettori di mandata e ritorno della sottocentrale termica, previo opportuna modifica, saranno staccate le condotte di mandata e ritorno per il trasporto del fluido per il riscaldamento delle nuove aule site al piano terra.

Il circuito sarà realizzato in tubo nero preverniciato con resine epossidiche e coibentato con gomma sintetica di classe 1 di reazione al fuoco, inoltre sarà dotato di opportune valvole, di intercettazione e valvole di bilanciamento automatico delle portate.

Le tubazioni saranno posate in parte interrata ed in parte entro il controsoffitto.

La circolazione dell'acqua sarà garantita da un gruppo pompe gemellare, posta in centrale termica. il controllo della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna verrà mantenuto da un sistema di regolazione climatica con possibilità di telegestione.

Verrà installato un vaso di espansione del tipo a membrana collegato al nuovo circuito.

I due circuiti saranno realizzati in tubo nero preverniciato con resine epossidiche e coibentato con gomma sintetica di classe 1 di reazione al fuoco..

La temperatura dell'acqua prodotta in caldaia, ovvero quella utilizzata da tutti i circuiti, sarà proporzionalmente ridotta con l'aumentare della temperatura esterna (Regolazione compensata).

Tale funzione di controllo, attraverso l'ausilio di una sonda esterna ed una sonda di mandata posta sulla tubazione principale, sarà espletata dal pannello elettronico fornito a corredo del gruppo termico stesso.

Tutte le tubazioni convoglianti fluidi riscaldati (andate e ritorni) saranno adeguatamente isolate con l'applicazione di coppelle in lana minerale di spessore adeguato alla normativa vigente (D.P.R. 412/93); quale finitura esterna sarà applicato un lamierino d'alluminio opportunamente calandrato di spessore 6/10.

SISTEMA DISTRIBUTIVO

Tutte le tubazioni di distribuzione esistenti, poste a vista o all'interno dei cunicoli, se non più riutilizzabili saranno rimosse.

Le nuove dorsali di alimentazione delle Aule (circuito "B") del complesso scolastico attraverseranno l'intercapedine esistente al piano seminterrato, per distribuirsi successivamente lungo il corridoio, a soffitto del piano terra, mentre le dorsali di alimentazione direzione e segreteria (circuito "A") del complesso scolastico passeranno entro uno scavo predisposto, per distribuirsi successivamente lungo il corridoio, a soffitto del piano terra;

Per quanto attiene l'alimentazione delle zone della direzione e segreteria come rilevabile dagli elaborati progettuali, saranno installate sia delle tubazioni di tipo preisolato (poste in apposito scavo) che delle tubazioni isolate con coppelle di lana minerale posizionate lungo il corridoio in prossimità del soffitto, in aderenza alla parete.

Le tubazioni utilizzate saranno del tipo in acciaio nero preverniciato con giunzioni meccaniche di tipo Gruvlok o Victaulic (Bordate) per i diametri fino a DN32 compreso e di tipo a pressare (Dalmine – Blockfitting) con 4 oring di tenuta per i diametri inferiori in quanto la presenza di pavimenti in palladiana ed arredi infiammabili esclude l'utilizzo delle saldature ad arco e/o ossiacetileniche.

Tutte le saldature che si rendessero necessarie saranno eseguite all'esterno dei locali in luogo sicuro e privo di materiali infiammabili così come prescritto dal D.L. 626/94.

Le tubazioni di piccolo diametro, fino al DN25 compreso, potranno essere sagomate a freddo seguendo le indicazioni del fornitore in merito al diametro minimo di curvatura.

Al fine di bilanciare i rami dei vari circuiti sono state previste idonee valvole di taratura.

Le dorsali di distribuzione, e le condotte ai singoli ventilconvettori, saranno adeguatamente isolate con guaina in gomma sintetica non contenente alogeni, cloro e bromo, in classe 1 di reazione al fuoco, di spessore prescritto dal D.P.R. 412/93 e con le caratteristiche opacità e tossicità dei fumi prodotti conformi a quanto indicato nel capitolato tecnico.

La finitura esterna di tutte le coibentazioni situate a vista sarà realizzata con lastra in PVC di colore chiaro tipo Isogenopak o equivalente (Classe 1 di reazione al fuoco) e/o lamierino di

alluminio.

Tutti i punti bassi dei circuiti realizzati saranno dotati di rubinetti di scarico completi di porta gomma e tappo di sicurezza; nei punti alti dovranno essere formati dei barilotti di raccolta e sfiato dell'aria convogliati ad altezza utile attraverso idonee tubazioni, incassate ove richiesto e/o necessario, complete di rubinetti a sfera inseriti in apposita cassetta da incasso con coperchio rimovibile.

ISOLAMENTO TERMICO DEL FLUIDO CALDO E DEL FLUIDO REFRIGERATO

L'isolamento termico delle tubazioni e' distinto in funzione del fluido e del luogo di posa, e precisamente:

- tubazioni posate in vista entro vani tecnici ed all'esterno: guaine a cellule chiuse di classe 1 e rivestita con lamierino di alluminio;
- tubazioni calda posate in vista staffata sulla parete esterna del piano seminterrato: isolamento di guaine a cellule chiuse di classe 1 con protezione esterna con lamierino di alluminio;
- tubazioni posate a pavimento ed entro controsoffitti: guaine a cellule chiuse.

STAFFAGGIO TUBAZIONI E PROVVEDIMENTI ANTISISMICI

Il sistema di staffaggio indicato in progetto si propone di assicurare le tubazioni contro le sollecitazioni dovute ad un evento sismico anche se di forte intensità.

In particolare si prevede di utilizzare delle mensole prefabbricate in acciaio zincato con robusta base di fissaggio.

I tasselli utilizzati per l'ancoraggio a parete saranno del tipo ad iniezione di resina, con certificato di resistenza al fuoco, e di caratteristiche adeguate alla struttura interessata (muratura piena / calcestruzzo / muratura forata, ecc..).

I collari reggenti le tubazioni saranno del tipo pesante, omologato per impianti antincendio (si esclude l'utilizzo di collari con dado saldato), con gomma interna che consenta le normali dilatazioni dovute alle variazioni di temperatura.

Il sistema di tubazioni dovrà essere libero di dilatare in lunghezza durante i cicli di riscaldamento; le dilatazioni saranno preferibilmente convogliate verso cambi di direzione, saranno quindi realizzati, con la supervisione della D.L., idonei punti fissi che non pongano sotto sforzo le derivazioni di grande diametro.

Nell'eventualità che quanto sopra non sia realizzabile con il pericolo che le dilatazioni possano arrecare danni alle strutture o alle tubazioni stesse, l'impresa sarà tenuta ad installare idonei compensatori in acciaio inox.

La mensola di sostegno delle tubazioni sarà successivamente assicurata al soffitto tramite l'utilizzo di una staffa più leggera saldamente collegata, dotata di una base di ancoraggio larga che porti ad un irrigidimento del sistema ed impedisca di fatto alle tubazioni di fuoriuscire dal sistema di supporto anche in caso di rottura dei collari.

Gli attraversamenti delle pareti e dei solai, come meglio indicato sugli elaborati grafici di progetto, dovranno essere completi di tubo guaina che impedisca di fatto l'urto tra le tubazioni e le strutture in caso di evento sismico.

Per quanto attiene alla distanza che dovrà intercorrere tra il tubo guaina e la tubazione che lo attraversa, si è fatto riferimento alle normative americane che prescrivono 50 mm per tubi fino a De.80 mm. e di 100 mm. per tubi più grandi.

Il sistema tubo / guaina sarà successivamente mascherato con l'applicazione di idonee rosette in lamierino d'alluminio fissate con tasselli plastici.

Lo spazio vuoto tra guaina e tubo, in caso di attraversamento di strutture REI, dovrà essere riempito con idonea schiuma sigillante termoespandente REI 120.

In corrispondenza dell'attraversamento dei giunti sismici dell'edificio, le tubazioni dovranno essere dotate di giunti flessibili o sistemi equivalenti che consentano di assorbire lo scostamento tra le strutture in caso di evento sismico.

SISTEMI DI REGOLAZIONE DELLE TEMPERATURE

Come accennato in precedenza i sistemi di regolazione saranno diversi, in particolare:

Regolazione della temperatura di mandata dell'acqua di riscaldamento del collettore di distribuzione installato in sottocentrale: Sarà gestita dal pannello elettronico, corredato di sonda

esterna, sonda di mandata e valvola a tre vie servoazionata posta sulla mandata del circuito primario che alimenta il collettore di distribuzione.

Regolazione della temperatura di mandata dell'acqua di riscaldamento del nuovo circuito di distribuzione servente la direzione e la segreteria, installata in centrale: Sarà gestita dal pannello elettronico, corredato di sonda esterna, sonda di mandata e valvola a tre vie servoazionata posta sulla mandata del circuito "A".

Regolazione della temperatura ambiente dei locali serviti da circuito "A": Ogni locale avrà un telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi per il controllo di tutte le funzioni dell'unità, tranne che i termoventilanti posti nei corridoi ove si prevede un controllo di temperatura tramite termostato elettronico con commutazione automatica della velocità del ventilatore per assicurare una modulazione graduale della potenza erogata, fissato a parete

Regolazione della temperatura ambiente: i locali serviti da circuito "B" Si prevede un controllo di temperatura tramite termostato elettronico con commutazione automatica della velocità del ventilatore per assicurare una modulazione graduale della potenza erogata, fissato a parete in ogni locale.

Impianto antincendio

Al piano terra si prevede l'installazione di un idrante UNI 45 e di un naspo UNI 25, mentre all'esterno in prossimità della sottocentrale verrà spostato un idrante UNI 70 e relativa cassetta ed inserito degli attacchi motopompa. In corrispondenza del gruppo antincendio esistente verrà installato un misuratore di portata.

Impianto idrico sanitario, scarichi ed apparecchi sanitari

Faranno parte degli impianti idrico sanitario le reti di distribuzione di acqua fredda alle utenze dei servizi igienici, le apparecchiature sanitarie ed i relativi accessori, le reti di scarico complete delle necessarie ventilazioni.

Per la parte di ampliamento, la rete convogliante acqua fredda verrà derivata dalla condotta posta entro l'intercapedine all'interno dell'area del fabbricato esistente; la nuova rete sarà posata a pavimento del piano interessato all'intervento sino alle singole utenze.

La rete sarà realizzata con tubazioni in acciaio zincato, S.S o F.M. serie media gas UNI 8863, coibentate con guaina poliuretana di classe 1.

Dalla distribuzione principale, in corrispondenza di colonne montanti e/o diramazione, si provvederà all'installazione di valvole a sfera di intercettazione.

Le condotte di adduzione ad ogni singolo servizio igienico saranno intercettabili con rubinetti di arresto a cappuccio cromato.

Per lo smaltimento delle acque di scarico dai servizi igienici saranno installate condutture in polietilene ad alta densità (Geberit) con giunzioni saldate di testa; le tubazioni di ventilazione saranno in PVC.

Le colonne montanti disporranno di sfiato primario fino in copertura, eseguito con tubazione Geberit del medesimo diametro della colonna di scarico, nonché di sfiato secondario in PVC di collegamento tra base e sommità della colonna; inoltre tutti i terminali con distanza superiore ad un metro dalla colonna di scarico principale dovranno avere la propria ventilazione in PVC collegata alla colonna.

I raccordi di scarico dei singoli apparecchi sanitari fino alle colonne montanti o ai collettori di raccolta verranno eseguiti sempre con tubazioni Geberit (posate sottomalta) di diametro non inferiore a 40 mm.

Gli apparecchi sanitari saranno in vetrochina e in fire-clay, di colore bianco, di primaria marca, mentre la rubinetteria, i sifoni saranno in ottone o in bronzo cromato, particolarmente pesante.

Impianto di aerazione nei servizi igienici al piano terra

Nei due servizi igienici sprovvisti di aerazione situati al piano terra verrà realizzato un impianto di estrazione, comprendente dei condotti d'aria a sezione circolare in lamiera di acciaio zincato, non coibentato, posato a vista e protette entro apposita intercapedine, alla cui estremità verranno installati dei ventilatori cassonati per espulsione dell'aria. In corrispondenza di ogni vano WC saranno installate sulle condotte delle opportune bocchette di ripresa. L'aria espulsa sarà integrata

da aria di rinnovo attraverso bocchette transit poste sulle porte di ogni WC.

L'impianto di estrazione sarà collegato elettricamente, mediante orologio programmatore durante le ore di lezione e tramite temporizzato collegato all'interruttore a servizio dell'illuminazione del servizio igienico.

Assistenza edili

L'impresa installatrice non dovrà farsi carico delle assistenze murarie per l'esecuzione delle forometrie per l'attraversamento di pareti divisorie all'interno dei locali, attraversamento di solai, pareti portanti in muratura di spessore oltre 20 cm o strutture in calcestruzzo, ciò nondimeno, l'impresa dovrà indicare per tempo alla D.L. di quali assistenze necessiti in maniera di dare la massima continuità ai lavori.

Si ribadisce che, in considerazione della natura del cantiere, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad impedire qualsiasi danneggiamento, anche se involontario, di strutture e/o arredi; in ogni caso i locali oggetto di intervento, a fine lavorazione dovranno essere restituiti alla Amministrazione nella condizioni originarie, ivi comprese pulizie e tinteggiature di ripristino.

Impianti elettrici

Tutti i quadri elettrici di alimentazione e regolazione, i nuovi allacciamenti e/o assistenze alla demolizione di apparecchiature termomeccaniche, si intendono compresi e compensati nel capitolo impianti elettrici.

5.1.3 - Normativa di riferimento da osservare

Nella redazione del presente progetto si è fatto costante riferimento alle vigenti normative in materia di impianti termici, di sicurezza negli ambienti di lavoro ed edilizia scolastica inoltre, qualora venissero emanate disposizioni modificanti o sostitutive di quelle sotto richiamate, anche nel corso dell'appalto, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi.

In particolare l'impresa, durante l'esecuzione dei lavori, dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI

- Legge n. 186 del 1/03/1968 "Impianti a regola d'arte";
- D.M. 23/11/1972: Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla Legge 06/12/1971, n. 1083, sulle norme per la sicurezza dell'impiego di gas combustibili;
- D.M. 12.04.96 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti alimentati da combustibili gassosi;
- D. M. 1/03/1977: Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici di dispersione termica;
- Legge n° 13 del 09/01/1989: disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche, negli edifici privati;
- Legge n° 46 del 05/03/1990: Norme per la sicurezza degli impianti ;
- Legge n° 10 del 09/01/1991: Norme in materia di uso razionale dell'energia;
- D.P.R. 412 del 26/08/1993: Regolamento di esecuzione alla legge 10 relativa al consumo energetico per usi termici degli edifici;
- Legge antinfortunistica n°626 del 19/09/94
- D.M. 01/12/1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, e successivi aggiornamenti; raccolta R edizione 1982;
- Norme I.S.P.E.S.L., norme e disposizioni emanate dall'I.S.P.E.S.L.

NORME UNI

- n° 6514 del settembre 1969: Corpi scaldanti alimentati ad acqua calda o a vapore bassa pressione - prova termica;
- n° 5364 del settembre 1976: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta ed il collaudo;
- n° 6665-70 Aprile 1970 Superficie coibentate - Metodo di misura;
- n° 7357-74 del dicembre 1976: Impianto di riscaldamento ad acqua calda, regole per il calcolo

- del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici;
- n° 8062 - Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova;
- n° 8094 - Riscaldatori d'acqua calda per usi sanitari;
- n° 8199 - Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- n° 9183: Sistemi di scarico delle acque usate - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- n° 9184: Sistemi di scarico delle acque meteoriche, Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- n° 9615 - Calcolo delle dimensioni interne del camino;
- n° 10344...10349 - Riscaldamento degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia;
- n° 10381-1-1996 - Impianti aeraulici - Condotte - Classificazione, progettazione, posa in opera e dimensionamento;
- n° 10376 - Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici;
- n° 10379 - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e verifica;

NORME CEI

- CEI 64/12: guida per l'esecuzione degli impianti di messa a terra;
- CEI 64/2 del 03/2001: impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione ed incendio
- CEI 64/8: norme per impianti elettrici utilizzatori e relative varianti;
- CEI 64/52: guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici;
- Norme CEI in generale riferite ai materiali elettrici impiegati.

5.1.4 - Dati tecnici

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Metodologia di calcolo.

Il calcolo delle dispersioni è stato eseguito con il metodo "stazionario" raccomandato dalla legge 10/91 e relative norme UNI.

Per quanto riguarda le portate d'aria esterna, le condizioni termoigrometriche interne agli ambienti ed il grado di purezza dell'aria, sono stati presi quali riferimenti le norme UNI.

La verifica termoigrometrica delle strutture dell'edificio è stata eseguita con il metodo grafico del diagramma di GLASER.

Parametri termoigrometrici esterni

Per la definizione dei vari parametri climatici si è fatto riferimento ai dati riportati nelle seguenti pubblicazioni:

- Legge 09/01/1991 n. 10 - Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici;
- D.P.R. 26/08/1993 n. 412 - Regolamento di esecuzione alla Legge n. 10 relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici;
- Norme UNI in vigore.

Condizioni esterne

- Altitudine 67 m.
- Zona climatica D
- Durata periodo riscaldamento 166 giorni
- Gradi giorno 1885
- Temperatura
 - inverno (calcolo dispersioni calore) 0°C
 - estate + 31,5°C
- Umidità relativa corrispondente:
 - inverno 80%
 - estate 50%

Parametri termoigrometrici interni

Le condizioni termoigrometriche interne saranno correlate alla destinazione d'uso dei locali riscaldati, come qui di seguito indicato.

Le sigle utilizzate hanno i seguenti significati:

N.C. non controllato

Locali	Inverno		Estate	
	t.b.s.	U.R.	t.b.s.	U.R.
- aule	20°C	N.C.	N.C.	N.C.
- corridoi	20°C	N.C.	N.C.	N.C.
- Servizi igienici e corridoi	20°C	N.C.	N.C.	N.C.
- uffici didattici e segreteria	20°C	NC.	26°C.	NC.

Sui valori di temperatura indicati sono possibili variazioni di 1° in più od in meno.

Tassi di ventilazione

Nei locali i ricambi saranno naturale mediante aperture saltuarie delle finestre in modo da garantire i seguenti fattori di ventilazione minimi:

- aule 5 volumi-ambiente/ora
- corridoi 0,5 volumi-ambiente/ora
- servizi igienici ciechi (estrazione forzata) 10 volumi-ambiente/ora

L'estrazione dell'aria dai servizi igienici, durante le ore di lezione, sarà continua e manterrà una condizione di pressione negativa rispetto ai locali adiacenti.

5.2 - IMPIANTI ELETTRICI

5.2.1 – Premessa

Oggetto del presente intervento è la ristrutturazione e ampliamento edile dell'istituto scolastico in oggetto. Tale intervento, per sommi capi, si può riassumere in:

- piano seminterrato: realizzazione di un nuovo locale archivio;
- piano terra: chiusura del porticato esistente per la realizzazione di una nuova ala dedicata agli uffici e di n. 5 nuove aule;
- piano terra: ristrutturazione di alcuni locali al fine di ottenere n. 4 nuove aule;
- piano primo: ristrutturazione di n. 2 blocchi di locali servizi igienici.

Formano pertanto oggetto del presente intervento la fornitura e la posa in opera dei materiali e delle apparecchiature, comprese le opere per assistenze murarie, per la realizzazione dei nuovi impianti elettrici all'interno dei locali nuovi e ristrutturati, oltre ad alcune opere propedeutiche al futuro adeguamento degli impianti elettrici, all'interno delle zone escluse dall'intervento in oggetto.

In particolare gli interventi in oggetto riguardano:

- realizzazione di nuove vie cavo, impianti illuminazione e forza motrice, per l'ampliamento e le ristrutturazioni previste;
- realizzazione di nuovi impianti speciali (cablaggio strutturato, citofonico, ecc.) per l'ampliamento e le ristrutturazioni previste;
- realizzazione di predisposizioni per il futuro adeguamento complessivo impianti (diffusione sonora, rivelazione incendi, quadro principale piano terra, ecc.).

Le opere impiantistiche da realizzare avranno le caratteristiche successivamente descritte.

5.2.2 – Normative di riferimento

I materiali da utilizzare e gli impianti eseguiti dovranno essere costruiti e realizzati nel rispetto del D.P.R. n. 547 del 27/04/1955, della legge n. 186 del 01/03/1968, delle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI).

Saranno inoltre rispondenti a quanto previsto da:

- Legge 46/90;
- Disposizioni I.S.P.E.S.L.;
- Disposizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.
- Raccomandazioni, prescrizioni e disposizioni ENEL.

Saranno utilizzati, per la realizzazione dei vari impianti, componenti ammessi al regime del marchio di qualità, o equivalente, e dotati di contrassegno CE.

5.2.3 - Sistema elettrico

Il sistema elettrico, costituito dal complesso dei componenti formanti l'impianto elettrico utilizzatore dell'edificio scolastico, avrà tensione di esercizio 400V concatenati.

Il modo di collegamento del sistema a terra è del tipo TT, secondo la classificazione prevista dalla norma CEI 64-8 art. 312.2.2.

5.2.4 - Consegna energia elettrica

Nello stato di fatto l'edificio scolastico è servito da una fornitura elettrica, in bassa tensione, trifase, con contatori di energia attiva e reattiva. Tale fornitura è ubicata all'interno di una struttura in muratura, esterna al fabbricato, come rilevabile dagli allegati schemi topografici. Attualmente non si prevede alcun intervento di adeguamento.

5.2.5 - Impianto di distribuzione dell'energia elettrica

PREMESSA

All'interno delle aree oggetto d'intervento dovranno essere rimossi gli impianti elettrici terminali esistenti, mentre invece verranno mantenute in essere tutte le condutture e le apparecchiature elettriche dedicate all'alimentazione degli impianti nelle aree escluse dall'intervento. Particolare cura dovrà essere posta all'interno del locale ripostiglio al piano terra, entro il quale sono e

saranno posati i quadri elettrici principali e le centrali di gestione impianti speciali.

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

La distribuzione principale, in questo intervento non verrà modificata. Attualmente è costituita da:

- linea in cavo a doppio isolamento tipo FG7OR, dal quadro di sezionamento generale "QSG" (posto all'esterno, a fianco del contatore di energia) al quadro generale esistente "QGE";
- linee in conduttori del tipo N07V-K, dal quadro generale esistente "QGE" ai quadri di zona / piano.

Durante il futuro adeguamento verranno verificate e adeguate alle normative tecniche vigenti tutte le linee esistenti.

DISTRIBUZIONE SECONDARIA

La distribuzione secondaria sarà realizzata mediante posa di canalizzazioni metalliche verniciate chiuse, colore a scelta D.L. Saranno complete di setto separatore per predisposizione e posa impianti speciali, verranno posate sopra nuovo controsoffitto (del tipo ispezionabile), lungo i corridoi, come riportato negli allegati schemi.

Il raccordo tra tali canalizzazioni e gli apparecchi di utilizzo e comando (posati incassati) verrà realizzato mediante posa di cassetta di derivazione da incasso (all'interno del locale), e tubazioni così costituite:

- guaine in pvc spirilate, autoestinguenti, per il raccordo tra la canalizzazione e la cassetta di derivazione;
- tubazioni del tipo in pvc pesante, da incasso, per il raccordo tra le cassette di derivazione sopra controsoffitto e le scatole portafrutti.

Dal quadro principale piano terra alle cassette di derivazione verranno posati cavi multipolari, isolati in gomma, 0,6/1kV, tipo FG7OR. All'interno delle tubazioni in pvc incassati verranno posati conduttori isolati in pvc, 450/750V, tipo N07V-K, nei colori previsti dalle tabelle CEI-UNEL 00722.

Sarà onere dell'Impresa la realizzazione di tutte le assistenze murarie necessarie per l'esecuzione delle opere, ovvero realizzazione di nuove tracce (per la posa di tubazioni e cassette di derivazione a parete e a soffitto) e posa di intonaco per la loro chiusura. All'interno dell'intervento in oggetto non è previsto il rifacimento delle pavimentazioni pertanto, tutte le tracce, per la posa incassata degli impianti, dovranno essere realizzate sulle pareti di nuova costruzione.

QUADRI ELETTRICI DI PIANO E/O DI ZONA

L'istituto scolastico in oggetto è attualmente dotato di due quadri elettrici principali e qualche quadretto locale per la gestione di impianti dedicati a singoli locali specifici (laboratori, aula magna, ecc.) I quadri principali sono i seguenti:

- "QSG" – Quadro di sezionamento generale, posto all'esterno, a fianco del contatore di energia: quadro elettrico costituito da interruttore generale con bobina di sgancio. Tale quadro elettrico sarà oggetto di futura sostituzione in quanto l'efficienza dell'apparecchiatura installata può essere dubbia, in funzione dello stato di vetustà;
- "QGE" – Quadro generale esistente, posto all'interno del vano ripostiglio al piano terra: quadro elettrico costituito da interruttori scatolati differenziali e interruttori modulari. Tale quadro elettrico sarà oggetto di futura sostituzione in quanto l'efficienza delle apparecchiature installate può essere dubbia, in funzione dello stato di vetustà.

In questa fase d'intervento si manterranno in funzione tutti i quadri elettrici esistenti (al fine di mantenere in funzione tutti gli impianti non oggetto d'intervento) e verrà installato un nuovo quadro elettrico piano terra. All'interno di quest'ultimo quadro verranno installati tutti i dispositivi di protezione necessari alla realizzazione dell'intervento in oggetto e verrà lasciato il posto necessario per la futura alimentazione di tutte le utenze attualmente alimentate dal "QGE", in modo tale da poter smantellare definitivamente quest'ultimo quadro, senza pregiudicare in alcun modo impianti non oggetto del presente intervento.

Il nuovo quadro elettrico avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- carpenteria portante ad armadio in moduli di lamiera di acciaio elettrozincata, trattati con vernice epossidica, con eventuale controtelaio atto a rendere congrue le dimensioni dei moduli con quelle di vani predisposti per l'installazione;

- le porte frontali e le piastre di copertura avranno chiusura a chiave per impedire la manovra degli interruttori ai non addetti e per evitare contatti con parti in tensione;
- le apparecchiature di protezione dei circuiti avranno potere di interruzione adatto alle correnti di corto circuito previste nel punto di installazione e caratteristiche di intervento, in caso di sovraccarico, tali da impedire ai cavi di subire danneggiamenti termici;
- i circuiti utilizzatori saranno suddivisi sulle tre fasi in modo da rendere equilibrato il carico complessivo;
- gli interruttori a protezione delle linee monofasi saranno di tipo bipolare (protezione anche sul conduttore di neutro), quelli a protezione delle linee trifasi con 4 poli protetti (se previsto anche il conduttore di neutro) o con 3 poli protetti (se la linea non necessita di conduttore di neutro);
- tutti i quadri saranno dimensionati per contenere un ulteriore 30% (oltre alle predisposizioni per il futuro adeguamento) di apparecchiature senza dovere effettuare ulteriori interventi sulla carpenteria;
- portine di chiusura con vetro o plexiglass di protezione dei dispositivi di manovra;
- conformità alle norme CEI 17-13.

Tutte le linee in uscita dal quadro saranno attestate su una morsettiera numerata, i conduttori formanti le suddette linee saranno dotati di capicorda e collarini numerati.

IMPIANTI UTILIZZATORI TERMINALI

Gli impianti utilizzatori terminali del presente progetto dovranno essere eseguiti nel più rigoroso rispetto della legislazione specifica e della normativa CEI vigente, ed in particolare della norma CEI 64-8. La posa dei cavi sarà realizzata in conformità a quanto previsto nelle Norme CEI 64-8.

Tutte le prese di forza motrice saranno dotate di alveolo di terra collegato all'impianto generale di terra.

IMPIANTI NEI LOCALI

Gli impianti elettrici nei locali, quali uffici, ambienti per il personale, magazzini e depositi materiali, corridoi ed altri, previsti nel presente progetto, avranno consistenze diverse e particolari in funzione delle loro specifiche destinazioni d'uso.

Le dotazioni fondamentali saranno prese a spina per piccoli utilizzatori, prese a spina con interruttore di protezione ed interblocco per macchine di pulizia e punti luce fissi con relativi comandi. La sicurezza contro i pericoli dei contatti indiretti con parti in tensione sarà assicurata dalla presenza, sui circuiti di alimentazione delle suddette utenze, di dispositivi a corrente differenziale con $I_d = 30 \text{ mA}$.

IMPIANTI NEI LOCALI CON PRESENZA DI UMIDITÀ E NEI LOCALI TECNICI

Gli impianti elettrici nei locali umidi e nei locali tecnici facenti parte del presente progetto saranno realizzati con l'impiego di apparecchiature in contenitori di protezione, con la posa delle condutture in tubi in p.v.c. antifiamma installati a parete.

Questa soluzione oltre alla tenuta contro l'ingresso di acqua offre anche una adeguata protezione contro i piccoli urti. Le dotazioni fondamentali saranno, oltre a quelle specifiche per le apparecchiature installate nei locali, costituite da prese CEE con interruttore di protezione e interblocco per uso di utensili elettrici e punti luce fissi con relativi comandi.

IMPIANTI NEI BAGNI

Per i locali da bagno e per docce gli impianti elettrici dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme CEI 64-8.

In particolare, considerando la suddivisione di locali sopracitati in zone (0,1,2 e 3), non saranno installate apparecchiature elettriche nelle zone 0, 1 e 2; queste ultime verranno installate al di fuori di queste zone.

Sarà realizzato un collegamento equipotenziale per tutte le masse estranee presenti nelle zone 1, 2 e 3. Le tubazioni metalliche saranno collegate all'ingresso nei locali.

Le connessioni tra le masse estranee ed i conduttori equipotenziali saranno ispezionabili; i conduttori dovranno essere posati in modo tale da essere sfilabili.

IMPIANTO DI TERRA DELL'EDIFICIO

L'impianto di dispersione di terra risulta essere esistente e sarà integrato mediante posa di n. 2 nuovi dispersori nel cortile interno. Tutti i nuovi impianti elettrici previsti saranno completi di conduttori PE ed equipotenziali, interconnessi con l'impianto di terra esistente.

IMPIANTI NELLE AULE

All'interno di ciascuna aula verranno opportunamente installate le seguenti apparecchiature:

- due prese bipasso 2x10-16A+t;
- punti luce con relativi comandi;
- impianto di trasmissione dati;
- predisposizione impianto diffusione sonora.

Gli impianti saranno realizzati con conduttori, tipo N07V-K di sezione adeguata, posati entro tubazioni in pvc flessibile del tipo pesante posati sottotraccia. La sicurezza contro i pericoli di contatti indiretti con parti in tensione sarà assicurata dalla presenza, sui circuiti, di alimentazione delle suddette utenze, di dispositivi a corrente differenziale con $I_d=30\text{mA}$.

5.2.6 – Impianto di illuminazione

ILLUMINAZIONE INTERNA

Gli impianti luce compresi nel presente progetto garantiranno il grado di illuminamento previsto dal D.M. 18/12/1975 in materia di edilizia scolastica e dalle norme UNI EN 12464-1 "Light and lighting – Lighting of work places - Part 1: indoor work places" e norme UNI 10840 "Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale – Locali scolastici".

In particolare i valori d'illuminamento medio per alcuni locali saranno i seguenti:

- | | |
|--------------------|---------|
| - uffici | 500 lux |
| - aule | 300 lux |
| - lavagna | 500 lux |
| - corridoio, scale | 100 lux |

L'impianto di illuminazione sarà in genere realizzato con apparecchi illuminanti per tubi fluorescenti previsti per installazione a plafone o a sospensione all'interno di tutti i locali, con la sola esclusione di n. 3 aule al piano terra in cui verrà realizzato un controsoffitto (del tipo a "quadroni" 60x60), per cui verranno installati apparecchi illuminanti idonei all'incasso.

Particolare cura verrà posta per evitare fenomeni di abbagliamento sia diretto sia indiretto.

All'interno delle aule verranno installati apparecchi illuminanti per illuminazione diretta, a soffitto, completi di accessori, con ottica idonea per videoterminale.

In generale, ove il compito visivo svolto dagli utenti della struttura lo permette, per esempio corridoi, verranno installate plafoniere da esterno, con schermo, fissate al soffitto.

Nei bagni e nei vani tecnici verranno installati apparecchi illuminanti a parete o soffitto dalle seguenti caratteristiche:

- corpo in polycarbonato autoestinguente, virtualmente infrangibile, stampato ad iniezione;
- guarnizione di tenuta antinvecchiamento;
- schermo in polycarbonato autoestinguente, trasparente, con superficie esterna liscia ed interna prismaticizzata;

Nei locali dotati di illuminamento superiore a 200 lux (ottenuto con più sorgenti luminose) l'accensione sarà parzializzata. L'accensione delle luci nei corridoi, sui vani scala e in genere nei luoghi comuni avverrà da appositi quadretti ubicati nella guardiola al piano terra.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'alimentazione dei servizi di sicurezza, secondo la definizione della norma CEI 64-8, è intesa come "Sistema elettrico atto a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori o di parti dell'impianto, necessari per la sicurezza delle persone". L'impianto di illuminazione di sicurezza previsto a tale scopo, dovrà presentare le seguenti principali caratteristiche:

- assicurare un livello di illuminamento adeguato nel caso in cui venga a mancare l'alimentazione principale di energia, tale da consentire l'identificazione dei percorsi di sfollamento (porte,

corridoi, scale, ecc.) permettendone l'uso con sicurezza anche in condizioni di estrema emergenza;

- dosare il livello di illuminamento in modo che la sua distribuzione sia in ogni punto compatibile con le diverse operazioni richieste (riconoscimento del locale, delle persone presenti, degli ostacoli, delle vie di uscita, del percorso da seguire, ecc.);
- contenere l'abbagliamento entro i limiti consentiti, allo scopo di non pregiudicare la visibilità ai bassi livelli disponibili in emergenza;
- fornire un'adeguata guida visiva verso le zone di uscita, mediante segnaletica luminosa e privilegiando il "percorso" verso le zone di uscita con un maggior livello di illuminamento.

I valori di illuminamento minimo, considerati su un piano orizzontale ad un metro di altezza dal piano di calpestio, sono quelli previsti dalla norma CEI 64-8 e più precisamente:

- non inferiore a 5 lux in corrispondenza delle scale e delle porte;
- non inferiore a 2 lux in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.

Il sistema previsto funziona in alternativa al servizio di illuminazione principale e l'entrata in funzione dell'illuminazione di emergenza avviene, automaticamente al mancare della tensione di rete, entro un tempo breve ($> 0,5$ secondi); al ritorno dell'alimentazione principale l'illuminazione di emergenza si disinserisce automaticamente.

L'impianto sarà costituito da lampade autoalimentate.

La scelta progettuale dell'utilizzo delle lampade autoalimentate e la loro suddivisione in più linee, in funzione della suddivisione dell'impianto di illuminazione normale, è giustificata dalla maggior sicurezza dell'impianto in caso di emergenza; infatti in caso di incendio vengono poste fuori servizio solo le lampade direttamente esposte alle fiamme, mentre tutto l'impianto continua a garantire l'illuminazione delle vie di esodo. Inoltre la manutenzione delle batterie avviene su ogni singola plafoniera in modo da garantire, anche durante le normali operazioni di verifica, la funzionalità dell'impianto.

L'accensione delle lampade avverrà automaticamente, in mancanza di alimentazione, ed esse avranno un'autonomia di funzionamento non inferiore a 1 ora.

Le lampade, in condizioni ordinarie, verranno alimentate da linea dorsale, costituita da conduttori N07V-K, di sezione adeguata, posati in canalizzazioni in pvc chiuse. In derivazione dal canale portacavi l'impianto proseguirà fino alle singole utenze, con guaine in pvc flessibile autoestinguente e tubazioni in pvc flessibile pesante autoestinguente per posa sottotraccia e conduttori N07V-K.

5.2.7 - Impianto di rivelazione incendi

L'istituto scolastico in oggetto è già dotato di un impianto di rivelazione e segnalazione manuale incendi. Tale impianto verrà adeguato agli interventi previsti, ovvero:

- verranno spostati n. 6 rivelatori di fumo esistenti, previa debita manutenzione dei rivelatori stessi;
- verranno predisposti nuovi rivelatori di fumo, da installare nel prossimo intervento (fornitura e posa in opera di cavi, tubazioni e cassette di derivazione sopra controsoffitto, al fine di poter installare le apparecchiature in futuro senza dover riaprire il nuovo controsoffitto);
- verranno spostati i dispositivi (pulsanti e targhe ottiche acustiche) dall'attuale locale bidelli al nuovo locale portineria;
- verranno predisposte nuove targhe ottiche acustiche, da installare nel prossimo intervento (fornitura e posa in opera di cavi, tubazioni e cassette di derivazione sopra controsoffitto, al fine di poter installare le apparecchiature in futuro senza dover riaprire il nuovo controsoffitto);
- verranno predisposti nuovi pulsanti di emergenza, da installare nel prossimo intervento (fornitura e posa in opera di cavi, tubazioni e cassette di derivazione sopra controsoffitto, al fine di poter installare le apparecchiature in futuro senza dover riaprire il nuovo controsoffitto).

Tutte le nuove apparecchiature dovranno essere conformi alle norme EN54 e pienamente compatibili con l'impianto, del tipo a zone, esistente.

All'interno del prossimo intervento verrà realizzato un impianto di rivelazione e spegnimento automatico, da posare all'interno del nuovo locale archivio, al piano seminterrato.

5.2.8 - Impianto di protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica

A seguito di verifica contro le sovratensioni di origine atmosferica, eseguita secondo le norme CEI 81-1 e CEI 81-4, l'edificio risulta autoprotetto.

5.2.9 - Impianti speciali

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE IMPIANTI SPECIALI

Le linee principali degli impianti speciali, nei percorsi orizzontali, saranno posate all'interno del canale portacavi metallico chiuso, comune agli impianti elettrici ordinari, dotato di appositi setti separatori.

IMPIANTO DI CHIAMATA PER DISABILI

I bagni per disabili saranno dotati di impianto di chiamata handicappati per consentire alla persona portatrice di handicap di chiamare il personale interno preposto all'aiuto ed all'accompagnamento della persona stessa all'interno del W.C.

Ogni impianto di chiamata sarà dotato di tasto di chiamata a tirante posizionato in prossimità del water, azionante un ronzatore ed una lampada di segnalazione chiamata posti all'esterno del locale W.C., e da un tasto di annullo chiamata.

IMPIANTO TELEFONICO E DI TRASMISSIONE DATI (CABLAGGIO STRUTTURATO)

Attualmente, presso l'istituto scolastico in oggetto, è installato un impianto trasmissione dati e un impianto telefonico. Nel presente intervento dovranno essere spostati sia l'attuale armadio trasmissione dati che il centralino telefonico all'interno del locale ripostiglio. All'interno di tale locale verrà fornito e posato un nuovo armadio permutatore per cablaggio strutturato, interconnesso con entrambe le apparecchiature esistenti, e da qui verranno derivate tutte le nuove prese di cablaggio strutturato, all'interno del nuovo ampliamento. L'armadio sarà in grado di contenere anche le espansioni necessarie per collegare in futuro tutti i restanti locali dell'istituto scolastico in oggetto.

DIFFUSIONE SONORA (PREDISPOSIZIONE)

Attualmente non è installato alcun impianto di diffusione sonora. L'istituto scolastico in oggetto, in seguito all'ampliamento, diventerà del tipo 4 (secondo D.M. 26 agosto 1992), pertanto è necessaria l'installazione di un impianto "voice evacuation", nel rispetto della Norma EN60849. All'interno del presente intervento verranno posati tutti i cavi e i diffusori sonori, all'interno delle aree oggetto di intervento. Nel futuro intervento verrà posata la centrale diffusione sonora e i diffusori all'interno delle aree escluse dall'intervento.

5.2.10 - Provvedimenti antisismici

Ciascun elemento degli impianti che ecceda il 30% del carico permanente del solaio sul quale è collocato o il 10% del carico permanente totale dell'intera struttura verrà dotato di specifiche misure atte a garantirne stabilità e sicurezza nei confronti del rischio derivante da un'eventuale evento di natura sismica.

In particolare saranno presi i seguenti provvedimenti:

- tutte le condutture attraversanti un giunto sismico saranno isolate dalle pareti e dal giunto in modo da non arrecare danni alle strutture e consentire la continuità di servizio delle linee contenute al loro interno;
- tutte le condutture saranno ispezionabili al fine di verificarne l'integrità;
- gli ancoraggi delle condutture saranno realizzati in modo da non uscire dalle proprie sedi di posa in caso di evento sismico; si utilizzeranno sistemi di controventature corredate di elementi a rigidità controllata;
- quadri elettrici, gruppo elettrogeno, trasformatori ed in generale tutte le apparecchiature di massa e volume rilevanti saranno saldamente ancorati alle strutture ove saranno collocati, previa verifica delle caratteristiche strutturali dei piani di posa; i componenti di altezza superiore a 2 metri saranno adeguatamente controventati;

- per il fissaggio delle apparecchiature di massa notevole dovranno essere utilizzati degli staffaggi dotati di smorzatori in grado di assorbire le vibrazioni indotte sulle apparecchiature da un'eventuale sisma;
- i corpi illuminanti da incasso saranno fissati alle strutture di sostegno dei controsoffitti e non direttamente al controsoffitto;
- gli apparecchi illuminanti posati a sospensione dovranno essere dotati di strutture di ancoraggio e controventatura adeguati al peso dell'apparecchio illuminante. I cavetti in acciaio descritti al punto precedente costituiranno inoltre un'ulteriore sicurezza anticaduta in caso di sisma.

6 - QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI

- Opere Edili	€	430 000,00	
- Impianti	€	175 000,00	
	Sommano	€	605 000,00
ONERI DELLA SICUREZZA non soggetti a ribasso d'asta	€	12 100,00	
	Sommano lavori	€	617 100,00
			€ 617 100,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

- IVA 10% sui lavori	€	61 710,00	
- Realizzazione Gruppo Frigo (compresa IVA)	€	16 500,00	
- Realizzazione impianto di spegnimento (compresa IVA)	€	20 000,00	
- Spese per progettazione definitiva ed esecutiva e Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione limitatamente alle opere impiantistiche compresa CNPAIA ed IVA (spesa già impegnata al capitolo PEG 213270 IMP. N. 2699/2005)	€	18 802,66	
- Spese per Direzione Lavori e redazione CRE limitatamente alle opere impiantistiche e Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (D.LGS. 494/96) intera opera, compresa CNPAIA ed IVA	€	41 440,91	
- Spese per pubblicità	€	7 000,00	
- Polizza di responsabilità civile professionale ai sensi dell'art. 30 comma 5 della Legge 109/1994	€	3 000,00	
- Oneri di cui all'art. 18 della Legge 109/94 e successive modifiche ed integrazioni	€	6 712,50	
- Imprevisti ed arrotondamenti	€	4 235,40	
	Sommano Somme a Disposizione	€	179 401,47
			€ 179 401,47
	TOTALE PROGETTO		€ 796 501,47