

Borghi architetto Graziano
Viale Matteotti N° 45
42048 RUBIERA (RE)
Tel.: N°0522-627565
Fax.: N°0522-261322

Rubiera li : mercoledì 31 ottobre 2007

RELAZIONE TECNICA

PROGETTO DI UN NUOVO FABBRICATO DESTINATO A SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA

INQUADRAMENTO GENERALE

L'area in oggetto, è compresa all'interno delle ZONE DI INTERESSE PUBBLICO del vigente P.R.G. di Vezzano Sul Crostolo (Reggio Emilia).

Più specificatamente s'inserisce all'interno delle

ATTREZZATURE DI SETTORE VI.2.04

E' censita al N.C.T. del Comune di Vezzano sul Crostolo al :

Foglio , **Mappale** .

L'edificio scolastico in oggetto **è inserito in un contesto urbanistico e sociale, tale da costituire un "continuum " educativo, e non come entità autonoma.** Questa scelta deriva dall'esigenza di valorizzare le relazioni degli allievi al fine di garantire, un massimo di relazioni ed una istruzione nelle migliori condizioni ambientali ed educative.

L'area si trova immediatamente a nord della palestra comunale ed è inserita nel polo sportivo del centro storico, inoltre ad ovest sorgerà la nuova biblioteca comunale. Sarà pertanto, prevista una stretta relazione con altri centri di servizio, con esso integrabili sia spazialmente che nell'uso, quali: servizi sportivi, ricreativi, culturali, amministrativi.

La destinazione di zona e la localizzazione discendono da uno studio morfologico preliminare dell'ambiente, dove le preesistenze urbane, storiche e naturali valorizzano le interazioni **determinate dall'inserimento della scuola nel contesto.** L'edificio si affaccia ad est sul torrente Crostoso, su spazi aperti, alberati e ricchi di verde, che consentono un buon soleggiamento. L'area congruamente alberata, sistemata a verde, e attrezzata consentirà un permanente svolgimento, anche all'aperto, delle attività educative e ginnico - sportive; la sistemazione, prevista permetterà una sua facile ed idonea manutenzione.

Lontana da strade con traffico intenso, e da tutte quelle attrezzature urbane che possono comunque arrecare danno o disagio alle attività della scuola stessa. Seppur la zona si di facile raggiungimento, l'accesso non ha accesso diretto affaccio sulla strada statale.

INQUADRAMENTO GENERALE

L'area in esame si colloca ad una quota media di 185 m s.l.m., presso la località Vezzano sul Crostolo; in particolare il sito è posto tra la strada Statale n° 63 a sinistra, ed il torrente Crostolo a destra, che scorre parallelo alla strada.

L'area è rappresentata sulla Carta Topografica Regionale alla scala 1:25000 sulla Tavola n° 200 SE "Reggio nell'Emilia Sud", sulla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5000 nell'elemento n° 200152 "Vezzano sul Crostolo"(allegato A).

Caratteri geolitologici, geomorfologici ed idrogeologici

Dal punto di vista litologico, il sito insiste su depositi alluvionali di epoca recente del torrente Crostolo; tale coltre superficiale costituisce una fascia di larghezza variabile che accompagna il torrente lungo il suo corso anche nei pressi di Vezzano.

Questi depositi sono circondati, su entrambi i versanti, da argille siltose intercalate a livelli sabbiosi; nell'Appennino settentrionale questa litologia appartiene alla formazione post-evaporitica di età Plio – Pleistocenica; nel Messiniano (Miocene sup.) all'energico corrugamento dell'Appennino settentrionale segue un abbassamento del livello del Mediterraneo dovuto alla chiusura dello stretto di Gibilterra a seguito della collisione tra le zolle africane ed europea.

Al margine della catena appenninica, che viene ad emergere per la prima volta, si instaurano una serie di lagune in cui l'evaporazione delle acque fa precipitare gessi e talora anche salgemma, dando origine ad un complesso di depositi noto come Formazione gessoso – solfifera. Essa affiora con locali discontinuità, in una fascia che corre parallelamente a tutto il margine appenninico sino alla Sicilia.

L'abbassamento della soglia di Gibilterra, permette l'ingresso di nuove acque marine con ritorno all'antico e deposizione di sedimenti argillosi durante il Pliocene e il Quaternario.

La successione di tutti questi eventi, nell'Appennino reggiano è testimoniata dalla cosiddetta "linea dei gessi" che corre, con discontinuità, da Vezzano sino al Tresinaro, e che soggiace alle argille ed alle sabbie plioceniche e pleistoceniche che si immergono ordinatamente verso NE sotto i sedimenti alluvionali della pianura.

Le Formazioni evaporitiche e post-evaporitiche sono circondate dal Complesso caotico che rappresenta il corpo dell'unità Ligure, e dalle Epiliguridi; queste sono una Formazione depostasi entro bacini marini che si sono formati sopra la falda ligure durante il loro movimento verso NE. Le epiliguridi ricoprono circa 1/4 del territorio montuoso della provincia di Reggio con zolle debolmente tettonizzate di vaste dimensioni.

L'unità Ligure rappresenta una falda di ricoprimento di provenienza occidentale, che, dopo aver subito successive fasi di trasporto tettonico, si è spinta fino all'attuale distribuzione sul margine padano dell'Appennino settentrionale.

L'area interessata ricade sul margine appenninico a contatto con l'antistante pianura Padana; da un punto di vista geomorfologico la zona corrisponde alla fascia collinare e presenta una acclività media di 16°.

La continuità della cintura collinare è interrotta in più punti dalle compenetrazioni della pianura pedemontana lungo i principali corsi d'acqua.

Caratteristica dell'ambiente collinare è la bassa energia di rilievo e le rapide variazioni di "pattern" del reticolo idrografico, passante da dendritico nelle aree calanchive, a parallelo nelle aree prospicienti la pianura, centripeto nelle aree caratterizzate dai litotipi gessosi.

All'interno dell'ambiente collinare si possono distinguere aree con diverse caratteristiche fisiografiche: il paesaggio del calanco è caratterizzato da intensi processi idrici.

Generalmente nell'area studiata, i fenomeni erosivi sono legati principalmente al processo di ruscellamento superficiale dell'acqua e all'assorbimento di quest'ultima. I processi di ruscellamento sia diffuso che concentrato, sono presenti soprattutto dove la copertura vegetale è scarsa. Quello concentrato, che risulta particolarmente spinto dove l'acclività è maggiore, ha portato alla formazione di zone sub-calanchive in corrispondenza dei fianchi vallivi di alcuni torrenti.

Le aree non occupate dal calanco presentano evoluzioni più lente. Sono caratterizzate da una maggiore stabilità, con versanti solcati da incisioni torrentizie, talvolta profonde, forme subarrotondate e versanti con acclività estremamente variabile: da bassa a media nella cintura prospiciente l'alta pianura, fino ad elevata in corrispondenza dei contrafforti costituiti dagli affioramenti dei gessi messiniani, ben rilevati rispetto al paesaggio delle argille plioceniche. La geometria dei versanti può essere piana o debolmente ondulata, fino ad ondulata.

L'assorbimento dell'acqua in profondità porta invece ad un cambiamento dello stato fisico dei terreni argillosi favorendo fenomeni di dissesto. Di particolare interesse dal punto di vista franoso risulta la valle del Crostolo in prossimità dell'abitato di Vezzano.

Il T. Crostolo è forse il corso d'acqua emiliano che maggiormente ha manifestato l'evoluzione morfologica negativa dell'alveo a seguito dell'intensa attività estrattiva di ghiaia avvenuta in passato. A partire da Vezzano fino a Reggio Emilia il T. Crostolo ha subito infatti un abbassamento così rilevante che in alcuni tratti supera gli 8 metri.

La conseguente canalizzazione, impostata prevalentemente in sedimenti ed in depositi fini, si sarebbe ulteriormente accentuata se non fossero state introdotte le traverse di Puianello e Rivaltella.

Allegato A : Inquadramento topografico – CTR a scala 1: 5.000

Bibliografia:

Annovi A. (1993); *Caratteri fisici dell'Emilia Romagna*. Regione Emilia-Romagna, servizio prov.le difesa del suolo, risorse idriche e forestali di Modena.

Gasperi, Zarotti, Gorgoni, Bertolini (1988); *I terremoti e il territorio reggiano*. Amm. Prov.le di Reggio Emilia

INTENZIONI DI PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di **due scuole (media ed elementare)** da realizzarsi in un unico corpo di fabbrica mediante stralci temporali distinti.

Le scuole medie saranno previste con 3 sezioni per un totale di 9 classi, mentre, le scuole elementari saranno previste con 3 sezioni per un totale di 15 classi.

Nella scuola secondaria di primo grado (media), oltre alle 9 unità pedagogiche sono previsti tutti i relativi spazi e servizi previsti dal Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975. Nello spazio dell'unità pedagogica si svolgono quelle attività che hanno carattere prevalentemente teorico e che "attualmente" non usufruiscono di attrezzature specializzate.

La complessità dei metodi di insegnamento, l'arricchimento dei programmi con nuove materie ed attività facoltative, nonché l'articolarsi dei gruppi di apprendimento, portano alla progettazione di aule versatili e flessibili tali, da permettere lo svolgersi sia di attività individuali che di gruppi di media grandezza.

Le unità pedagogiche saranno integrate, spazialmente e visivamente, con gli altri ambienti della scuola, in modo tale che siano evitati, per quanto possibile, disimpegni a corridoio limitati al semplice uso di percorrenza.

Il corridoio perde la funzione di spazio di attraversamento e diventa un luogo di relazione, un luogo dove si svolgono alcune attività didattiche.

Nella scuola elementare, oltre alle 9 unità pedagogiche sono previsti tutti i relativi spazi e servizi previsti dal Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975.

Le unità pedagogiche sono raggruppate in due cicli, il primo comprendente due classi (prima e seconda) ed il secondo tre (terza, quarta e quinta). Qui la maggior parte delle attività si svolgono nelle aule, pertanto sono previsti spazi idonei allo svolgimento delle diverse attività tali che posano adeguarsi alle possibilità di variazioni degli arredi e delle attrezzature. E' prevista la relazione diretta e la continuità spaziale tra unità dello stesso ciclo, anche mediante pareti mobili e attraverso lo spazio da destinarsi ad attività interciclo. (corridoio centrale con sedute e pareti mobili + atrio con allestimenti temporanei)

Le aule del primo ciclo saranno a diretto contatto con lo spazio all'aperto, nel quale si svolgono le relative attività didattiche e ricreative.

Gli spazi sono in organica relazione tra loro, sia nell'ambito dell'intero ciclo, che con gli spazi di disimpegno e con lo spazio comune per le attività di interciclo. Lo spazio riservato alle unità pedagogiche costituenti i cicli e quello dei disimpegni, sono in organica e stretta relazione con gli spazi comuni dell'intera scuola, in modo visivo e spaziale e tale da eliminare al massimo i disimpegni a corridoio.

Il progetto prevede due ambiti scolastici con alunni di età e relativo programma didattico differente, ma sembra ovvia la scelta di realizzare un edificio unico dal medesimo impatto formale e compositivo, ma scandito da moduli che si possano aggregare anche in fasi costruttive differenti.

L'organismo architettonico della scuola, per la introduzione nei metodi didattici di attività varie e variabili in un arco temporale definito (un giorno, una settimana, ecc.), consentirà **l'adeguata flessibilità** dei vari spazi scolastici, anche allo scopo di contenere i costi di costruzione; l'individuazione delle parti flessibili deve corrispondere, peraltro, alla individuazione di parti ben definite (fisse), quali, ad esempio, gli spazi per le attività speciali (scienze, fisica, chimica, ecc.).

L'edificio, sarà concepito come un **organismo architettonico omogeneo e non come una semplice addizione di elementi spaziali**, contribuendo così allo sviluppo della sensibilità dell'allievo e diventando esso stesso strumento di comunicazione e quindi di conoscenza per chi lo usa.

La disposizione, la forma, la dimensione e le interrelazioni degli spazi scolastici sono concepiti in funzione dell'età e del numero degli alunni, delle attività che vi si svolgono, degli effettivi che ne usufruiranno.

Nel progetto ai volumi pieni si alternano gli elementi trasparenti, scanditi inoltre da elementi particolari che segnalano particolari momenti di attenzione.

L'intenzione di progetto è sicuramente quella di organizzare spazi funzionali **augmentando la percezione** degli ambiti circostanti interni ed esterni. Si tenta di tradurre in realtà l'idea di una scuola che sia di continuo stimolo all'apprendimento che stimoli ed incoraggi gli alunni alla comprensione del mondo esterno, alla aggregazione ed alla socializzazione.

L'unità pedagogica per lo svolgimento dei programmi didattici e delle attività parascolastiche è un elemento in un insieme più complesso. L'aula è complementare rispetto all'intero spazio della scuola, in quanto esaurisce solo una parte delle attività scolastiche e parascolastiche. Pertanto, non costituisce l'elemento base da ripetere in serie, lungo un corridoio di disimpegno, ma si integrerà spazialmente con gli altri ambienti, sia direttamente, sia attraverso gli spazi per la distribuzione

Queste sono le ipotesi da cui nasce l'idea di volumi pieni con ampi elementi trasparenti verso l'esterno e con l'idea di percorsi in evoluzione dove il percorso possa essere una esperienza conoscitiva.

Questi volumi, destinati alle attività didattiche, sono correlati mediante uno spazio connettivo **un asse centrale che funge anche da distribuzione ma anche da spazio di interrelazione**.

Nel progetto il grado di utilizzazione dei diversi spazi è compatibile con le esigenze di una razionale organizzazione dei movimenti degli alunni.

Tutta la scuola è organizzata da un asse centrale che serve quale collegamento fra i diversi spazi – attività, questo asse è di facile lettura elemento di facile orientamento anche per i bambini (non sempre autonomi).

Nell'edificio progettato gli allievi possono agevolmente usufruire, attraverso gli spazi per la distribuzione orizzontale e verticale, di tutti gli ambienti della scuola, nelle loro interazioni e articolazioni ed, inoltre, raggiungere le zone all'aperto. **Nell'organismo architettonico gli spazi distributivi saranno un mezzo ed uno strumento di mediazione spaziale**, che consentono, nelle varie articolazioni, rapporti di scambio non formalizzati tra tutti i fruitori della scuola e che permettono la collocazione di arredi ed attrezzature particolari, quali vetrine, arredi per collezioni, arredi mobili, posti di lavoro individuali.

Gli spazi per la distribuzione assumono la funzione sia di collegamento ma sono intesi prevalentemente come tessuto connettivo e interattivo, sia visivo che spaziale.

Inoltre si collegano ad uno spazio ampio centrale dove potranno essere allestiti degli spazi espositivi temporanei e dove sono stati collocati alcuni ambienti di servizio alle attività didattiche, ovvero spazi destinati a biblioteca o ambiti del personale di servizio.

La morfologia del territorio, con notevoli dislivelli ha condotto alla configurazione di un edificio su tre piani, in modo da risolvere nell'ambito della struttura stessa il problema dei dislivelli.

Gli assi distributivi si mettono in diretta comunicazione con le vie di fuga appositamente compartimentate per una fuga in caso d'incendio. La distribuzione verticale in edifici a più piani è assicurata da almeno una scala normale e da una scala di sicurezza, posta all'esterno dell'edificio.

Nucleo di servizi igienici

In tutti i piani sono stati collocati dei bagni dimensionati secondo normativa, tali bagni non sono stati collocati a diretto contatto con i corridoi, ma ad essi fanno da filtro i ripostigli a servizio delle attività.

Come da normativa sono previsti i servizi igienico-sanitari secondo il numero di : N° per classe, oltre alcuni vasi supplementari per servire gli spazi lontani dalle aule. Il locale che contiene le latrine e le antilatrine è illuminato ed aerato direttamente, anche se possono essere installati efficienti impianti di aerazione e ventilazione in sostituzione della aerazione diretta nell'antilatrina.

Le latrine sono separate per sesso, e sono protette dai raggi diretti del sole. Sono costituite da box, le cui pareti divisorie sono alte non meno di 2,10 m e non più di 2,30 m, le porte apribili verso l'esterno della latrina, sollevate dal pavimento e munite di chiusura dall'interno, tali però che si possano aprire dall'esterno, in caso di emergenza.

Avranno impianti col sistema a caduta d'acqua con cassetta di lavaggio o altro tipo equivalente, dotato di scarico automatico o comandato;

Le colonne di scarico saranno munite di canne di ventilazione, prolungate al di sopra della copertura - avere le colonne di scarichi dei servizi igienici dimensionate in relazione agli apparecchi utilizzati, con possibilità di ispezioni immediate.

Avranno, vasi del tipo misto a tazza allungata (a barchetta) e con poggiapiedi per essere usati anche alla turca; e dotati, inoltre, al piede della colonna di scarico, di un pozzetto formante chiusura idraulica.

Il locale latrine sarà munito, sul pavimento, di un chiusino di scarico a sifone, ispezionabile e di una presa d'acqua con rubinetto portagomma per l'attacco di una lancia per l'effetto di acqua.

Le docce possono essere tutte o in parte, ubicate nel nucleo dei servizi igienico - sanitari della palestra; esse debbono essere singole e munite di antidoccia singolo per i vestiti e per l'asciugamano. Esse debbono essere del tipo col piatto, a vaschetta e inoltre l'erogazione dell'acqua, deve avvenire, previa miscelazione automatica e regolabile tra calda e fredda, attraverso un soffione inclinato collocato in modo da investire non la testa, ma le spalle dell'allievo, che possa servire anche per il solo lavaggio dei piedi.

In relazione alla norma di cui al punto, 2.3.3. (locali igienici) della circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 4809 del 19 giugno 1968 (§ 2.23) ogni scuola dovrà essere dotata di un gabinetto per piano avente le dimensioni, minime di 1,80 X 1,80 m , attrezzato come

specificato dalla citata norma, salvo che per i corrimani, che potranno essere installati qualora se ne presenti la necessità.

STANDARD

La scuola dispone di un minimo di servizi e di attrezzature affinché il processo educativo sia efficiente, la dimensione ottimale di un edificio scolastico si relaziona sia :

-alla necessità di assicurare che i raggruppamenti di alunni in relazione all'età, al grado e al tipo di scuola frequentata risultino socialmente educativi;

-alla possibilità di disporre di locali utilizzabili anche per le funzioni degli organi previsti dai decreti delegati, per l'educazione permanente, per la sperimentazione didattica

Gli spazi previsti soddisfano sono prescritti gli indici standard di superficie, e il loro eventuale grado di variabilità, articolati per categorie di attività indicati nelle tabelle 5 e 12:

per attività didattiche (aule normali e, a seconda del grado della scuola, spazi per attività interciclo, aule speciali, laboratori, ecc.);

per attività collettive (biblioteca, mensa, spazi per attività integrative e parascolastiche);

per attività complementari alle attività precedenti (uffici, servizi igienici, atrio, percorsi interni,).

Sono previsti spazi per l'amministrazione e per la direzione didattica, la segreteria dovrà permettere un contatto con il pubblico attraverso banconi od altro; una sala per gli insegnanti, atta a contenere anche gli scaffali dei docenti, ed a consentire le riunioni del consiglio d'istituto; servizi igienici e spogliatoio per la presidenza e per gli insegnanti.

Qui di seguito riportiamo una tabella riassuntiva con gli standard richiesti da normativa e gli standard da progetto relativi agli spazi della scuola elementare e media.

PARCHEGGI DI PERTINENZA E AUTORIMESSE

Il rapporto tra l'area dei parcheggi e il volume dell'edificio di cui all'art. 18 della legge 6 agosto 1967, n. 765 deve essere non inferiore ad 1 mq su ogni 20 mc di costruzione. Il volume complessivo della costruzione si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), della sala riunioni, della biblioteca, e della palestra.

LE STRUTTURE ED I MATERIALI IMPIEGATI

GLI IMPIANTI TECNOLOGICI

1. IMPIANTI MECCANICI

1.1. NORME - DECRETI - DISPOSIZIONI DI LEGGE - REGOLAMENTI

Tutti gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare saranno osservate :

- Legge n° 615 del 13.07.1966
- DPR n° 1288 del 24.10.1967
- DPR n° 1391 del 22.12.1970
- D.M. del 26.02.1970
- Circolare n° 73 del 29.07.1971
- D.M. 01.12.1975
- D.M. 12.04.1996
- Legge n° 308 del 29.04.1982
- Legge n° 10 del 09.01.1991
- DPR 412 del 26.08.1993
- DPR n° 1052 del 28.06.1977
- Legge n° 46 del 05.03.1990
- raccolta "R" A.N.C.C. ultima edizione e loro successivi aggiornamenti
- Norme C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano)
- Norme U.N.I. 10339 (Impianti aeraulici a fini di benessere)
- D.P.C.M. del 01/03/1991
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano)
- Prescrizioni e Raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro, I.S.P.E.S.L. e U.S.S.L.
- Prescrizioni e Raccomandazioni dei Vigili del Fuoco

1.2. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

La presente proposta, consiste essenzialmente nell'installazione di un sistema modulare termoenergetico ad assorbimento ad altissima efficienza alimentato a gas metano.

In particolare è previsto l'impiego di un sistema modulare costituito da Caldaie ad assorbimento aria-acqua GAHP-A e caldaie tradizionali da esterno AY 00-119.

Le Caldaie ad Assorbimento sono unità termiche alimentate a gas metano per la produzione d'acqua calda a 45°C (temperatura massima di 60 °C) con la prerogativa di recuperare calore dall'aria ambiente esterna permettendo un'efficienza in riscaldamento media stagionale prossima al 133%, con punte medie mensili prossime al 156%.

Per soddisfare la potenza richiesta occorre installare un sistema composto da N° 4 caldaie ad assorbimento GAHP-A e N° 7 Caldaie tradizionali da esterno AY 00-119. Le unità del sistema proposto verranno fornite pre-assemblate come di seguito riportato:

N° 1 Unità multipla composta da N° 4 GAHP-A costituita da Caldaia ad assorbimento aria – acqua con ciclo termodinamico acqua ammoniacale, alimentata a gas metano, per produzione di acqua calda fino a 60°C, per installazione esterna, composta da circuito termofrigorifero ermetico e dotata di: termostato limite generatore; valvola di sicurezza sovrappressione; pressostato e termostato fumi; bruciatore premiscelato multigas; ventilatore di tipo elicoidale (modello silenziato per le unità SILENZIATE); scheda elettronica con microprocessore; flussostato acqua; centralina controllo fiamma; valvola gas; pannellatura in lamiera zincata verniciata. Preassemblati su travi di sostegno in acciaio e completi di pompe indipendenti per l'alimentazione dei singoli moduli, collettori idraulici e gas, quadro elettrico e pannello digitale per l'inserimento a gradini dei singoli moduli (modulazione automatica in funzione del carico richiesto) e per il completo controllo e la diagnostica del funzionamento dell'apparecchio; Potenza termica nominale 144,8 kW; Assorbimento elettrico : 3,6 kW; Alimentazione 400 V - 50 Hz monofase.

N° 1 Multi AY 00-476 CC Moduli di riscaldamento per produzione di acqua calda fino a 85°C, per installazione esterna con scambiatore alettato in rame e bruciatore premiscelato multigas a bassa emissione di Nox e CO, dotati di centralina controllo fiamma - valvola gas - termostato limite e di regolazione - termostato antigelo - pressostati acqua e fumi - valvola di sicurezza - dispositivo sfiato aria - pannellatura in lamiera zincata verniciata, preassemblati su travi di sostegno in acciaio e completi di collettori idraulici e gas, pompe di circolazione indipendenti (una per ogni modulo AY), quadro elettrico e pannello digitale per l'inserimento a gradini dei singoli moduli (modulazione automatica in funzione del carico richiesto) e per il completo controllo e la diagnostica del funzionamento dell'apparecchio; Potenza termica nominale 130 kW con rendimento nominale del 92,5%; prevalenza disponibile agli attacchi 19,6 kPa (2 m.C.A.); alimentazione 230 V - 50 Hz monofase.

N° 1 Multi AY 00-357 CC Moduli di riscaldamento per produzione di acqua calda fino a 85°C, per installazione esterna con scambiatore alettato in rame e bruciatore premiscelato multigas a bassa emissione di Nox e CO, dotati di centralina controllo fiamma - valvola gas - termostato limite e di regolazione - termostato antigelo - pressostati acqua e fumi - valvola di sicurezza - dispositivo sfiato aria - pannellatura in lamiera zincata verniciata, preassemblati su travi di sostegno in acciaio e completi di collettori idraulici e gas, pompe di circolazione indipendenti (una per ogni modulo AY), quadro elettrico e pannello digitale per l'inserimento a gradini dei singoli moduli (modulazione automatica in funzione del carico richiesto) e per il completo

controllo e la diagnostica del funzionamento dell'apparecchio;
Potenza termica nominale 97,5 kW con rendimento nominale del 92,5%; prevalenza disponibile agli attacchi 19,6 kPa (2 m.C.A.); alimentazione 230 V - 50 Hz monofase.

Le unità oggetto della presente proposta sono progettate e costruite per essere poste direttamente all'esterno senza alcuna protezione. Potranno quindi essere collocate negli spazi individuati all'esterno dell'edificio, senza impegnare gli ambienti eventualmente adibiti a centrale tecnologica.

La soluzione qui proposta, è stata individuata in funzione delle caratteristiche tecnico-qualitative delle apparecchiature previste ed alle peculiarità ed ai vantaggi che questa soluzione comporta e che possono così sintetizzarsi:

altissima efficienza energetica in funzionamento invernale (riscaldamento): grazie al recupero parziale di energia termica dall'ambiente esterno (fonti rinnovabili), è possibile raggiungere in condizioni nominali efficienze prossime al 138% e massime fino a 156% (efficienze di utilizzo del gas combustibile);

Rispondenza al DPR 26 agosto 1993 n. 412, per l'utilizzo di fonti rinnovabili negli edifici adibiti ad uso pubblico e possibilità di installazione direttamente all'aperto senza necessità di locali tecnici; parzializzazione del funzionamento in funzione dell'effettivo carico termico richiesto con costi di gestione proporzionati al grado di utilizzo degli impianti; sicurezza del servizio, dovuta al frazionamento della potenza termica prodotta;

L'efficienza di utilizzo del combustibile media ottenibile con queste apparecchiature raggiunge, infatti, valori massimi del 156% (temperatura dell'aria esterna secondo UNI 10349 e mandata acqua calda pari a 45 °C).

Il sistema con pompe di calore ad assorbimento GAHP-A consente di realizzare un impianto innovativo dal punto di vista del risparmio energetico e della salvaguardia dell'ambiente, vista la sua elevatissima efficienza complessiva di sistema.

L'efficienza segnalata consente notevoli vantaggi sui consumi di combustibile e quindi sui costi di gestione stagionale del sistema, infatti stimiamo di poter ottenere un risparmio di combustibile pari a 26552 m³ rispetto ad un sistema tradizionale costituito da caldaie aventi rendimento nominale pari al 93% circa. Tale risparmio di combustibile consente un minor costo di gestione del sistema, quantificabile in circa 12.260 Euro annui (tariffa gas considerata pari a 0,5 Euro/Nm³). La tabella sotto riportata consente di apprezzare il bilancio energetico previsto per il sistema proposto.

MESE	Tm [°C]	G.U.E.	Energie load [MJ]	Energie fuell [MJ]
OTTOBRE	13,3	1,56	107.636	68.859
NOVEMBRE	7,2	1,41	342.720	242.816
DICEMBRE	2,8	1,24	478.951	385.547
GENNAIO	1,1	1,20	526.289	439.688
FEBBRAIO	3,2	1,25	431.827	344.313
MARZO	8,2	1,47	328.583	224.062
APRILE	12,7	1,56	156.366	100.386

Nella tabella si evidenziano le energie load, riferite al fabbisogno energetico dell'edificio e le energie fuell, richieste dal sistema per assicurare il servizio di riscaldamento richiesto. Le

efficienze G.U.E. sono calcolate a partire dalle temperature medie "Tm" dell'aria esterna, indicate dalla Norma UNI 10349 per la Provincia di Reggio Emilia.

Per gli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico è fatto obbligo, ai sensi dell'art. 5 comma 15 e 15 del DPR 26 agosto 1993, n. 412, di soddisfare il fabbisogno energetico favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia, evidenziando con opportuna relazione gli impedimenti di natura tecnica od economica che hanno determinato la non applicabilità del ricorso alle fonti rinnovabili o assimilate.

Il limite di convenienza per gli impianti di nuova installazione che determina l'obbligo del ricorso alle fonti rinnovabili di energia è determinato per edifici siti in centri urbani dei comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti è determinato dal recupero entro un periodo di 10 anni degli extracosti dell'impianto che utilizza le fonti rinnovabili rispetto ad un impianto convenzionale.

La soluzione ad assorbimento proposta, impiega fonti rinnovabili, e risponde quindi appieno ai dettami del DPR 412 per gli edifici ad uso pubblico quale quello in esame. La soluzione con unità modulari individuata è invece in grado adeguare progressivamente la sua potenza resa in funzione della richiesta effettiva, senza alterare l'efficienza complessiva del sistema.

La concezione impiantistica su cui ci si è basati, che prevede unità multiple, permette infatti il funzionamento completamente indipendente tra di esse, in modo da erogare la potenza termica strettamente necessaria, senza troppo frequenti variazioni di funzionamento, con conseguenti inutili sprechi di combustibile e di produzione energetica.

Un altro importante aspetto da evidenziare, che rende conveniente il sistema modulare è la garanzia che anche un'eventuale avaria di un apparecchio, non comprometterebbe il funzionamento dell'intero impianto, grazie al fatto che i restanti apparecchi continuerebbero a funzionare regolarmente.

Il controllo del funzionamento modulare delle unità è inoltre previsto attraverso Pannelli Digitali di Controllo forniti direttamente dal produttore a garanzia di una appropriata gestione dell'impianto.

La soluzione qui proposta, risponde pienamente alla necessità di garantire la continuità del servizio offerto dagli impianti anche in caso di malfunzionamento delle apparecchiature.

L'impianto di riscaldamento modulare costituito da più unità ci ha consentito infatti di "assicurarci gratuitamente" contro il "fermo impianto" senza alcuna spesa accessoria.

Infatti anche in caso di anomalia di funzionamento e/o intervento di manutenzione di una unità, le altre unità presenti sull'impianto continuano a funzionare regolarmente, garantendo quindi la continuità del funzionamento dell'impianto.

Viceversa un unico gruppo termico di grossa taglia, potrebbe mettere in crisi l'intero sistema di climatizzazione in caso di guasto o di intervento di manutenzione. Da evidenziare in ultima analisi la possibilità di utilizzare apparecchiature tecnologicamente avanzate, uniche per tipologia e per efficienze energetiche a livello mondiale, interamente realizzate in Italia.

PROPOSTA SISTEMA DI PRODUZIONE ENERGIA TERMICA GAHP-A CONFRONTO ENERGETICO TRA SISTEMA GAHP-A E SISTEMA TRADIZIONALE CON CALDAIE

Cliente	SCUOLA DI VEZZANO
Indirizzo	REGGIO EMILIA
Tipo di utenza	UTENZA GAS NON DEFISCALIZZATO
Tariffa Enel considerata	ENEL B1V - Contratto in bassa tensione usi diversi con potenza minore di 16,5 kW
Efficienza del sistema GAHP-A:	133% (Calcolata in base alla Tm media stagionale UNI 10349 - Tm = 6°C)
Efficienza sistema tradizionale costituito da caldaie:	93%

COSTI DI FUNZIONAMENTO

POTENZA TERMICA TOTALE RICHIESTA	kW	350,00
Ore di funzionamento impianto di riscaldamento	h	2754,00
Tariffa fornitura energia elettrica Enel	€/kWh	0,1100
Costo fornitura gas	€/m3	0,500
Pci gas metano	MJ/m3	34,02

COMPOSIZIONE DEL SISTEMA GAHP-A / AY 00-119

GAHP-A NEL SISTEMA N°4

AY 00-119 NEL SISTEMA N°7

BILANCIO ENERGETICO STAGIONALE DEL SISTEMA GAHP-A / AY 00-119

MESE	Tm [°C]	G.U.E.	Energie load [MJ]	Energie fuell [MJ]
OTTOBRE	13,3	1,56	107.636	68.859
NOVEMBRE	7,2	1,41	342.720	242.816
DICEMBRE	2,8	1,24	478.951	385.547
GENNAIO	1,1	1,20	526.289	439.688
FEBBRAIO	3,2	1,25	431.827	344.313
MARZO	8,2	1,47	328.583	224.062
APRILE	12,7	1,56	156.366	100.386

CONFRONTO ECONOMICO GESTIONE STAGIONALE

SISTEMA GAHP-A / AY 00-119

SISTEMA CON CALDAIE

Assorbim. elettrico medio	kW	4,76	Assorbim. elettrico medio	kW	1,40
Costo energia elettrica	€	1.441	Costo energia elettrica	€	424
Consumo stagionale gas	m3	53.077	Consumo stagionale gas	m3	79.629
Costo stagionale gas	€	26.538,37	Costo gas	€	39.814,25

Costi totali periodo invernale

Costo totale periodo invernale	€	27.979	Costo totale periodo invernale	€	40.238
Differenza	€	-12.259			
Risparmio gestione invernale	%	-44			

L'impianto utilizzatore a valle del sistema di generazione sarà costituito essenzialmente da:

- Collettori di mandata e ritorno (installati in apposito locale tecnico in copertura) in tubo nero Mannesmann asserviti a circuiti primario e secondario;

In generale dai collettori sarà derivato il circuito utilizzatore avente le seguenti caratteristiche:

Circuito utilizzatore completo di elettropompe di circolazione, valvole d'intercettazione, complesso di termoregolazione con centralina climatica, sonda esterna, sonda di mandata e valvola miscelatrice a tre vie con servomotore; collettore modul al servizio di ogni aula completo di elettropompa di circolazione, valvola miscelatrice a tre vie con servomotore e cronotermostato ambiente, pannelli a pavimento annegati nel cemento con tubi Pe 14 x 2 mm. La rete idraulica principale di distribuzione sarà realizzata con tubazioni in acciaio nero senza saldature preverniciate o rame rigido in verghe per il collegamento dei vari collettori modul di distribuzione; Tutte le tubazioni saranno rivestite con coppelle termoisolanti in conformità alle prescrizioni della Legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione, complete di finitura superiore con lamierino d'alluminio per quelle correnti in vista all'interno e all'esterno dei locali. Ogni aula sarà dotata di apposito impianto ricambio aria con unità recupero calore. La diffusione dell'aria all'interno dei locali avverrà mediante canalizzazioni in acciaio zincato di sezione variabile in funzione della relativa portata, le canalizzazioni saranno coibentate esternamente al fine di evitare la formazione di condensa e di consentire un abbattimento del rumore. All'interno dei locali l'aria verrà immessa ed estratta tramite bocchette con doppio filare di alette regolabili e con serranda di taratura. La velocità massima dell'aria nelle canalizzazioni e negli ambienti non supereranno le raccomandazioni prescritte dalle norme ASHRAE e dalle norme UNI 10339; L'impianto da realizzare sarà conforme al D.P.C.M. del 01/03/1991 nel rispetto dei limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio di riferimento;

CONDIZIONI ASSUNTE A BASE DEI CALCOLI NEL RISPETTO LEGGE 10/91

- Località Vezzano sul Crostolo (Reggio Emilia)
- Quota sul livello del mare 162 mt.
- Zona climatica E
- Gradi giorno 2503
- Periodo di riscaldamento 183 giorni
- Temp. esterna - 6 °C
- Condizioni di progetto interne invernali
 - Aule e servizi + 20 °C + 1 °C col 50% + 5% UR
- Ricambio aria
 - Aule 32 mc/h per persona pari a 5 vol/h forzato
 - Servizi n° 12 vol/h forzati continui.
- Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni

- $V < 0,5$ m/s fino a 1/2"
- $V < 0,8$ m/s fino a 1"
- $V < 1,5$ m/s fino a 2"
- Velocità massima dell'aria nelle canalizzazioni e negli ambienti
 - canali principali da 4 a 6 m/s
 - canali secondari 3 m/s
 - bocchette di immissione 1,5 m/s
 - zone occupate da 0,05 a 0,10 m/s
- Temperatura fluidi termovettori
 - acqua calda circuito pannelli a pavimento $T_m 30^\circ$

1.3. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'alimentazione AF sarà adottata dalla rete cittadina ; La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà effettuata tramite boiler elettrico indipendenti dotato di valvola di sicurezza e rubinetto d'intercettazione installati nei vari gruppi di servizi;

Tutti gli apparecchi sanitari e relative rubinetterie cromate da installare saranno di serie alta commerciale di colore bianco; Le distribuzioni interne alle varie utenze saranno eseguite con tubazioni in polipropilene tipo FUSIOTHERM coibentate con coppelle termoisolanti in conformità alle prescrizioni della Legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione.

Sia sull'acqua calda che sull'acqua fredda saranno installate valvole di intercettazione.

Gli scarichi , saranno realizzati con tubazioni in polipropilene ad alta densità e faranno capo alle colonne di scarico principali fino ai pozzetti sifonati all'esterno del perimetro del fabbricato, poi con adeguati percorsi si collegheranno tramite fossa biologica alla rete fognaria esistente sulla pubblica strada.

Nei loro percorsi orizzontali gli scarichi saranno dotati di apposita pendenza e di idonea raccorderia a bassa perdita di carico nei cambiamenti di direzione, sono previsti tappi e pozzetti d'ispezione .

Il dimensionamento delle tubazioni è stato eseguito secondo norme UNI 9183.

CONDIZIONI DI PROGETTO

Portata sblocchi di erogazione

Apparecchio	Acqua fredda It/s	Acqua calda It/s
Lavabo/Lavatoio	0.10	0.10
Vaso in cassetta	0.10	-----

Bidet 0.10 0.10

Pressione minima a monte degli sbocchi di erogazione

Rubinetti per uso comune 2 m. c.a.

Diametri minimi delle tubature di connessione

Apparecchio	Adduzione	Scarico
Lavabo/Lavatoio	1/2"	DN 50
Vaso con cassetta	1/2"	DN 110
Bidet	1/2"	DN 50

Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni di acciaio zincato

1/2" = 0.8 m/sec.

3/4" - 1" = 1.5 m/sec

Come contemporaneità di funzionamento (per gli impianti idrici) si è preso come riferimento la Curva 2 del grafico primo contenuto nelle "Norme Idrico-Sanitarie" compilate a cura dell'ASSISTAL per le reti idrico-sanitarie.

1.4. ESTINTORI-SEGNALETICA DI SICUREZZA

1) – Impianto idrico antincendio

E' previsto impianto idrico antincendio costituito da apposito gruppo di pompaggio completo di riserva idrica e una rete di tubazioni ad anello, con montanti disposti nelle gabbie delle scale o comunque in posizione protetta; da cui saranno derivati gli idranti DN 45 per la protezione interna e gli idranti soprasuolo UNI 70 posizionati nell'area cortiliva per la protezione esterna dell'edificio il tutto secondo norme VVF UNI 10779 ; l'impianto idraulico sarà dimensionato in relazione al contemporaneo funzionamento di n. 6 idranti UNI 45 o di n. 2 idranti UNI 70 per un totale di 720 l/min con una pressione di 4 bar ;l'impianto sarà tenuto costantemente in pressione;le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete saranno protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco . E' previsto un attacco di mandata DN 70 per il collegamento con le autopompe VV.F. predisposto in un punto ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi di soccorso (vedi tavole allegate).

1) - Mezzi mobili di estinzione incendi

Saranno installati estintori a polvere chimica a parete di tipo approvato dal M.I. da 6 Kg. per fuochi di classe A-B-C- con capacità estinguente 21A e 89BC idonei ad essere utilizzati

anche su apparecchiature elettriche sotto tensione , al servizio del locale tecnico sarà installato un estintore a CO2 da 5 Kg. omologato.

2) - Segnaletica di sicurezza

Si applicheranno le vigenti disposizioni sulla segnaletica di sicurezza di cui al D.P.R. 8/6/82 n° 521 espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio.

Saranno installati in particolare cartelli indicanti le uscite, il divieto di fumare o usare fiamme libere nei locali affollati ed in quelli con presenza di sostanze pericolose ai fini dell'incendio, il divieto di usare acqua in caso di incendio su quadri elettrici, nonché cartelli di segnalazione dei mezzi di estinzione e dei locali speciali.

2. IMPIANTI ELETTRICI

2.1. NORME - DECRETI - DISPOSIZIONI DI LEGGE - REGOLAMENTI

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

In particolare dovranno essere osservate:

- ◇ La Legge sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro DPR 547 del 27.04.1955 ed aggiornamenti successivi;
- ◇ Il Decreto Legislativo 626/94 per la sicurezza sul lavoro ed aggiornamenti successivi;
- ◇ Norma UNI 10380 "Illuminazione di interni con luce artificiale" del maggio 1994;
- ◇ La Legge n° 186 del 03.01.1968 sull'esecuzione degli impianti elettrici;
- ◇ La Legge n° 46 del 05.03.1990 e relativi regolamenti (DPR n° 447 del 06.12.1991);
- ◇ Le vigenti Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- ◇ Le prescrizioni della Società Distributrice dell'energia elettrica competente della zona;
- ◇ Le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- ◇ Le prescrizioni della Società Telefonica TELECOM;
- ◇ Le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del lavoro e dell'USL (Presidio Multizonale di Prevenzione P.M.P.);
- ◇ Le prescrizioni delle Autorità Comunale e/o Regionali;
- ◇ Le norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;

2.2. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE

Sarà installato apposito quadro elettrico generale. Serve all'alimentazione, alla protezione, dell'impianto elettrico dei vari locale e al comando e al controllo dell'impianto di riscaldamento e ventilazione.

Distribuzione principale. Serie di cavi, cassette e tubi corrugati da incasso per realizzazione dell'impianto di distribuzione principale.

Impianto prese fm. Prese serie civile del tipo standard italiano 10-16 A e UNEL bipasso per alimentazione dei locali dove saranno installati PC e dei carichi all'interno dei vari locale. Gruppo di continuità UPS

Impianto di illuminazione. Serie di apparecchi illuminanti con ottica antiriflesso a luminanza controllata a tubi fluorescenti della potenza di 36 e 18 W. Comando locale con interruttore serie civile esecuzione ad incasso portata 10 A.

Serie di apparecchi illuminazione di sicurezza con alimentatori elettronici in corrente continua per lampade a fluorescenza completi di: batteria intercambiabile, indicatori led, circuito inibitore, spie di segnalazione rete e ricarica, accessori di montaggio.

Impianto telefonico e rete dati. Impianto tipo strutturato con armadio Rack 19", pannelli di permutazione RJ45 cat. E completi di prese, punti presa telefono/dati in cassette da incasso. Centralino telefonico 4 linee urbane e fino a 64 derivati. Hub concentratore di rete. Serie di prese RJ45, placche...Serie di cavi cat. UTP5 in tubo da incasso per realizzazione rete PC e telefono.

Impianto antintrusione. E' costituito da un sistema che prevede:

- Centrale teleassistibile completa di gruppo di alimentazione e batteria tampone al piombo
- Gruppo inserimento/disinserimento di tipo digitale completo di inseritori e due attivatori
- Serie di rilevatori a doppia tecnologia a microonde da interni con portata da 15 m
- Serie di cavi scatole stagne di contenimento gruppi alimentazione...
- Due sirene autoalimentate da esterno con doppio coperchio complete di accumulatori
- Combinatore telefonico su linea commutata completo di batteria tampone al piombo, messaggio su EEPROM, 6 numeri telefonici programmabili
- Serie di accessori di completamento e montaggio

Rete di messa a terra e protezione. E' composta da:

- Cavo in treccia di rame rivestito in p.v.c. colore giallo/verde, per la messa a terra delle strutture dei fabbricati, dei quadri, delle scatole di derivazione, delle canaline portacavi.
- Serie di spandenti di messa a terra intercollegati, del tipo in profilato di acciaio zincato a caldo, da conficcarsi in terreno naturale entro pozzetti di ispezione.

Impianto antenna TV. E' composto da:

- Cavo RG58 tipo satellitare, scatole di derivazione, canaline portatavi...
- Antenna parabolica e antenne ricezione terrestre.
- Serie di prese TV

Impianto SEGNALAZIONE allarme. E' costituito da un sistema che prevede:

- Centralina analogica completa di gruppo di alimentazione e batterie tampone al piombo.
- Tre pulsanti a rottura vetro di tipo analogico in contenitore plastico
- Tre campane antincendio da esterno
- Serie di accessori di completamento e montaggio

Impianto chiamata bidelli. E' costituito da un sistema che prevede:

- Centralina da installarsi in bidelleria con circuito di reset, lampade di segnalazione...
- Serie di pulsanti
- Serie di accessori di completamento e montaggio

2.3. IMPIANTI SPECIALI

IMPIANTO GESTIONE BUS (BUILDING AUTOMATION)

Si prevede l'installazione di un sistema bus, costituito da un **sistema a logica programmabile** che consente di gestire ogni utenza con una flessibilità ed un comfort impensabili in un impianto tradizionale. Il sistema è costituito da una serie di "moduli" di ingresso e di uscita.

I **moduli di ingresso** servono a ricevere i comandi dall'ambiente, quali:

- **Pulsanti**
- **Sensori**

- **Telecomandi**
- **Quadri elettrici**

Mentre i **moduli di uscita** servono a pilotare le varie utenze:

- **Punti Luce**
- **Prese comandate**
- **Motorizzazioni**
- **Controllo carichi**
- **Clima**
- **Luci dimmerate**
- **Irrigazione**

In questo modo il cablaggio dell'impianto risulta semplice e lineare, tutti i punti di comando sono in bassa tensione ed in qualsiasi momento è possibile modificare il funzionamento di ciascun componente modificando semplicemente la programmazione.

Grazie alla logica programmabile, è inoltre possibile **riunire in un unico punto di comando tutte quelle azioni che di solito vengono effettuate separatamente**. Ad esempio, uscendo dalla scuola, inserendo l'antifurto, possono essere comandati i serramenti motorizzati, spente tutte le luci e portato il set point di temperatura ad un valore di mantenimento. Comandando l'accessione dell'illuminazione, tramite un sensore di luminosità sarà regolato il valore ottimale di illuminamento evitando sprechi di energia. In caso di aule vuote per lunghi periodi le luci si spegneranno automaticamente e il riscaldamento riportato a livelli più bassi. Il sistema, inoltre, offre una serie di **optionals** ideati al fine di semplificare ulteriormente la gestione dell'edificio. Inoltre il sistema, se opportunamente predisposto, è inoltre **gestibile via MODEM o Internet** da qualsiasi parte del mondo, con la possibilità, ad esempio, di simulare la propria presenza scoraggiando eventuali malintenzionati.

Una volta in servizio l'impianto **può essere ampliato o modificato nella configurazione con tempi minori**. L'aggiunta di moduli o la diversa configurazione non prevede la stesura di nuovi cavi ma solo il collegamento del nuovo modulo al bus o l'implementazione del nuovo comando nella programmazione.

Bisogna considerare che il maggior investimento iniziale porta ad un **sicuro risparmio economico** grazie alla prevenzione di incidenti che potrebbero sfociare in costi futuri, tra i quali ad esempio:

Comando e controllo luci – aumento della vita media delle lampade, eliminazione parziale del rischio di possibili corto circuiti e diminuzione delle cause d'incendio.

Finestre lasciate aperte – in caso di pioggia, possibili allagamenti.

Sicurezza – diminuzione del rischio di infortuni elettrici dovuti ai punti di comando che sono alimentati a bassissima tensione (18Vcc).

L'utilizzo del sistema bus porta ad una sicura diminuzione dei costi per quanto riguarda:

Manutenzione - interventi inferiori (limitato invecchiamento delle lampade) e solo mirati (sostituzione preventiva delle lampade all'approssimarsi alla loro vita media). Viene individuato con sicurezza il dispositivo in avaria e viene di conseguenza chiamato il tecnico giusto. E' inoltre possibile che, al verificarsi di determinati eventi di allarme, la persona di competenza (tecnico, manutentore, gestore di una struttura, ecc.) sia informato in tempo reale tramite un sms¹ e può da remoto tramite un telefono gsm interrogare l'impianto per e verificare la situazione e persino effettuare comandi.

Sorveglianza - da una unica unità è possibile controllare l'intera Area senza effettuare ronde di controllo.

Risparmio energetico – limitare il consumo di energia ai tempi ed alle quantità dovute sia per quanto riguarda l'elettricità che il riscaldamento/condizionamento.

Impianto gestione. E' costituito da un sistema che prevede:

- Centrale di gestione Bus protocollo.
- Touch Screen di gestione impianto.
- Serie di sensori di luminosità da installare nelle aule.
- Serie di sensori di presenza da installare nelle aule.
- Serie di sonde di temperatura da installare nelle aule.
- Moduli di ingresso e uscita per comando e regolazioni luci, valvole di zona...
- Serie di accessori di completamento e montaggio

Impianto allarme. E' costituito da un sistema che prevede:

- Centrale allarme .
- Serie di sensori di presenza IR.
- Sirena da esterno.
- Sirene da interno.
- Combinatore telefonico
- Serie di accessori di completamento e montaggio

ANALISI COSTI

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	€ 325.000,00
IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA	€ 140.000,00
IMPIANTO IDRICO SANITARIO	€ 90.000,00
IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	€ 110.000,00
IMPIANTO ELETTRICO	€ 225.000,00
TOTALE IMPIANTI	€ 890.000,00
ASSISTENZE MURARIE	€ 160.000,00
IMPORTO TOTALE LAVORI	€ 1.050.000,00

ESCLUSIONE

IVA

IMPIANTO DELLE FOGNATURE

BARRIERE ARCHITETTONICHE

**Legge n° 13 del 9 gennaio 1989,
Fruibilità degli spazi da parte dei portatori di handicap motori**

ACCESSIBILITA' +ALTO GRADO PER LE BARRIERE Scale ascensori aule bagni
connettivo a norma per barriere architettoniche

ARTICOLAZIONE IN STRALCI

NUOVO POLO SCOLASTICO DI VEZZANO SUL CROSTOLO

ARTICOLAZIONE IN STRALCI

Suddivisione in stralci

Il progetto consta di 6 moduli ordinari, due moduli di servizi, due moduli di tessuto connettivo e del corpo centrale.

Per "modulo" si intende la porzione di edificio compresa fra due diaframmi portanti consecutivi trasversale rispetto all'edificio.

Per "moduli ordinari" si intendono i moduli che ospitano le aule ed i laboratori, nonché gli spazi con corrispondente configurazione dimensionale.

Per "moduli di servizi" si intendono i moduli che ospitano i servizi igienici.

Per "moduli di tessuto connettivo" si intendono i moduli che ospitano il tessuto connettivo, a collegare i percorsi verticali con i percorsi di smistamento orizzontali.

Per "corpo centrale" si intende il modulo centrale che ospita gli spazi polifunzionali.

La realizzazione del progetto è articolata in 5 stralci funzionali secondo lo schema a seguire:

stralcio I°: tre moduli ordinari + un modulo di servizi + un modulo di tessuto connettivo
il I° stralcio è destinato alle scuole medie

stralcio II°: corpo centrale
il II° stralcio è destinato al polo scolastico nel suo complesso

- stralcio III°: un modulo ordinario + un modulo di servizi
il III° stralcio è destinato alle scuole elementari
- stralcio IV°: un modulo ordinario
il IV° stralcio è destinato alle scuole elementari
- stralcio V°: un modulo ordinario + un modulo di tessuto connettivo
il V° stralcio è destinato alle scuole elementari

La suddivisione è riportata nell'allegato schema grafico.

Suddivisione in stralci e operatività struttura

La suddivisione in stralci dell'opera è funzionale al suo progressivo utilizzo a rendere disponibili per le scuole spazi adeguati sia attraverso il nuovo polo scolastico, in progressiva realizzazione, sia attraverso gli spazi della attuale sede, progressivamente sgravati.

I° stralcio: scuole medie; 9 aule + Segreteria + aula insegnanti + biblioteca + 5 laboratori + archivio + 20 servizi igienici + 4 ripostigli

NOTA: in questo momento è possibile trasferire:

- A) le scuole medie nella nuova sede (necessità: 6 aule; a disposizione $9 + 5 = 14$ spazi)
- B) le scuole medie + triennio elementari nella nuova sede (necessità: $6 + 6 = 12$ aule; a disposizione $9 + 5 = 14$ spazi), con una soluzione che implica ristrettezza di spazi

II° stralcio: corpo centrale; 3 grandi laboratori + 3 servizi igienici

NOTA: in questo momento è possibile trasferire triennio elementari nella nuova sede (necessità: $6 + 6 = 12$ aule; a disposizione $9 + 5 + 3 = 17$ spazi, di cui 14 aule normali e 3 grandi spazi interdisciplinari)

III° stralcio: scuole elementari; 6 aule + 20 servizi igienici (si possono terminare anche solo 1 batteria per piano, quindi la metà) + 4 ripostigli

NOTA: in questo momento è possibile trasferire biennio scuole elementari nella nuova sede (necessità: $6 + 10 = 16$ aule; a disposizione $9 + 5 + 3 + 6 = 23$ spazi, di cui 20 aule normali e 3 grandi spazi interdisciplinari)

IV° stralcio: scuole elementari; 6 aule

V° stralcio: scuole elementari; 3 aule + 1 laboratorio + segreteria + sala insegnanti + biblioteca

NUOVO POLO SCOLASTICO DI VEZZANO SUL CROSTOLO

QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO

Importo lavori	€	4.670.000,00
IMPORTO A BASE D'ASTA	€	4.670.000,00
IVA lavori 10%	€	467.000,00
Incarico professionale progetto definitivo, comprensivo di oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	192.671,80
Incarico professionale progetto esecutivo, D.L., comprensivo di oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	770.650,46
Acquisizione area	€	150.000,00
Imprevisti, altro	€	599.677,74
SOMME A DISPOSIZIONE	€	2.180.000,00
TOTALE	€	6.850.000,00

NOTE:

- La progettazione preliminare è già stata effettuata e non è quindi riportata nei quadri riassuntivi.
- Gli stralci II°, III°, IV° e V° gravano, in parte, su terreno attualmente non di proprietà del Comune. Per poter avviare le procedure di acquisizione tramite procedura espropriativa, od alternativamente per accordo bonario, è necessario procedere alla redazione del progetto definitivo dell'intera opera il più presto possibile, per attivare e terminare la procedura di acquisizione del terreno durante la realizzazione del I° stralcio. E' comunque indubbia l'opportunità di avere a disposizione il progetto definitivo dell'intera opera, trattandosi di opera importante ed articolata, anche se la Legge prescriverebbe la presenza del solo livello di progettazione preliminare per le opere suddivise in stralci. I costi relativi alla progettazione definitiva si ritrovano quindi nel I° stralcio.
- Durante la realizzazione del I° stralcio si attiveranno le procedure di acquisizione coattiva dell'area necessaria per la realizzazione degli stralci successivi. I relativi costi sono quindi stati introdotti nel quadro economico del I° stralcio.

QUADRO ECONOMICO – STRALCI

I° STRALCIO

Importo lavori	€	2.005.500,00
IMPORTO A BASE D'ASTA	€	2.005.500,00
IVA lavori 10%	€	200.550,00
Incarico professionale rilievo, progetto definitivo, comprensivo di oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	192.671,80
Incarico professionale progetto esecutivo, D.L., comprensivo di oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	273.287,94
Acquisizione area	€	150.000,00
Imprevisti, altro	€	317.990,26
SOMME A DISPOSIZIONE	€	1.134.500,00
TOTALE	€	3.140.000,00

II° STRALCIO

Importo lavori	€	645.100,00
IMPORTO A BASE D'ASTA	€	645.100,00
IVA lavori 10%	€	64.510,00
Incarico professionale progetto esecutivo, D.L., comprensivo di		

oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	120.416,05
Imprevisti, altro	€	64.973,95
SOMME A DISPOSIZIONE	€	249.900,00
TOTALE	€	895.000,00

III° STRALCIO

Importo lavori	€	701.200,00
IMPORTO A BASE D'ASTA	€	701.200,00
IVA lavori 10%	€	70.120,00
Incarico professionale progetto esecutivo, D.L., comprensivo di oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	130.887,82
Imprevisti, altro	€	72.792,18
SOMME A DISPOSIZIONE	€	273.800,00
TOTALE	€	975.000,00

IV° STRALCIO

Importo lavori	€	476.800,00
IMPORTO A BASE D'ASTA	€	476.800,00
IVA lavori 10%	€	47.680,00
Incarico professionale progetto esecutivo, D.L., comprensivo di oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	89.000,73
Imprevisti, altro	€	46.519,27
SOMME A DISPOSIZIONE	€	183.200,00
TOTALE	€	660.000,00

V° STRALCIO

Importo lavori	€	841.400,00
IMPORTO A BASE D'ASTA	€	841.400,00
IVA lavori 10%	€	84.140,00
Incarico professionale progetto esecutivo, D.L., comprensivo di oneri di legge (2% cassa) e IVA 20%	€	157.057,92
Imprevisti, altro	€	97.402,08
SOMME A DISPOSIZIONE	€	338.600,00
TOTALE	€	1.180.000,00

Il tecnico

Borghi arch. Graziano

ARTICOLAZIONE IN STRALCI

