

INSERIMENTO TERRITORIALE

Rapporto con la geografia dei luoghi

L'area delle scuole è collocata lungo una dorsale in posizione sopraelevata rispetto agli edifici residenziali di recente costruzione e in continuità visiva con il borgo antico di cui si pone come parte esterna di affaccio sulla vallata sottostante.

Il progetto rafforza la percezione di questa caratteristica geografica dell'area collocando un volume semplice e compatto alla fine del percorso pubblico e ponendolo come segno di riferimento non solo per l'abitato di Petriolo, ma anche per chi transita lungo la strada a valle. Con questo obiettivo la collocazione e la forma dei volumi di progetto, il trattamento omogeneo delle superfici in mattoni faccia a vista, rendono il complesso scolastico riconoscibile con una immediata relazione percettiva ai caratteri edilizi dell'abitato storico del borgo e con una precisa identità quale un luogo pubblico dovrebbe essere.



Rapporto con contesto urbano e accessibilità

La collocazione del complesso nella parte est dell'abitato di Petriolo e all'interno di una vasta area destinata ad attrezzature pubbliche richiama la necessità di dare una forma alla conclusione del tessuto edilizio dell'abitato e di conformare gli spazi pubblici in relazione al sistema dei percorsi pedonali e carrabili che provengono dall'abitato circostante.

E' indubbio a questo proposito che la situazione attuale è fortemente compromessa dal notevole dislivello fra la zona scolastica e quella sportiva oltre che dalla percorrenza carrabile privata della zona di accesso alla nuova scuola. Inoltre la mancanza di una zona significativa per la sosta automobilistica rende problematico l'utilizzo di tutte le strutture esistenti.

A questo scopo e dopo un'attenta analisi sul luogo, il progetto prevede una serie di semplici interventi di riorganizzazione degli spazi aperti in modo da garantire un corretto funzionamento e accesso alle attività esistenti e di progetto e soprattutto una separazione dei percorsi pedonali e automobilistici.

In sintesi si propone:

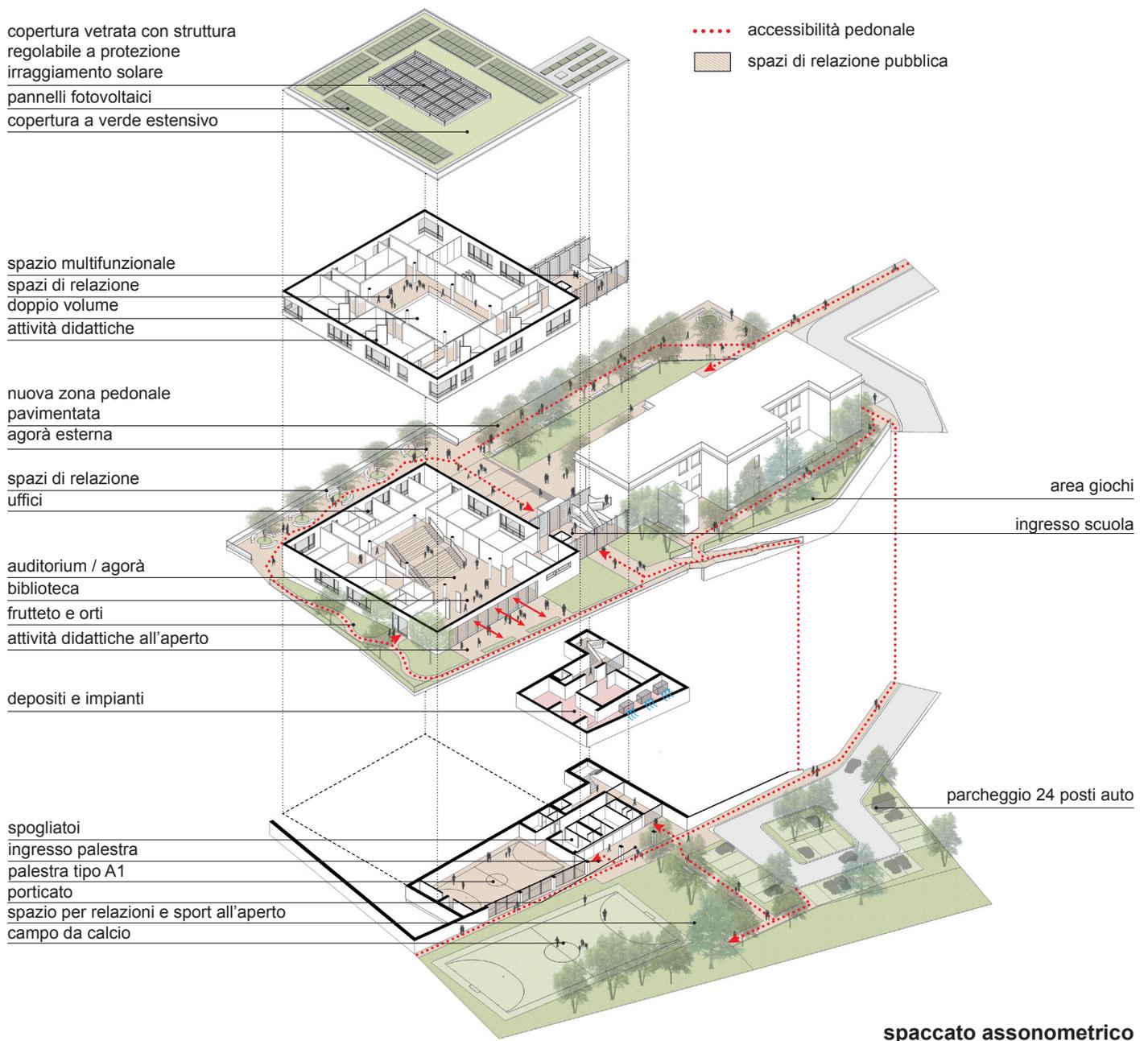
- il prolungamento della viabilità carrabile di via Giacomo Leopardi nella zona nord dove si prevede un nuovo e indispensabile parcheggio a servizio del complesso scolastico e delle strutture sportive previste (palestra e campo da calcio);
- l'individuazione di un percorso pedonale che si suddivide a nord dando accesso alla scuola pri-

CONCORSO DI PROGETTAZIONE-RIQUALIFICAZIONE SCUOLA "MARCO MARTELLO"

Relazione Illustrativa - 2° grado

maria e alla nuova e sicura area di sosta degli scuolabus;

- un nuovo accesso pedonale alla palestra e alla scuola dalla quota del nuovo parcheggio per 25 posti auto, con la previsione di un vano scale e ascensore collocato fra i volumi edilizi delle due scuole.
- una zona terrazzata, tipica dell'abitato di Petriolo, che si affaccia sullo spazio pubblico destinato alle attrezzature sportive che permette di aumentare lo spazio aperto utilizzabile dalle scuole;
- la pedonalizzazione e ripavimentazione della zona sud di via Giacomo Leopardi come accesso pedonale alla nuova scuola secondaria e accesso carrabile esclusivo per la residenza collocata a fine strada;
- un cortile di ingresso alla nuova scuola con possibilità di relazione con il cortile oggi esistente della scuola primaria a formare un significativo spazio pubblico (agorà) utilizzabile anche fuori dall'orario scolastico dalla comunità;
- l'allargamento in corrispondenza del lato sud della nuova scuola dello spazio pubblico pavimentato verso la vallata a servizio dei ragazzi della scuola secondaria e della comunità locale.



PROGETTAZIONE AREE VERDI

Educare alla biodiversità

Anche se la situazione attuale del patrimonio vegetazionale nei dintorni dell'area scolastica è rappresentata da una compresenza eterogenea di specie arboree, alcune delle quali in sofferenza per la mancanza di terreno drenante, uno sguardo più ampio consente di comprendere la potenzialità educativa che un progetto delle aree verdi può rappresentare concretamente nelle attività didattiche della scuola. L'abitato di Petriolo è infatti collocato in posizione di poggio all'interno di un'ampia zona agricola, caratterizzata, in tutta la fascia fra il mare e le dorsali appenniniche, "da una consistente diversità dell'eco mosaico, di cui fanno parte, oltre alle culture come la vite e l'ulivo, anche elementi non produttivi quali querce camporili, filari alberati e siepi". (*Biodiversità nelle Marche. I quaderni della Selva. 2010*). Inoltre a valle la presenza dei corsi d'acqua del Torrente Fiastra e del fiume Chienti e la vicinanza con la riserva naturale dell'Abbadia di Fiastra arricchiscono un ecosistema territoriale di cui anche l'area della scuola può essere una piccola ma significativa parte per rendere consapevoli le nuove generazioni di vivere all'interno di una rete ecologica da tutelare e valorizzare.

A questo scopo gli spazi aperti di progetto, comprese le zone di sosta, sono caratterizzati dall'uso di vegetazione di differenti specie a formare un unico "Giardino della diversità" che circonda gli edifici e accompagna i percorsi.



Nel "Giardino della diversità" sarà possibile camminare e sostare attorno a zone con alberi diversi uno dall'altro, appartenenti a diverse famiglie del regno vegetale, piantati a testimoniare la grande varietà delle forme della vita sul pianeta. Sarà come avere sempre a disposizione una "palestra per le osservazioni naturalistiche", infatti coltivare la biodiversità sarà come "portare" nel cuore della scuola lo spirito del bosco, dove tante sono le specie diverse per la forma delle foglie, dei fiori, dei profumi, della ruvidità della corteccia, della forma della chioma. Questo giardino si estende anche alle parti costruite con la previsione di **vasche di terreno sopra il terrazzo della palestra che definiscono una zona per la didattica all'aperto** in continuità con la biblioteca.

Nella zona sud si prevede una zona per piccoli alberi da frutto e orti didattici mentre nella parte a est dell'area oggi caratterizzata da un sostanziale abbandono sono possibili attività didattiche di recupero di alcune specie autoctone e in particolare di alcuni ulivi oggi sommersi da infestanti.

PROGETTO ARCHITETTONICO E ASPETTI FUNZIONALI

Forma e materiali

La configurazione dell'edificio e delle aree esterne è stata sviluppata considerando la scala delle relazioni urbane e contemporaneamente quella delle diverse esigenze funzionali necessarie per lo svolgimento della didattica, queste caratterizzate da nuove modalità di interazione fra le attività scolastiche con spazi flessibili adatti a favorire l'incontro, le relazioni, la sinergia fra gli alunni per articolare e arricchire il loro apprendimento.

La forma compatta e l'organizzazione dell'edificio scolastico rispondono principalmente ai seguenti obiettivi:

- ridurre il consumo di suolo per lasciare a disposizione aree libere per la collettività (verde e parcheggi) inglobando il volume della palestra a quello della scuola;
- avere un elemento di riconoscibilità e identità posto alla fine di un percorso pubblico;
- recuperare l'immagine e le caratteristiche di un edificio in muratura in cui le parti piene siano prevalenti rispetto a quelle trasparenti (evitando fenomeni di surriscaldamento degli spazi interni dovuti all'eccesso di vetrazioni);
- mantenere una semplicità e precisione del linguaggio architettonico in rapporto al luogo;
- contenere i costi di costruzione e gestione energetica dell'edificio grazie all'ottimale rapporto forma/volume;
- prevedere un "cuore" che caratterizzi l'interno dello spazio scolastico (agorà, spazio assembleare)
- collegare in modo semplice le due quote oggi presenti nell'area;



L'edificio scolastico è caratterizzato dall'utilizzo del **laterizio a vista** in continuità cromatica e materica con l'edilizia storica dell'abitato. E' questa una scelta in linea con gli obiettivi di ricucitura delle parti di progetto con il sistema dell'abitato antico, utilizzando comunque un linguaggio e tecnologie attuali. (sistema di posa a pannelli prefabbricati con listelli in cotto a pasta molle certificati al sisma). L'utilizzo del laterizio come superficie esterna garantisce una bassa manutenzione e lunga durata rispetto a molte finiture contemporanee.

Il **tetto verde** si inserisce nel paesaggio e inoltre mitiga l'effetto isola di calore e il surriscaldamento degli ambienti interni, favorisce il deflusso idrico delle acque piovane e gli attuali sistemi estensivi a basso spessore garantiscono una manutenzione sostenibile nel tempo.

Gli interni si caratterizzano per l'utilizzo di **sistemi a secco** (pareti con lastre in fibrogesso, e controsoffitti ad assorbimento acustico) con facilità di manutenzione e flessibilità di uso degli spazi considerato la loro semplice rimozione.

Pavimentazioni interne in **linoleum**

Pavimentazioni esterne: percorsi pedonali a **blocchetti drenanti**, parcheggi con **superficie a inerbimento**, percorsi carrabili in **asfalto drenante**.

Architettura per l'apprendimento - *lo spazio come terzo insegnante*

Se l'edificio scolastico rappresenta una istituzione pubblica e un fatto urbano, è altrettanto vero che questo è soprattutto "**luogo di apprendimento**" e come tale dotato di una sua peculiarità fondata su criteri oggi quanto mai discussi e legati alle diverse e nuove modalità della didattica contemporanea e alla riconosciuta importanza dello "**spazio come terzo insegnante**" (Loris Malaguzzi).

L'edificio, posto alla fine del percorso pubblico a sud, accoglie i fruitori con un ampio ingresso vetrato che si affaccia a valle, collocando al piano terreno tutte le attività di tipo comunitario (auditorium, biblioteca, laboratori, sala riunioni) al fine di facilitarne l'uso senza interferire sulle attività propriamente didattiche collocate al piano primo. Cuore dell'edificio è l'**agorà-auditorium** aperto caratterizzato dalla presenza di un'ampia tribuna a gradoni che conduce al primo piano. Su questo **spazio multiuso** centrale si affacciano e possono comunicare con pareti scorrevoli l'aula di musica, l'ampia biblioteca vetrata che si affaccia sul terrazzo verso valle e gli altri laboratori. Al piano terra sono collocate inoltre sia l'area insegnanti sia l'area riservata all'amministrazione. Le attività didattiche possono ampliarsi anche verso l'esterno nell'ampia terrazza su cui si affaccia la biblioteca, negli orti posti a est e nella zona a sud dove saranno possibili interventi di riqualificazione naturalistica in cui agli studenti potranno essere coinvolti.



Flessibilità, modularità e multifunzionalità degli spazi

Il progetto favorisce quegli approcci pedagogici che superando l'idea di classe chiusa a disposizione frontale ricercano anche spazi articolati e differenziati per attività specifiche da svolgersi in piccoli gruppi o individualmente.

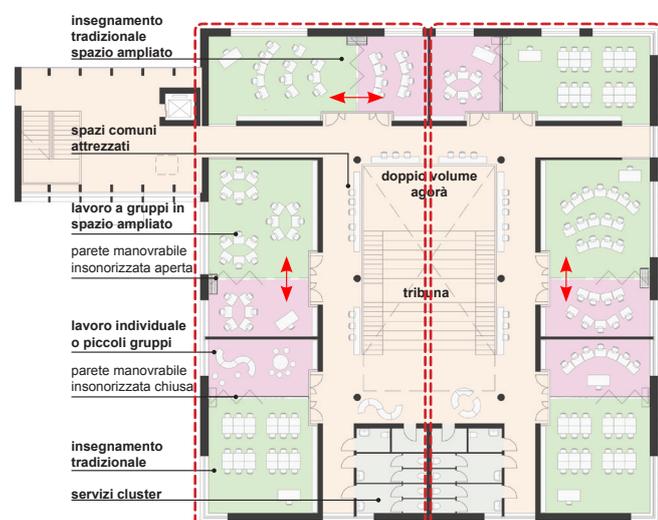
Particolarmente evidente è nel progetto la **circolarità dello spazio**, come possibilità dei ragazzi e degli educatori, di transitare da uno spazio, da una sezione all'altra senza però interferire sulle attività di altri. In questo senso si prefigurano una moltitudine di situazioni diverse all'interno di una **paesaggio didattico complesso**: lo spazio è trasformabile dalle differenti condizioni di uso dei fruitori ricreando una sorta di **atelier diffuso** del fare e del pensare con l'eliminazione dei corridoi e la creazione di ambienti variamente articolati e arredati. L'utilizzo attento di pareti divisorie vetrate o apribili rende possibile in modo semplice e immediato queste possibilità diverse, definendo zone a diversa permeabilità caratterizzate comunque dalla trasparenza e comunicabilità di tutti gli spazi e di questi con l'ambiente esterno.

Anche lo spazio delle **"grandi finestre"** delle aule, in cui si prevedono mensole e librerie, perde in questo modo l'aspetto meramente funzionale di separazione con l'esterno per diventare parte visibile e utilizzabile nell'attività didattica. In questa ottica il progetto propone una **"architettura aperta"** nella relazione fra interno e esterno.

Gli spazi per le attività didattiche (cluster) si trovano tutti al primo piano e si caratterizzano per la flessibilità fra struttura e arredi. Sarà infatti possibile ottenere diverse configurazioni spaziali in relazione alle necessità pedagogiche:

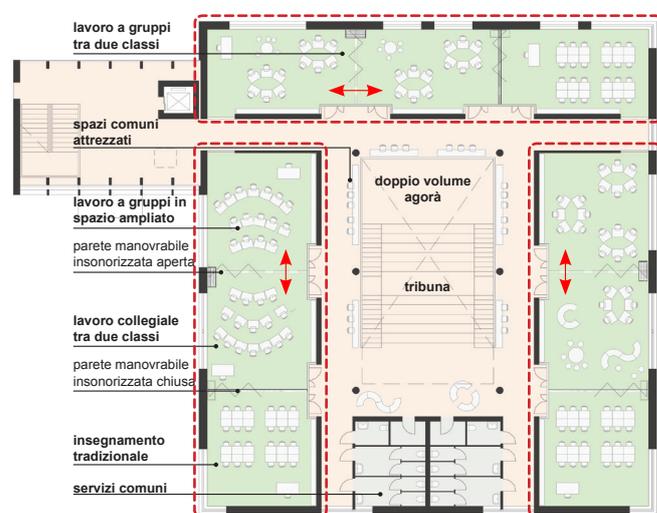
- **schema con 2 cluster**: in questo schema il primo piano è suddiviso lungo l'asse nord-sud in due cluster. Ogni cluster è composto da tre aule, ciascuna comunicante tramite pareti manovrabili con tre ambienti di dimensioni ridotte (aula +): questi spazi aggiuntivi possono molto facilmente diventare un'estensione dell'aula vera e propria oppure essere utilizzati a parte per attività individuali o a piccoli gruppi.
- **schema con 3 cluster**: in questo schema il primo piano è suddiviso in tre cluster, nel caso in cui il numero di sezioni, per mutate esigenze demografiche, aumenti e passi da due a tre. Con un semplice intervento (eliminazione di tre pareti divisorie), le sei piccole aule+ si accorpano per diventare tre aule uguali alle altre. In ogni cluster le tre aule sono raggruppate e possono comunicare fra loro per un lavoro collegiale tramite le pareti manovrabili insonorizzate.

In entrambi gli schemi ogni cluster è dotato di spazi comuni attrezzati che si affacciano sul doppio volume e sono illuminati dall'ampio lucernario centrale.



SCHEMA CON DUE SEZIONI/CLUSTER

3(+3) aule e 3(+3) aule plus come estensioni di ciascuna aula



SCHEMA CON TRE SEZIONI/CLUSTER

3 + 3 + 3 aule comunicanti fra loro

PROGETTO PRODROMICO

Un luogo per la comunità di Petriolo

Le linee guida del 2013 del MIUR cercano di superare i limiti ancora presenti di separazione e chiusura dell'istituzione scolastica verso l'esterno così che *"la scuola si configura come 'civic center' in grado di fungere da motore del territorio in grado di valorizzare istanze sociali, formative e culturali."* Le indicazioni contenute nel 'Documento di indirizzo alla progettazione' per un utilizzo di alcuni ambienti della scuola da parte degli abitanti della frazione di Petriolo vanno precisamente in questa stessa direzione con la possibilità di creare nuove sinergie fra scuola, famiglie e comunità. In tal modo la scuola può davvero diventare **un luogo di integrazione con la comunità** anticipando sintomatologie sociali legate alla mancanza di relazioni sociali e comunitarie e all'abbandono dei luoghi. Per questo lo sguardo che il gruppo propone è quello attento a ricucire percorsi fra le parti esistenti e di progetto, facilitando la fruizione degli spazi aperti e della scuola all'intera comunità. Percorsi alberati, luoghi per la sosta e il gioco, attività sportive e culturali sono collegate e usufruibili in modo semplice e continuo da percorsi pedonali. Il nuovo parcheggio alberato garantisce una fruizione e accessibilità ordinata a tutte le attività sportive e scolastiche, contribuendo ad una riqualificazione complessiva di tutta la parte nord dell'area ridefinendola come effettivo luogo pubblico.

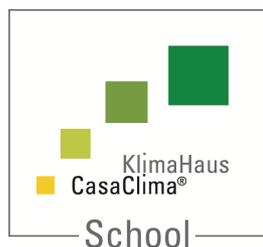
Inoltre la comunità potrà usufruire di un **"giardino diffuso"** con verde e zone di sosta attorno agli edifici scolastici che, come dimostrano le indicazioni provenienti dalla biofilia alla progettazione, potrà contribuire concretamente alla salute e al benessere del sistema cognitivo, psicologico e fisiologico delle persone. Anche il nuovo edificio scolastico svolge un ruolo importante per collocazione e distribuzione dei percorsi che consentendo di relazionare le due quote differenti degli spazi pubblici collocati a nord e a sud. I diversi spazi della scuola che possono essere utilizzati anche in orario extrascolastico dalla comunità sono infatti collocati in modo da poter avere accessi autonomi ed indipendenti, sia dal livello più basso del nuovo parcheggio che dal rinnovato percorso pedonale in quota sul lato sud. Perno dei vari collegamenti è il corpo centrale contenente le scale e l'ascensore, che collega fra loro: parcheggio, palestra e spogliatoi, scuola primaria e scuola secondaria.



Un nuovo spazio pubblico a disposizione della comunità scolastica e locale. il parcheggio collocato in posizione strategica svolge un ruolo di servizio in diverse fasce orarie garantendo un facile accesso ai servizi previsti. L'ingresso alla scuola è previsto anche alla quota del campo da calcio e della palestra, attraverso scale e ascensore interne e rampa esterna

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Certificazione CasaClima Classe Gold e CasaClima School



Premesso che l'intervento previsto comporta obbligatoriamente la trasformazione dell'edificio esistente in uno a fabbisogno di energia quasi zero (**NZEB**) e il rispetto dei **Criteri Ambientali Minimi**, l'obiettivo del gruppo di progettazione è quello di seguire una metodologia di approccio per poter conseguire da parte dell'amministrazione la certificazione ambientale volontaria **CasaClima School** legata al modello **CasaClima**. Non si tratta quindi solo di costruire un edificio efficiente nell'uso dell'energia, ma anche di porre la massima attenzione, nell'iter

progettuale, al basso impatto ambientale dei materiali utilizzati, all'attenta gestione ed utilizzo delle risorse idriche, alla salubrità degli ambienti e al comfort per gli utenti, alla gestione ottimale della struttura nel tempo. Tutti i requisiti richiesti sono verificati sia rispetto alla documentazione elaborata in fase di progetto sia attraverso sopralluoghi e misure in cantiere durante i lavori e a lavori conclusi. Le tematiche principali e i parametri della certificazione CasaClima School sono di seguito riportate:

Efficienza complessiva

-  Emissioni di CO₂ ≤ **5 kg CO₂/m²a**
-  Requisiti di qualità dell'impianto di ventilazione ai fini dell'efficienza energetica >90%
-  Efficienza dell'illuminazione spazi interni con classe energetica > A++ con caratteristiche tecniche di notevole qualità quali: Resa cromatica >100 – Lumen/Watt >90 – Cicli di accensione > 50.000 – Durata media >15.000 dotati di sistemi di controllo della luminosità in funzione della presenza interna.
-  Efficienza dell'illuminazione spazi esterni e riduzione dell'inquinamento luminoso Classe energetica A++ - Resa cromatica >90 – Lumen/Watt >100 – Cicli di accensione > 50.000 – Durata media >15.000 – dotati di dispositivo di riduzione di flusso luminoso programmabile e anti-inquinamento luminoso "cut-off".
-  Efficienza energetica delle apparecchiature elettriche >A++
-  Contatori energetici separati per le diverse aree di utilizzo; il sistema di "energy metering" permette di controllare i consumi elettrici delle principali grandezze, quali illuminazione, forza motrice e climatizzazione estiva e invernale.
-  Efficienza del sistema di gestione e controllo dell'edificio certificato ISO 50001: 2011 in grado di individuare e ottimizzare i vettori in termini di comfort e/o energia

Efficienza involucro

-  Ottimizzazione rapporto di forma **s/v = 0,35**
-  Fabbisogno di riscaldamento ≤ **10 kWh/m²a**
-  Fabbisogno di raffrescamento ≤ **20 kWh/m²a**

-  Efficienza dei sistemi di ombreggiamento estivo (**frangisole regolabili**)
-  Tenuta all'aria dell'involucro verificata tramite esecuzione di Blower door test
-  Risoluzione di tutti i ponti termici tramite verifica bidimensionale agli elementi finiti
-  Implementazione di verifiche sistematiche puntuali delle fasi di realizzazione di tutti i componenti che determinano la prestazione di involucro

Comfort interno

-  Corretta collocazione delle attività didattiche (aule al piano superiore)
-  Comfort termo-igrometrico (**UNI EN ISO 7730**) Classe A con un $-0,2 < PMV < 0,2$.
-  Comfort visivo: **Fattore medio di luce diurna AULE > 3%**
-  Comfort acustico:
Fonoisolamento > **50dB**
Fonoassorbimento: **Tempo di riverberazione T60** (C50 per aule)

Ambiente

-  Adozione di soluzioni per il contenimento del gas radon e misura in opera delle prestazioni raggiunte
-  Impianto di ventilazione meccanica dotato di sensori per il controllo della CO2 e dell'umidità relativa
-  Impiego di materiali con ridotti valori di emissioni (**UNI EN ISO 14021:2016**)
-  Standard CasaClima Nature: **ICC <300 punti**
-  Indice di impatto idrico **WKW > 35%**
-  Riduzione dell'energia primaria e sfruttamento di risorse alternative (**Impianto fotovoltaico in copertura di potenza pari a 33kW**)
-  Piano di manutenzione con indicazione di responsabilità e frequenza delle operazioni di manutenzione
-  Monitoraggio dei consumi energetici ed ottimizzazione della gestione impiantistica
-  Raccolta differenziata dei rifiuti

Impianti

Vista la particolare collocazione della scuola e la sua visibilità dall'abitato antico, le macchine per la climatizzazione e le unità per la ventilazione meccanica sono state collocate in appositi vani all'interno dei volumi e non sono visibili all'esterno.

Impianti meccanici: sistema di generazione dei fluidi primari costituito da un gruppo frigorifero in pompa di calore con sorgente aria, alimentato elettricamente. La pompa di calore elettrica come generatore principale sarà associata all'impianto fotovoltaico, previsto in copertura privilegiando l'autoconsumo dell'energia prodotta rispetto all'immissione in rete. Al fine di ridurre le emissioni sonore, nonché incrementare i rendimenti in funzione delle temperature esterne, la macchina verranno posizionate all'interno dei locali tecnici localizzati al piano rialzato.

Impianto di climatizzazione scuola: sistema radiante a pavimento (bassi consumi, omogeneità delle temperature, minimo spostamento di polveri) per riscaldamento e raffrescamento. In previsione dell'affollamento della zona auditorium – gradonata, sono previsti fan-coil incassati nel controsoffitto del solaio di copertura.

Ventilazione meccanica controllata scuola: L'impianto sarà costituito da unità trattamento aria a recupero termodinamico attivo con recuperatore rotativo igroscopico, che permetterà di deumidificare gratuitamente l'aria di rinnovo durante il periodo estivo e di garantire condizioni ottimali di umidità in quello invernale. Attraverso una gestione avanzata del recuperatore di calore rotativo sarà inoltre possibile effettuare il free-cooling e free-heating nelle stagioni intermedie, sfruttando al meglio gli apporti termici gratuiti esterni. Le macchine sono incassate nei controsoffitti ribassati dei servizi dotato di sistema di parzializzazione delle portate in funzione delle presenze e della qualità dell'aria (Umidità % - CO₂).

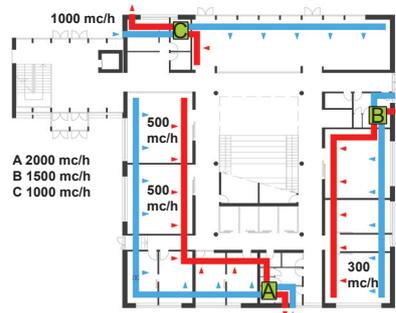
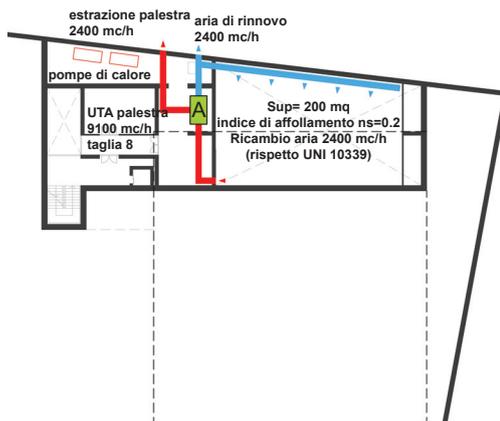
Impianto di climatizzazione e ventilazione meccanica controllata palestra: impianto a tutt'aria attraverso la collocazione di tubazioni di mandata e ripresa a soffitto e incassati nelle pareti.

Impianto di regolazione: aumenterà gradualmente la temperatura di mandata ai circuiti per impedire la formazione di condensa ed attiverà il sistema di deumidificazione del locale interessato.

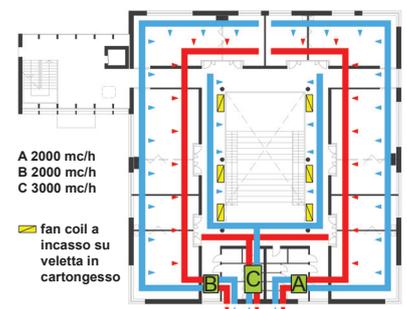
Impianti elettrici: sistema unico centralizzato di automazione e regolazione degli impianti BACS (Building and Automation Control System) pari alla classe B per illuminazione lampade led dimmerabili e sensore di presenza con rilevatore luce diurna.

Fonti energetiche rinnovabili: impianto fotovoltaico 33Kw in copertura con accumulatori.

Risparmio idrico: il progetto prevede la raccolta delle acque piovane per uso irriguo e/o per gli scarichi sanitari.



schemi impianti di ventilazione



FATTIBILITÀ TECNICA

Costruire semplice

Costruire semplice è il primo passo per un effettivo controllo dei costi favorendo soluzioni tecnologiche consolidate, fattibili e soprattutto sostenibili economicamente.

A tal fine il progetto propone una costruzione compatta in cui tutte le funzioni previste sono organizzate su diversi livelli facilmente collegabili e con una economia di percorsi orizzontali.

La previsione della palestra semi-interrata (due lati del perimetro non sono interrati) sotto gli spazi della scuola rende evidente questo tipo di scelta evitando anche una dispersione del cantiere in tutta l'area di intervento e conseguenti economie di scala.

La struttura, le finiture, i rivestimenti esterni e le sistemazioni esterne sono concepite per essere realizzate con sistemi costruttivi di edilizia corrente e con forniture facilmente reperibili nel territorio dell'intervento, rientrando all'interno del budget stimato come da calcolo sommario della spesa allegato.

L'utilizzo di componenti parzialmente prefabbricati (travi in legno e solai a lastre) e l'utilizzo di sistemi a secco per i rivestimenti esterni ed interni, favorendo l'utilizzo di materiali reperibili nel territorio, permettono ridurre le tempistiche delle lavorazioni, come da cronoprogramma allegato.

Sicurezza sismica e semplicità costruttiva

Durante lo sviluppo della seconda fase concorsuale il progetto delle strutture è stato approfondito, definendo lo schema statico principale.

Le strutture portanti verticali sono costituite da pareti in calcestruzzo armato dello spessore di 20 cm. Tali elementi vanno a confezionare una sorta di scatola, conferendo all'edificio un comportamento stabile e monolitico. L'edificio fuori terra va a posizionarsi parzialmente sopra la palestra, come evidenziato dalla sezione AA di progetto. La tipologia a setti portanti in calcestruzzo armato permette di evitare elementi strutturali in falso sulla copertura della palestra. La migrazione delle tensioni all'interno dell'elemento strutturale è assolutamente regolare e priva di picchi.

I solai orizzontali sono costituiti da lastre predalles con alleggerimenti in polipropilene (no polistirolo), poggiate sia sulle strutture verticali sia su travi in spessore e/o calate. Tale tipologia costruttiva evita il fenomeno dello sfondellamento e consente una sostanziale velocità di posa.

Fa eccezione la porzione centrale dell'agorà, dove i piedritti verticali sono colonne circolari in acciaio riempite in cls, mentre la struttura orizzontale è costituita da travi in legno lamellare.

La protezione contro le azioni del sisma è garantita inserendo un sistema di isolamento sismico alla base costituito da isolatori elastomerici a nucleo di piombo. Poiché l'edificio è parzialmente interrato, si prevede un'intercapedine perimetrale che consenta alla struttura di muoversi orizzontalmente e dissipare l'energia sismica attraverso i sistemi di protezione attiva previsti.

La procedura concorsuale prevede la progettazione di un edificio in classe IV. Il sistema di isolamento sismico previsto già di per sé garantisce la massima protezione possibile ma, per ottenere una performance ancora maggiore, sono previsti i seguenti accorgimenti di calcolo:



sezione di dettaglio

- Applicazione, nonostante l'isolamento alla base, della progettazione sismica in capacità, classe "CDA", per ottenere un doppio grado di sicurezza.
- Confronto analitico tra la massima azione sismica prevista dalla normativa nazionale con l'azione sismica derivate dall'analisi di accelerogrammi spettrocompatibili tarati con la microzonazione sismica e con l'analisi sismica di sito, per utilizzare in fase di progettazione lo scenario più conservativo.
- Incremento della massima azioni sismica calcolata di un fattore di importanza pari a 1,20 (performance tecnica superiore ad una classe IV).
- Analisi strutturale anche per le azioni sismiche verticali.
- Utilizzo di modelli di calcolo non lineari per l'analisi evolutiva dell'edificio sotto l'effetto delle azioni sismiche, simulando la progressione del danno per scenari realistici di sito.

PROGRAMMA DI ESECUZIONE DELL'OPERA

Un cantiere contestuale

La collocazione e la compattezza del volume facilita l'organizzazione di un cantiere con una forte indipendenza e autonomia rispetto sia alle attività scolastiche della scuola primaria sia alle attività del campo sportivo, entrambi confinanti con l'area di intervento. Dalle demolizioni alla costruzione il cantiere potrà essere contenuto in uno spazio ben definito e recintato riducendo al minimo gli impatti con le attività presenti e l'accessibilità alle residenze nell'immediato intorno.

Sarà comunque necessario un'attenta previsione delle fasi e gestione del cantiere al fine di una sua sostenibilità anche in rapporto alle aspettative sociali dell'opera.

A tale scopo e per il **conseguimento di un'organica articolazione del processo di cantierizzazione** in accordo con quanto disposto dal DM 10-11-17 "*Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica amministrazione - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici*", si prevede:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali sarà imposto l'utilizzo **mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV** (veicolo ecologico migliorato);
- progetto per l'**accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico** del terreno vegetale al fine del relativo riutilizzo nell'ambito del progetto;
- **isola ecologica da allestire presso l'area di cantiere** opportunamente impermeabilizzata. In generale saranno privilegiati la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C & D);
- gli ambiti interessati da **formazioni vegetazionali autoctone saranno opportunamente recintati e protetti** con apposite reti al fine di preservarle da danni accidentali;
- negli allestimenti **impiantistici di cantiere** sarà privilegiata l'individuazione di soluzioni atte ad aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e, contestualmente, a minimizzare le emissioni di gas climalteranti;
- saranno sviluppate **simulazioni acustiche di dettaglio per individuare i livelli di emissione sonore**, con la contestuale progettazione, ove necessario, di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e negli ambiti di lavorazione più rumorosi;
- saranno fornite precise indicazioni in merito alle misure atte a garantire **il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere** e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti;
- si opererà attraverso l'individuazione delle **misure e dei dispositivi necessari per l'abbattimento delle polveri e fumi**;
- saranno progettate **specifiche recinzioni di cantiere** che possano mitigare l'impatto visivo del cantiere, soprattutto in prossimità dei tratti prospicienti alla scuola primaria e alle abitazioni contigue.

PROGRAMMA FUNZIONALE

Concorso di Progettazione - Riqualificazione Scuola "MARCO MARTELLO"

Tabella Riassuntiva Programma Funzionale

Programma funzionale - richieste concorsuali

N.	Denominazione ambiente	Qta.	sup. m ²	sup. totale m ²
----	------------------------	------	------------------------	-------------------------------

SUPERFICIE INTERNA (netta)

1 Spazi comuni, ingresso e spazi di servizio				
1.1	Atrio/ ingresso	1		45,00
1.2	Bidelleria	1		8,30
1.3	Servizio Igienico ATA	1		5,70
1.4	Locale fotocopiatrice	1		4,90
1.5	Piazza/spazio espositivo/ricreativo/connettivo	1		33,10
1.6	Magazzino generale	1		29,70
1.7	Ripostiglio	1		4,55
1.8	Locale tecnico	1		25,70
1.9	<i>Distribuzione (aggiunto)</i>	1		15,50
1	Totale			172,45

2 Palestra - laboratorio del movimento				
2.1	Palestra	1		201,85
2.2	Ripostiglio palestra	1		3,00
2.3	Servizi Palestra (bagno+ spogliatoio)	2	25,50	51,00
2.4	Servizi arbitro (bagno+ spogliatoio)	1		9,10
2.5	Sala visita medica/infermeria	1		10,70
2.6	Spazio calmo/disabili (<i>non occorre</i>)	0		
2.7	Servizio igienico infermeria	1		3,00
2.8	Deposito attrezzature sportive	2		18,30
	spazio di distribuzione			54,90
2	Totale			351,85

3 Biblioteca / Auditorium / Laboratori				
3.1	Biblioteca/Laboratorio informatica	1		109,80
3.2	Auditorium/Teatro max n. 200 persone	1		96,70
3.3	Laboratorio Musica	1		50,50
3.4	Laboratorio Scienze	1		50,50
3.5	Laboratorio Arte e Immagine	1		50,15
3.6	Deposito laboratori	1		8,00
3.7	Aule interattive (TEAL)	3		139,40
3.8	Servizi igienici Auditorium	1		17,15
3.9	Cabina Regia, Palco e Retropalco	1		23,80
3.10	Deposito materiale Teatro	1		8,00
	spazio di distribuzione			33,10
3	Totale			587,10

4 Area Insegnanti				
4.1	Aula Insegnanti	1		36,65
4.2	Sala Ristoro insegnanti	1		12,30
4.3	Box ricevimento/ colloqui	4	5,00	20,00
4.4	Aula riunioni aggiuntiva (facoltativa)	0		
4.5	Guardaroba	1		11,00
	spazio di distribuzione			30,25
4	Totale			110,20

5 Uffici Amministrativi				
5.1	Ufficio (personale, alunni, contabilità)	3	17,10	51,30
5.2	Ufficio Dirigente Scolastico	0		
5.3	Ufficio DSGA	1		19,40
5.4	Sala Riunioni	1		23,95
5.5	Locale Fotocopie	1		3,15
5.6	Locale ristoro personale (<i>lo stesso degli insegnanti</i>)	0		
5.7	Servizi igienici personale M/F	2	7,95	15,90
5.8	Archivio	1		36,85
5.9	CED	1		8,00
5.10	Ripostiglio	1		3,30
	spazio di distribuzione			30,25
5	Totale			192,10

6 Cluster Didattico				
6.1	Aula	1	48,15	48,15
6.2	Aula	1	50,00	50,00
6.3	Aula	1	48,65	48,65
6.4	Aula	1	48,15	48,15
6.5	Aula	1	50,00	50,00
6.6	Aula	1	48,65	48,65
6.7	tot. Aule (6.1+6.2+6.3+6.4+6.5+6.6)	6		
6.8	Spazio comune	1		40,00
6.9	Zona raccoglimento/area sicura	1		45,00
6.10	Nucleo servizi igienici M/F	2	19,10	38,20
6.11	<i>Ripostigli(aggiunti)</i>	2	3,30	6,60
	spazio di distribuzione			159,90
6	Totale			583,30

TOTALE SUPERFICIE INTERNA NETTA			1.997,00	≤	2.000,00 mq
--	--	--	-----------------	---	--------------------

STIMA ECONOMICA

CONCORSO DI PROGETTAZIONE-RIQUALIFICAZIONE SCUOLA "MARCO MARTELLO"
Relazione Illustrativa - 2° grado

Calcolo sommario della spesa

Lavori edili	Unità misura	quantità	importo	%
Demolizioni	mq	1500	€ 105.000,00	4,02
totale demolizioni			€ 105.000,00	4,02
Strutture (vedi computo allegato)				
Opere di fondazione e muri controterra			€ 339.774,93	13,02
Palificazioni			€ 62.986,20	2,41
Isolatori elastomerici			€ 60.000,00	2,30
Strutture e opere in c.a. in elevazione			€ 144.010,12	5,52
Solai in lastre modulari			€ 112.500,00	4,31
Strutture e opere in legno			€ 23.344,47	0,89
Struttura metallica scala atrio			€ 22.384,28	0,86
Totale strutture			€ 765.000,00	29,30
Opere edili e finiture				
Scavi e reinterri	mc.	3.000	€ 21.000,00	0,80
Opere fognarie	ml.	300	€ 15.000,00	0,57
Vespai	mq.	1.250	€ 18.000,00	0,69
Sistema di copertura a inverdimento	mq.	630	€ 25.000,00	0,96
Lattonomie e scarichi verticali	ml.	200	€ 8.000,00	0,31
Serramentie vetrazioni esterni	mq.	500	€ 225.000,00	8,62
Serramenti interni	mq.	250	€ 50.000,00	1,92
Isolamenti esterni	mq.	3.000	€ 90.000,00	3,45
Lucernario	mq.	120	€ 60.000,00	2,30
Rivestimento esterno	mq.	1.000	€ 80.000,00	3,06
Pareti interne e cartongessi	mq.	3.500	€ 105.000,00	4,02
Sottofondi e pavimentazioni	mq.	2.000	€ 110.000,00	4,21
Controsoffitti	mq.	1.700	€ 59.500,00	2,28
Tinteggiature e verniciature	mq.	3.800	€ 19.000,00	0,73
Totale opere edili			€ 885.500,00	33,92
Impianti				
impianto riscaldamento e raffrescamento	corpo		€ 210.000,00	8,04
impianto ventilazione	corpo		€ 80.000,00	3,06
impianto idrosanitario	corpo		€ 55.000,00	2,11
impianto termo regolazione	corpo		€ 25.000,00	0,96
impianto elettrico e illuminazione	corpo		€ 200.000,00	7,42
impianto ascensore	corpo		€ 35.000,00	1,34
impianto fotovoltaico	corpo		€ 60.000,00	2,30
impianto irrigazione	corpo		€ 10.000,00	0,38
Totale impianti			€ 675.000,00	25,86
Sistemazioni esterne				
Opere di sistemazione esterna pavimentazioni zona sud e ingresso scuola	mq.	1200	€ 80.000,00	3,06
Opere di sistemazione esterna parcheggio e zona sport	mq.	1500	€ 100.000,00	3,83
Totale sistemazioni esterne			€ 180.000,00	6,90
TOTALE			€ 2.610.500,00	100,00
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso			€ 84.912,92	
TOTALE COMPLESSIVO LAVORI + SICUREZZA			€ 2.695.412,92	

Computo strutture

Nr. Ord.	TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	MISURAZIONI:				Quantità	IMPORTI	
			Par.ug	Lung.	Larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	03.03.001*.005	<p>Calcestruzzi a prestazione garantita. Fornitura e posa in opera di calcestruzzo durevole a prestazione garantita secondo la normativa vigente, preconfezionato con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato con diametro massimo dell'aggregato 32 mm e classe di consistenza S4. E' compreso nel prezzo: il trasporto dalla centrale di produzione con autobetoniera, disponibilità dell'autobetoniera per lo scarico, ogni altro onere e magistero per dare i conglomerati eseguiti a regola d'arte. Sono escluse le armature metalliche, le cassaforme e il pompaggio da compensarsi con prezzi a parte. E' escluso l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni. Rck 25 Mpa</p> <p>MISURAZIONI:</p> <p>Magrone porzione interranta (sup.*spessore) 550,00 0,05 27,50 Magrone porzione superiore 700,00 0,05 35,00</p> <p>SOMMANO m³ 62,50 134,42 8401,25</p>							
2	01.20.001.003	<p>Pali trivellati fino m 20,00. Pali di lunghezza fino a m 20,00, trivellati con sonda a rotazione, completi in opera. Sono compresi: la fornitura del calcestruzzo con resistenza caratteristica non inferiore a Rck 25 MPa; la trivellazione in rocce sciolte non escluso l'attraversamento di trovanti di spessore fino a cm 100; la posa in opera della gabbia di armatura comprensiva di opportuni distanziali non metallici, al fine di garantire la sua centratura all'interno del foro (3 distanziatori ogni 3 m); la rettifica delle teste dei pali; la rimozione ed il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta dalla trivellazione e dalle operazioni di rettifica delle teste dei pali; ogni compenso ed onere per l'impiego delle necessarie attrezzature per il getto del calcestruzzo dal fondo in modo da evitare il dilavamento o la separazione dei componenti; l'onere del maggiore calcestruzzo occorrente per l'espansione dello stesso fino al 20%, anche in presenza di acqua. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. E' esclusa la fornitura dei ferri di armatura che saranno compensati con i prezzi di cui al CAP. 3. La misura verrà effettuata per la lunghezza effettiva dei pali a testa rettificata. Con diametro del palo cm 50.</p> <p>MISURAZIONI:</p> <p>Trivellazione pali di fondazione (n°30 pali di lunghezza 20 metri) 30,00 15,00 450,00</p> <p>SOMMANO m 450,00 55,30 24885,00</p>							
3	03.03.002*.002	<p>Classe di esposizione XC1 - corrosione indotta da carbonatazione - ambiente asciutto o permanentemente bagnato (rapporto a/cmax inferiore a 0,6). Fornitura e posa in opera di calcestruzzo durevole a prestazione garantita secondo la normativa vigente, preconfezionato con aggregati di varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato con diametro massimo dell'aggregato 32 mm e classe di consistenza S4. E' compreso nel prezzo: il trasporto dalla centrale di produzione con autobetoniera, disponibilità dell'autobetoniera per lo scarico, ogni altro onere e magistero per dare i conglomerati eseguiti a regola d'arte. Sono escluse le armature metalliche, le cassaforme e il pompaggio da compensarsi con prezzi a parte. E' escluso l'onere dei controlli in corso d'opera in conformità alle prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni. Rck 35 Mpa</p> <p>MISURAZIONI:</p> <p>CALCESTRUZZO FONDAZIONE E MURI CONTROTERRA</p> <p>Prima platea (area*spessore) 1250,00 0,40 500,00 Seconda platea (area*spessore) 1250,00 0,40 500,00 Muri controterra (lunghezza*spessore) 120,00 0,40 48,00 Pali di fondazione (area*n*lunghezza) 0,20 30,00 20,000 120,00</p> <p>SOMMANO m³ 1168,00 146,51 171123,68</p>							
4	03.03.020*.001	<p>Casseforme. Fornitura e posa in opera di casseforme e delle relative armature di sostegno fino ad una altezza netta di m. 3,50 dal piano di appoggio. Sono compresi: montaggio, puntelli, morsetti, chiodi, legature e accessori vari, l'impiego di idonei disarmanti, controventature, disarmo, pulitura, allontanamento e accatastamento del materiale utilizzato. E' inoltre compreso quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte. La misurazione è eseguita calcolando la superficie dei casseri a diretto contatto con il conglomerato cementizio. Per muri di sostegno e fondazioni quali plinti, travi rovesce, cordoli,</p> <p>MISURAZIONI:</p> <p>Casseforme seconda platea (area*bordi) 1300,00 1300,00 Casseforma muro 120,00 5,50 660,00</p> <p>SOMMANO m² 1960,00 27,72 54331,20</p>							

CONCORSO DI PROGETTAZIONE-RIQUALIFICAZIONE SCUOLA "MARCO MARTELLO"

Relazione Illustrativa - 2° grado

10	05.01.003*.020	Solaio a lastre modulari da 120 cm in c.a.v. tralicciate alleggerite con polistirolo (Predalle). Solaio piano o inclinato in lastre prefabbricate composte da fondello in calcestruzzo con Rck=30 Mpa minimo ipervibrato di spessore 4 cm armato con rete elettrosaldata, tondini e tralici (interasse di 60 cm) in acciaio controllato ad aderenza migliorata con interposti blocchi di alleggerimento in polistirolo per un sovraccarico accidentale di 200 Kg/m ² ed un carico permanente pari a 200 Kg/m ² , oltre al peso proprio del solaio. Sono compresi: la fornitura dei pannelli in opera; le eventuali casseforme; le armature e puntellature provvisorie di sostegno di qualunque tipo, natura, forma e specie fino ad una altezza di m 3,50 dal piano di appoggio; l'armatura metallica di dotazione, l'eventuale aggiuntiva e quella di ripartizione; il getto di completamento delle nervature dei travetti, della soletta superiore dello spessore di cm 4 e delle nervature trasversali di ripartizione se necessarie con calcestruzzo di classe di resistenza Rck=30 Mpa e classe di esposizione secondo le disposizioni del capitolato. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Misurato per la superficie effettiva al netto degli appoggi. H=30 cm (4+22+4) - Per luci nette da m 6,01 a m 7,00							
		MISURAZIONI:							
		Solaio primo piano	750,00				750,00		
		Solaio copertura	750,00				750,00		
		SOMMANO m ²					1500,00	75,00	112500,00
11	05.02.007.001	Orditura di tetti in legno lamellare. Costruzione della struttura portante del tetto, realizzato con legno di abete rosso lamellare, incollato con colle resorciniche secondo le norme DIN ed impregnate con una mano di Xiladecor, fornita e posta in opera. Sono compresi: la coloritura scelta dalla D.L.; il calcolo per i carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 12.2.82 e comunque secondo le norme vigenti; la ferramenta per il fissaggio di tutti i componenti in acciaio zincato a bagno dopo la lavorazione; le piastre di ancoraggio delle capriate ai cordoli o alle murature, il tutto secondo la vigente normativa antisismica. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Con schema statico semplice (travi semplicemente appoggiate, e simili).							
		MISURAZIONI:							
		Travi legno	0,20	7,00	9,000		12,60		
		Tavolato	135,00	0,03			4,05		
		SOMMANO m ³					16,65	1402,07	23344,47
12	NP01	Scala in acciaio zona dell'atrio							
		MISURAZIONI:							
		Scala nella zona dell'atrio	1,00				1,00		
		SOMMANO cadauno					1,00	22384,28	22384,28
		TOTALE euro							765000,00
		AGGIUNGE NUOVA VOCE							

QUADRO ECONOMICO

A	Importo lavori	€ 2.695.412,92
	di cui per oneri d sicurezza	€ 84.912,92
B	Somme a disposizione	
	IVA 10%	€ 269.541,29
	Convenzione UNIVPM	€ 5.000,00
	Spesa di commissione concorso	€ 8.320,00
	Premi concorso di progettazione	€ 25.792,00
	Spese tecniche	
	Progettazione definitiva	€ 82.866,18
	Progettazione esecutiva	€ 47.428,25
	Coordinamento sicurezza in fase progettazione	€ 14.570,47
	Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione	€ 36.426,15
	Direzione lavori	€ 79.371,40
	Verifiche e collaudi	€ 28.706,18
	Relazione geologica	€ 6.529,21
	Iva 2% su spese tecniche	€ 65.097,52
	Altri costi	
	Spese di pubblicazione bando	€ 3.000,00
	Incentivi funzioni tecniche	€ 53.908,00
	Certificazioni ambientali	€ 9.000,00
	Allacciamenti	€ 5.000,00
	Fornitura arredi e attrezzature compreso iva)	€ 92.000,00
	Lavori in economia	€ 135.625,65
	Imprevisti, accantonamenti, arrotondamenti	€ 260.404,78
C	TOTALE COMPLESSIVO	€ 3.924.000,00

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

CONCORSO DI PROGETTAZIONE-RIQUALIFICAZIONE SCUOLA "MARCO MARTELLO"

Relazione Illustrativa - 2° grado

CRONOPROGRAMMA LAVORI - TABELLARE					
FASE	MACRO-LAVORAZIONI	GIORNI		IMPORTO LAVORI	
		parziale	totale	parziale	totale
1	Demolizioni	10	10	105'000.00 €	105'000.00 €
2	Opere in fondazione e muri controterra	40	50	339'774.93 €	444'774.93 €
3	Palificazioni	20	70	62'986.20 €	507'761.13 €
4	Isolatori elastomerici	12	82	60'000.00 €	567'761.13 €
5	Strutture e opere in c.a. in elevazione	40	122	144'010.12 €	711'771.25 €
6	Solai in lastre modulari	20	142	112'500.00 €	824'271.25 €
7	Strutture e opere in legno	12	154	23'344.47 €	847'615.72 €
8	Struttura metallica scala atrio	12	166	22'384.28 €	870'000.00 €
9	Scavi reinterri e vespai	12	178	30'000.00 €	900'000.00 €
10	Opere fognarie	12	190	25'000.00 €	925'000.00 €
11	Sistema di copertura e inverdimento	10	200	20'000.00 €	945'000.00 €
12	Lattonerie e scarichi verticali	10	210	15'500.00 €	960'500.00 €
13	Serramenti vetrazioni esterni	40	250	200'000.00 €	1'160'500.00 €
14	Serramenti interni	10	260	50'000.00 €	1'210'500.00 €
15	Isolamenti	20	280	110'000.00 €	1'320'500.00 €
16	Lucernario	5	285	60'000.00 €	1'380'500.00 €
17	Rivestimento esterno	10	295	90'000.00 €	1'470'500.00 €
18	Pareti interne e cartongessi	20	315	90'000.00 €	1'560'500.00 €
19	Sottofondi e pavimentazioni	10	325	100'000.00 €	1'660'500.00 €
20	Controsoffitti	13	338	75'000.00 €	1'735'500.00 €
21	Tinteggiature e verniciature	15	353	20'000.00 €	1'755'500.00 €
22	Impianto riscaldamento e raffrescamento	15	368	210'000.00 €	1'965'500.00 €
23	Impianto ventilazione	15	383	80'000.00 €	2'045'500.00 €
24	Impianto idrosanitario	15	398	55'000.00 €	2'100'500.00 €
25	Impianto termo-regolazione	15	413	25'000.00 €	2'125'500.00 €
26	Impianto elettrico e illuminazione	20	433	200'000.00 €	2'325'500.00 €
27	Impianto ascensore	5	438	35'000.00 €	2'360'500.00 €
28	Impianto fotovoltaico	10	448	60'000.00 €	2'420'500.00 €
29	Impianto irrigazione	2	450	10'000.00 €	2'430'500.00 €
30	Opere di sistemazione esterna pavimentazioni zona sud e ingresso scuola	10	460	80'000.00 €	2'510'500.00 €
31	Opere di sistemazione esterna parcheggio e zona sport	10	470	100'000.00 €	2'610'500.00 €

CODICE ALFANUMERICO: OLM68MAR

CONCORSO DI PROGETTAZIONE-RIQUALIFICAZIONE SCUOLA "MARCO MARTELLO"
Relazione Illustrativa - 2° grado

CRONOPROGRAMMA LAVORI - GRAFICO

