PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Città di Siderno

(Città Metropolitana di Reggio Calabria)

OGGETTO: DEMOLIZIONE E NUOVA COSTRUZIONE EDIFICIO SCOLASTICO "ALVARO " CODICE EDIFICIO RC880590 SEDE SCOLASTICA SCUOLA MEDIA STATALE"ALVARO" -VIA TRIESTE - SIDERNO

COMMITTENTE: COMUNE DI SIDERNO

RELAZIONE GENERALE

SIDERNO, lì 17 marzo 2017

Il Progettista:

ING. VINCENZO ERRIGO

INTRODUZIONE DATI

PROGETTUALI :

1) Denominazione e ubicazione dell'edificio scolastico oggetto dell'intervento:
SCUOLA MEDIA STATALE " CORRADO ALAVARO " VIA TRIESTE-SIDERNO (RC) COD. EDIFICIO RCAA853017

2) inquadramento urbanistico e apertura degli spazi scolastici al territorio

L'edificio oggetto di intervento è ubicato nel Comune di SIDERNO (RC) N.T.C. Foglio.2 Part..243 . stratigicamente localizzata tra altri tre plessi scolastici

3)Proprietà dell'edificio: COMUNE DI SIDERNO

4)Titolo del progetto:

DEMOLIZIONE ATTUALE EDIFICIO COSTRUZIONE NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO CON DESTINAZIONE SCUOLA MESTA STATALE " ALVARO"

5) Importo complessivo necessario per la realizzazione dell'intervento progettato :

€ 4.950.000,00 (€uroquattromilionjnovecentocinquantamila/00)

6)Contributo richiesto

€ 3.950.000,00 (€urotremilioninovecentocinquantamila/00)

7) Cofinanziamento

L'Amministrazione Comunale di SIDERNO cofinanzia l'opera per l'importo di € 1.000.000,00 pari a una percentuale sull'importo complessivo di 20,22 %

8)Livello di progettazione : DEFINITIVO

9) Eventuale incremento della classe energetica

1. L'attuale edificio scolastico delle scuole primarie ha una classe energetiche "G";
2. il nuovo edificio scolastico avrà una classe energetica avrà "A++++"

LOCALIZZAZIONE ED IDONEITÀ DEL SITO E URBANISTICA

La localizzazione della nuova struttura è stata individuata nel sito dell'attuale edifico scolastico "ALVARO", in base alle valutazione tecniche sopra descritte, sarà demolito l'attuale edificio e sarà costruito il nuovo edificio , poiché tale ubicazione risponde a criteri di completamento della rete di strutture per l'offerta didattico - formativa nel bacino di utenza comunale , il sito è integrato nelle condizioni urbanistiche preesistenti , nel raggio di 50-60 metri si hanno tre scuole : scuola dell'infanzia – Istituto Superiore Ragioneria – Istituto Professionale tiene conto delle relazioni previste con il sistema dei trasporti e con altri servizi pubblici, fermate dei trasporti su ruote (autobus di linea fermata a in Piazza della Cittadinanza Europea 5-8 metri dalla scuola, fermata in Viale Europa , vicino la stazione dei Carabinieri circa 40 metri dalla scuola,

un'altra fermata in viale Sasso Marconi a circa 100 metri dalla scuola ; la frequenza delle fermate èalta circa ogni ½ poiche devono servire gli istituto superiori che hanno un bacino di utenza dell'intera locride. Inoltre si deve considerare le ricadute che l'intervento avrà nella riqualificazione urbanistica di tutta l'area con la palestra, che fuori l'orario scolastico sarà utilizzata da associazioni sportive a servizio della comunità .

Il terreno non presenta condizioni dì vincolo geologico, topografico, ambientale. L'area è completamente pianeggiante.

L'area non è coperta da altri edifici e sarà sistemata a verde e facilmente manutentibile. Le zone verde confinante con il lotto sarà opportunamente attrezzata e destinate alle attività formative all'aperto.

INTEGRAZIONE CON LA CITTÀ E I SERVIZI

L'intervento sarà integrato nel contesto cittadino in cui è previsto al fine di costituire un continuum nel tessuto sociale e dei servizi.

Le destinazioni urbanistiche e le localizzazioni relative all'edilizia scolastica della scuola media " Alvaro" discende dallo studio di fattori relativi al contesto fisico - ambientale, di raggiungibilità, sociale, storico, urbano dell'intervento.

L'area su cui è prevista la costruzione dell'edificio scolastico garantirà da un lato la piena funzionalità dell'edificio scolastico sia negli orari e nelle stagioni dedicate alla funzione scolastica, sia nelle ore e stagioni complementari di funzionamento come civic center, dall'altro la possibilità di successivi ed eventuali ampliamenti dell'edificio stesso sia per ampliare l'offerta didattica, sia per aggregare nuovi e complementari utilizzi della collettività di riferimento.

Oltre a ciò la consistenza dell'area garantisce le condizioni di tranquillità, salubrità e dotazioni di verde e le dotazioni di parcheggi ad uso esclusivo della scuola.

ACCESSIBILITA'

La viabilità nelle zone adiacenti all'edificio scolastico" Alvaro", in particolare sia quella pedonale e sia la pista ciclabile, assicurano condizioni di sicurezza d'uso e facile identificabilità dei percorsi, anche da parte di utenti con ridotte o impedite capacità fisiche e percettive, per la raggiungibilità della scuola e, quando previsto, per i collegamenti con altri poli formativi o attrezzature integrate.

La scuola avrà accesso da via Trieste e dalla piazza della Cittadinanza Europea ,

L'Agorà, fulcro dell'impianto planimetrico, è l'elemento nodale del "progetto didattico" e delle sue "relazioni" con il contesto urbano socio-ambientale. E' il suo centro che genera la successione di spazi e funzioni che articolano e disarticolano ambienti sempre caratterizzati da "rassicuranti" forme curvilinee incrementando, secondo i recenti studi della neuroestetica , il grado di confort e benessere dell'organismo scolastico. La sua continuità fisica con l'atelier, la possibilità di integrarsi con lo spazio mensa, la permeabilità con il laboratorio informatico, la contiguità con l'aula magna, la biblioteca e la palestra, sostanziano il modello progettuale in termini di flessibilità fisica e gestionale e di multifunzionalità. Le aule diventano dei luoghi non solo di apprendimento, ma anche degli spazi per le attività individuali complementari agli ambienti La realizzazione del nuovo edificio scolastico da destinare alla scuola media deve ospitare complessivamente 230 alunni il progetto è stato elaborato nel rispetto dei parametri D.P.R.N° 81/2009.L'edificio si sviluppa su un livello fuori terra piano terra 4000 mq. con un volume 8.620mc.,12 aule , auditorium, palestra,biblioteca,laboratori multidisciplinari, laboratorio di musica agorà, servizi igienici ,uffici vari La scelta dei materiali strutturali, che coniugano tutti gli altri aspetti richiesti, è ricaduta sull'utilizzo di due materiali: fondazioni in cemento armato-strutture in elevazione in legno lamellare, Xlam, .Le Norme di riferimento D.M.14/1/08 NTC e sue derivazioni; UNIEN1998.1,UNI EN1998-5UNI EN14080 e DIN 1052/ UNI EN14081/Eurocodice 5/ EN1194:2000 /UNI EN 338-2004.. La progettazione della struttura in legno sarà redatta in ottemperanza del paragrafo 4.4 del NTC è sarà rispondente ad una alta capacità di dissipazione energetica corrispondente alla Classe "A++++" ; l'edificio avrà una struttura portante in elevazione costituita da travi in legno lamellare controventati da pareti in Xlam, realizzati nelle classi di resistenza GL24-GL28-GL32.Le pareti portanti saranno in X-Lam. La copertura con travi in legno lamellare .

Ai fini della prevenzione incendi, l'edificio è classificato TIPO: 1 ;sono stati definiti , le seguenti linee guida, stabilità strutture ,considerando che il legno è il materiale che si presta meglio ad assicurare una resistenza al fuoco ,pertanto è stato calcolato il dimensionamento delle strutture per ottenere una REI 90;limitazione propagazione con compartimentazione orizzontali (palestra- aula magna – agorà zona aule), idonea

lunghezza dei percorsi di esodo numero idoneo di uscite di emergenza al piano terra; sistemi di allarmi con rete idrica antincendio con un congruo numero di idranti e impianto di segnalazione manuale incendio .La scelta di una tecnologia di prefabbricazione per le strutture in elevazione in legno lamellare e pareti Xlam, soddisferà tutte le prestazioni di gestione dell'edificio con l'ambiente che lo circonda, si avrà un cantiere a basso imbatto con una riduzione dei tempi di posa e un maggior controllo del particolare costruttivo, di robustezza strutturale (sicurezza sismica) e la gestione del rischio sarà minima, perché la percentuale di perdite umane dovute alla vulnerabilità sismica risulta bassa se non azzerate. ,resilienza e innovazione ; impianto pannelli solari fotovoltaici e solari termici ; impianto geotermico a bassa entalpia funziona con una pompa di calore

Impianto trattamento aria esterna con canalizzazioni

Impianto di raccolta e accumulo di acqua piovana con riutilizzo per irrigazione orti didattici e giardini, alimentazione scarico dei WC e per utilizzo servizi di pulizia ; Apparecchi a basso consumo elettrico A+ e apparecchi di illuminazione con tecnologia LED classe A+.La manutenzione delle strutture e degli infissi è nulla, mentre per gli impianti si prevedere una regolare piano manutenzione sui materiali di consumo , filtri ,ecc ,come prescritto da normativa vigente.

benessere efficienzA energetica,qualità dell'aria, della luce e dei suoni .

La scelta di una struttura in legno con una tecnologia di prefabbricazione spinta a prestazioni termiche considerevoli ha consentito di progettare questo edificio ad elevata qualità sia prestazionale che estetiche, inoltre con la scelta dei serramenti con alte performance energetiche:Uf compreso tra 1,2 W/m²°K≤Uf≤ 1,7W/m²°K),delle vetrate isolante, così strutturate da 44.2 Selettivo Controllo Solare e alta trasmissione luminosa– int 26argon–44.2 Acustico basso emissivo (valore 49dB),nel rispetto della normativa UNI 7697 :2014, frangisole con alto grado di riflesso all'irradiazione solare, motorizzate e comandate con un sistema di domotica, degli impianti con alte prestazioni energetiche integrate con risorse energetiche rinnovabili, raggiungendo la tipologia **di Edificio NZEB**

.si è scelto la tecnologia di un impianto geotermico abbinate a una pompa di calore a sistema VRF ad acqua,. Le unità di condensazione ad acqua hanno un sistema modulare con controllo individualizzato e/o centralizzato , il controllo ETC in raffreddamento permette di ridurre il consumo energetico del sistema fino al 20% controllando la temperatura del refrigerante in base al carico e alzando la temperatura di evaporazione, le unità condensate sono dotate di un sistema di controllo automatico della portata d'acqua tale da ridurre i consumi di pompaggio quando il sistema lavora a carico ridotto.Per il trattamento dell'aria si è scelto una unità interna monoblocco con recuperatore di calore entalpico con batteria ad espansione diretta e regolazione integrata collegata all'unità condensante VRF.la macchina

di trattamento aria ha caratteristiche di elevata efficienza energetica , grazie al recuperatore entalpico statico abbinato alla capacità di deumidificazione ai carichi totali e parziali e alla maggiore efficienza in riscaldamento dei sistemi ad espansione diretta di calore e al sistema di aria tutta esterna (Free cooling) La sezione filtrante è costituita da prefiltroG4 + filtro alta efficienza F9 a tasche rigide sull'aria esterna e prefiltroG4 sulla ripresa. l'impianto di trattamento d'aria sarà canalizzato, mentre l'impianto di cdz sarà costituito da unità interne collegate all'unità esterna VRF. Il recuperatore di calor è di tipo a piastre con flussi incrociati ed è dotato di diaframmi di scambio ; le eccezionali proprietà di scambio termico e di permeabilità all'umidità, garantiscono il massimo scambio di calore sia sensibile che latente tra i due flussi d'aria che attraversano l'elemento di recupero ottenendo la realizza zione di un sistema di ventilazione di caratteristiche eccezionali che garantiscono all'ambiente caratteristiche di confort e salubrità. Il gradiente luminoso e la direzione della luce esterna saranno gestiste da un impianto di domotica per la regolazione automatica delle lamelle del frangisole e per l' emissione dei lux dagli apparecchi di illuminazione per ottenere una luminosità costante nei locali.

Va inoltre considerato che l'impiego del legno negli edifici consente un risparmio sensibile di energia per tutto il periodo di utilizzo, all'incirca 15 volte maggiore rispetto al cemento e 400 volte maggiore rispetto a costruzioni raffrontabili in acciaio. Alla fine della durata presunta media di 75 anni, nel nostro caso 100 anni, il legno può essere bruciato. Il calore utile che se ne ricava è di oltre 1 milione di kWh. Ad esempio riferito ad una superficie abitabile totale di 2.800 m² sono circa 612 kWh/m², un fabbisogno di calore
sufficiente per un periodo di 5 anni, disponibile in questa forma neutro in termini di CO2

I vantaggi conseguenti di una struttura realizzata con un materiale leggero come il legno sono fra l'altro i costi minori per le fondamenta, i costi minori di trasporto, il minor volume di trasporto in cantiere ed il risparmio energetico nella produzione del materiale da costruzione le costruzioni in legno infatti hanno un peso in media di 420 kg/mq in confronto al c.a. che pesa 1732 kg/mq. Nel corso di tutto il processo produttivo che comprende l'abbattimento degli alberi, a produzione, la lavorazione dei prodotti (taglio con sega, trattamento superficiale, assemblaggio, ecc.), ma anche il trasporto fino al cantiere e il montaggio, il consumo energetico (la cosiddetta "energia grigia") è di gran lunga inferiore rispetto agli altri sistemi di costruttivi. Il consumo energetico per la produzione di diversi materiali edili Kw/mc : legno 435 / cemento 1740 / acciao 2000 - il bilancio di CO2 per 1 m3 di parete può essere cosi riassunto per i diversi sistemi costruttivi costruzione legno a telaio - 45 kg CO2- mattone + 57 kg CO2-cemento+ 82 kg CO2

Gli isolanti in lana di roccia sono tra i pochi prodotti industriali in grado di far risparmiare più energia, CO2 e inquinanti atmosferici di quelli consumati ed emessi durante il proprio

processo produttivo ovvero più di 200 milioni di tonnellate di emissioni di CO2 da edifici e processi industriali in tutto il mondo.

L'edifico è strutturato in modo che l'agorà e la biblioteca rappresentano gli spazi multifunzionali, di comunicazione e di apertura con territorio .Si è prospettato che la partecipazione del territorio per l'utilizzo delle attività sportive(palestra)e dell'aula magna, con ingressi indipendenti ,saranno gestite da enti terzi ; mentre i tempi e le modalità per l'utilizzo dell'agorà e degli altri spazi pedagogici e culturali saranno concordati con la Dirigenza Scolastica. Le aule diventano dei luoghi non solo di apprendimento, ma anche degli spazi per le attività individuali complementari agli ambienti dell'agorà.

Comfort e compatibilità ambientale

Il nuovo edificio scolastico terrà conto dei principi di salvaguardia ambientale, Il Quadro Esigenziale prevedere una esauriente caratterizzazione del sito (in funzione del clima, disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, disponibilità di luce naturale, ecc.) e dei fattori ambientali che possono essere influenzati dall'intervento, in modo da orientare l'intervento stesso al loro rispetto (aria, bilancio idrico e ciclo dell'acqua, suolo e sottosuolo, ecosistemi e paesaggio, aspetti storico tipologici).

Dimensionamento

La capacità ricettiva e i livelli di funzionalità dell'unità scolastica sono stati stabiliti in rapporto alla domanda pregressa e futura definita in sede di programmazione settoriale, al numero dei bambini presenti nel territorio, ai criteri di raggiungibilità , in rapporto all'età, risultino socialmente educativi.

Si tratta della realizzazione di un edificio scolastico dimensionato per accogliere 4 sezioni di scuola media per un totale di 12 classi per 26 alunni per classe .

Ovviamente, avendone la possibilità, tutta la scuola si sviluppa su un solo livello soddisfacendo così l'esigenza di mantenere il diretto contatto con il terreno di gioco e di attività all'aperto, garantendo l'accessibilità ai diversamente abili e sviluppando una diretta relazione tra i ragazzi delle diverse sezioni.

L'attenzione al raggiungimento dei "confort ambientali" indispensabili per lo svolgimento delle attività didattiche - acustica, illuminazione naturale-artificiale, confort termico – si sono coniugati all'idea di una scuola sempre più sostenibile, utilizzando materiali naturali, riciclabili e garantendo un risparmio energetico.

La scuola in progetto è dimensionata nel rispetto degli standard stabiliti dal D.M. 1975.

La superficie del lotto è di 5808 mq.

La superficie lorda complessiva dell'intervento è di circa 3.994 mq.

La suerficie netta dell'intervento è di circa 3.508,00 mq.

La superfice del giardino è di1256 mq.

STRUTTURE

Fondazione

Il piano di fondazione, in funzione di quanto riportato nella relazione geotecnica, è posto a 100 cm dal p.p.f. del piano terra, corrispondente ad un approfondimento di soli 70 cm dal livello medio del piano di campagna dell'area.

Non è stato ritenuto necessario la realizzazione di un piano interrato o seminterrato (si garantisce così anche un notevole risparmio in termini di costi), anche se comunque stato ricercato il maggior innalzamento possibile della p.pf. della scuola.

Le fondazioni previste sono del tipo a trave rovescio in c.a. di spessore 60 cm poggiante su una piastra di magrone di sottofondo di 1O cm. + rete elettrosaldata

All'interno della fondazione vi sarà il vespaio di 60cm di altezza costituito da casseri preformati a perdere tipo "igloo" con sovrastante calotta in cemento armato con rete elettrosaldata.

Per garantire una minima ventilazione dell'intercapedine, è prevista la posa, all'interno dello spessore dei blocchi, di tubazioni in PVC da 120 mm di diametro, con doppia curva a 45° che termini in facciata con griglia di areazione a filo finito della rasatura o contro il rivestimento ligneo.

Gli elementi verticali saranno pilastri in legno lamellare poggianti sulle travi di fondazioni su cordoli perimetrali in c.a..

Al di sopra del vespaio, al di sopra di una membrana impermeabile, sarà posto un strato di isolante che si è scelto di tipo sintetico per evitare problemi manutentivi oltre che uno strato di isolante in fibra di legno mineralizzata e al di sopra vi sarà un sottofondo di 10 cm di spessore adeguato per il passaggio degli impianti. Al di sopra, oltre un ulteriore strato di isolante bugnato, che serve anche come materassino contro i rumori da calpestio, si collocheranno le serpentine del riscaldamento a pavimento, in tutti gli ambienti.

Un massetto antiritiro, autolivellante, di circa 5/6 cm di spessore costituirà il fondo per la posa della pavimentazione vera e propria owero i teli di linoleum in tutti i locali di attività dedicati ai

bambini, e alle piastrelle in gres porcellanato per servizi igienici, per il locale preparazione pasti, il magazzino e il locale tecnico. l servizi igienici e la cucina avranno anche un rivestimento ceramico fino a 2 metri di altezza, con sgusci ed angoli arrotondato ove occorre.

Struttura portante

La nuova costruzione è con struttura portante in legno lamellare incollato, prodotto secondo le norme UNI EN 14080 e DIN 1052, con tavole d'abete rosso dello spessore massimo di 40 mm classificate meccanicamente secondo le norme UNI EN 14081 e con adesivi di tipo omologato. Gli elementi strutturali, di sezione rettangolare, saranno realizzati nelle classi di resistenza GL24 – GL28 – GL32 previste dalla norma EN 1194.

Tutti gli elementi lignei dovranno essere prodotti da stabilimento in possesso di certificazione di conformità CE ai sensi della norma UNI EN 14080, di Attestato "A" di idoneità all'incollaggio di elementi strutturali portanti di grandi luci secondo DIN 1052, di Sistema di Gestione della Qualità ai sensi della norma UNI EN IS09001 per la progettazione produzione e posa in opera di strutture in legno lamellare, di Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della norma UNI EN IS014001 per la produzione di strutture in legno lamellare, di certificazione PEFC - (Chain of Custody) rilasciato per la produzione e commercio di elementi in legno lamellare. Gii elementi strutturali dovranno appartenere alle classi di resistenza previste dal progetto esecutivo, redatto secondo le normative vigenti. E' compreso il trattamento protettivo con impregnante Amonn Color, a base acqua, nei ns. colori standard. Le strutture dovranno essere calcolate secondo D.M. 14 gennaio 2008 per un carico permanente g1 = 0,60 KN/mq +sovraccarico neve q = 0,48 KN/mq + il peso proprio delle travi. Saranno inoltre dimensionate secondo CNR-DT 206/2007 per la classe di resistenza al fuoco R_60.Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite a regola d'arte da stabilimento in possesso di Attestato di Denuncia presso il Servizio Tecnico Centrale del CSLP. Sono incluse tutte le parti metalliche in acciaio necessarie per i collegamenti degli elementi in legno (ferramenta standard e speciale); tutta la carpenteria metallica sarà in acciaio S 235 JR o superiore, e dovrà essere adeguatamente protetta contro la corrosione. Sono comprese anche le controventature, e gli apparecchi d'appoggio.POS. 1) STRUTTURA PORTANTE -Tipo di costruzione: 2 (NTC '08 2.4.1.)-Ciasse d'uso del fabbricato = 3 (NTC '08 2.4.2.)- Classe di rugosità del terreno: A (NTC '08 3.3.7.)- Classe di servizio del fabbricato: 1-

COPERTURA

La copertura della scuola è progettata in struttura portante in legno lamellare, Classe di servizio del fabbricato: 1- (NTC '08 4.4.6.) realizzata con travi disposte radiali, complete di pilastri a sezione doppia accoppiata e Travi di bordo perimetrale curve disposte sdraiate in luce tra i pilastri, Su tutta la struttura insiste un tavolato battentato realizzato con pannelloni in lamellare sdraiato.

PACCHETTO DI COPERTURA con valore di Trasmittanza U= 0,16, W/mqK (stratigrafia dall'interno all'esterno) composto da travi in legno lamellare LG28H dim 100X 6000mm. *(già compreso nella pos. 1)* - Telo barriera al vapore 1100 g/mq -Strato iso sughlante composto da cm 8 di EPS con grafite, l= *0,030* -Ulteriore strato isolante inero bruno, spessore mm 80, l= *0,039* -Listelli in abete trattati di contenimento - Listelli in abete trattati per camera d'aria non ventilata cm 10 circa -Multistrato fenolico spessore mm 21 - Telo separatore geotessile non tessuto 100% fibre poliestere bianco -Manto in poliolefine modificate TPO sp. 1,5 mm, RAL 9016 con indice di riflettanza solare (SR) 92,da 4,5 kg/mq. fissato meccanicamente al pannello di multistrato e giuntato termicamente tramite sormonto -Sfiati .Compreso trasporto f.co cantiere- personale per la movimentazione - gronde, lattonerie, scossaline e pluviali in lamiera di acciaio zincato preverniciato in tinta.

PARETI ESTERNE

I tamponamenti saranno eseguiti con pareti in legno esterne perimetrali curve e diritte U di progetto 0,16 W/mqK

Le pareti esterne avranno la seguente stratigrafia (dall'interno verso l'esterno):

Pitturazione - Finitura interna con pannelli in cartongesso aventi spessore 15 mm - Montanti in legno lamellare opportunatamente disposti -osb da 9+9 mm - -Bilam curvo o diritto (secondo progetto) - barriera al vapore - Fibra di legno avente densità da 160 kg/ mc e spessore 8 cm - Osb da 9 +9 mm - telo antivento - Rivestimento a cappotto realizzato con fibra di legno, avente densità 210 kg/mq e spessore 2 cm, fissato meccanicamente sfalsando le giunture, completo di due strati di rasante di cui in secondo con rete in fibra di vetro da 160 gr/mq e finitura ai silicati di colore a scelta della D.L.

- Compreso l'onere per la formazione dei vani per porte e finestre come da vs. progetto; pressione e fissati alla listellatura sottostante a mezzo gruppi di fissaggio - gronde, lattonerie, scossaline e pluviali in alluminio in tinta con la lamiera

PARETI ESTERNE

I tamponamenti saranno eseguiti con pareti in legno esterne perimetrali curve e diritte U di progetto 0,18 W/mqK Le pareti esterne avranno la seguente stratigrafia (dall'interno verso l'esterno):•

Pitturazione -Finitura interna con telaio metallico dello spessore di cm 5 e pannelli in cartongesso aventi spessore 12,5 + 12,5 mm- Montanti in legno lamellare opportunatamente disposti-Pannello

prefabbricato in stabilimento curvo o diritto composto da:-Piywood da 12,5 +12,5 mm- Bilam curvo diritto (secondo progetto)- Delta fol reflex- Fibra di legno da 160 kg/mc 8+8 cm- Osb da 9+9 mm • Delta fassade - Rivestimento a cappotto realizzato con Sughero autoespanso autocollato, avente densità 11O kg/mq e spessore 3 cm, fissato meccanicamente sfalsando le giunture, completo di due strati di rasante di cui in secondo con rete in fibra di vetro da 160 gr/mq e finitura ai silicati .

PARETI INTERNE

Le pareti divisorie tipo a doppia orditura metallica da 75 mm: doppio rivestimento con lastre in gesso rivestito diamant da 12,5 +12,5mm ad alto assorbimento acustico sul lato a vista con orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato con classificazione di 1° scelta, a norma UNI EN 10327-10326 spessore 0,6 mm, delle dimensioni di:- guide a "U" 40x75x40 mm- montanti a "C" 50x75x50 mm, posti ad interasse non superiore a 600 mm isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm. l profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI• EN-IS09001-2000. l rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito GKB, con marchio CE a norma EN520, dello spessore di 12.5 mm, in classe di reazione al fuoco A2s1d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. Lo strato di lastre all' interno del WC, sarà realizzato con lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, Knauf GKI (H), collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, dello spessore di 2x12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2 s1 dO (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. Nell'intercapedine dovrà essere inserito un materassino di lana minerale ISOROCCIA dello spessore opportuno.La fornitura in opera sarà quindi comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. La stuccatura dei giunti delle lastre GKB a vista verrà eseguita con Fugenfueller Leich la cui lavorabilità, una volta impastato e miscelato con acqua pulita è di circa 50 minuti. Successivamente, dopo un paio di giorni, si dovrà procedere alla carteggiatura della stuccatura e prima di procedere alla pitturazione della parete in cartongesso, la stessa dovrà essere trattata con mano di impregnante pigmentato bianco Spezialgrund. E' richiesto un particolare grado finitura, la rasatura di tutta la superficie in cartongesso, sarà eseguita

successivamente, con stucco idonea, per ottenere una superficie liscia, pronta per la successiva tinteggiatura.

La stuccatura dei giunti delle lastre GKI verrà eseguita con Uniflott Idro la cui lavorabilità, una volta impastato e miscelato con acqua pulita è di circa 45 minuti. Successivamente, dopo un paio di giorni, si dovrà procedere alla carteggiatura della stuccatura e prima di procedere alla pitturazione della parete in cartongesso, la stessa dovrà essere trattata con mano di impregnante pigmentato bianco tipo Knauf Spezialgrund.

SERRAMENTI

l serramenti esterni saranno esclusivamente porte finestre, che in alcuni casi saranno attrezzate a servire da uscita di sicurezza, con apertura verso l'esterno e maniglione antipanico, talvolta con elementi a finestra a ribalta e battente, manovra logica. Diversamente ci saranno vetrate fisse, talvolta elementi a ribalta apribili all'occorrenza. Si prevedono anche due ampie vetrate, alte fino 5/6 mt di altezza. l serramenti saranno in alluminio a taglio termico, con vetri doppi basso emissivi stratificati di sicurezza. l serramenti saranno altamente performanti in termini efficienza energetica (trasmittanza media tra vetro e telaio, variabile a seconda delle dimensioni, inferiore a 1.4 W/mqk). Le porte interne avranno bordi rinforzati in alluminio, telaio in alluminio raggiato anti- infortunistico, battente in laminato con interposto materiale isolante per una migliore acustica.

Il tavolato ligneo verrà lasciato a vista e sarà trattato con un impregante trasparente e ignifugante che dà al legno una classe di reazione a fuoco corrispondente alla "classe 1"

In alcuni servizi igienici di piccole dimensioni, ritenendo necessario ridurre le altezze ,ci sarà un controsoffitto a pannelli decorati in gesso quadrati e struttura di sostegno in lamiera verniciata che andrà ad agganciarsi con i pendini a delle putrelle in ferro ancorate ai muri in blocchi.

IMPIANTI TECNOLOGICI

La realizzazione degli impianti tecnologici tiene conto dei requisiti di risparmio energetico e di massimizzazione del comfort ambientale; è previsto un ampio utilizzo delle risorse energetiche rinnovabili. Nello specifico si prevedono:

- Impianto idrico sanitario di adduzione *e* scarico
- Impianto di condizionzamento con pompa di calore ad alta efficienza VRF
- Impianto solare termico per ACS ed integrazione termico
- Impianto di ventilazione meccanica controllata per tutti gli ambienti
- Impianto di raccolta *e* recupero acque piovane
- Impianto idrico antincendio

- Impianti elettrici e speciali
- Impianto Forza Motrice *e* Trasmissione Dati
- Impianto di Illuminazione interna
- Impianto di illuminazione di emergenza localizzata
- Impianto di illuminazione esterna
- Impianto fotovoltaico
- Impianto solare termico
- Impianto Buildin Automation

Al fine di garantire un'adeguata qualità dell'aria nelle aule, verrà realizzato un impianto di trattamento aria in grado di immettere in ambiente dell' aria preriscaldata e pulita.

l canali principali di mandata e di ripresa, della VMC rimarranno a vista, transitando solo in parte in locali che sono controsoffittati, seguendo il minor percorso compatibile i vincoli architettonici. l canali avranno sezione circolare e saranno verniciati con colori consoni all'ambientazione. Prima dell'ingresso nelle aule saranno inseriti i silenziatori. All'interno dei locali la distribuzione dell'aria avverrà tramite bocchette di ripresa *e* mandata possibilmente poste in posizione diametralmente contrapposta in modo da favorire il lavaggio dei locali.

La climatizzazione invernale avviene tramite pannelli radianti a pavimento per consentire la circolazione del fluido termovettore a bassa temperatura. Ogni ambiente sarà dotato di un sistema autonomo di regolazione della temperatura, a nord saranno collocati in prevalenza gli ambienti che non prevedano attività dei bambini con aperture ridotte e sull'ingresso principale, e, sempre a nord, è prevista una bussola voluta per minimizzare le dispersioni di calore.

EDIFICIO ENERGICAMENTE EFFICIENTE E BIOEDILIZIA

L'edificio avrà un indice di prestazione energetica di circa 4.52 kWh/mc.anno (le prestazioni sono tali che è possibile classificarlo come edificio passivo), raggiungibile attraverso un'ottima coibentazione dell'involucro e un'attenzione all'orientamento dell'edificio nonché ai generali principi di bioclimatica. Il rispetto di standard richiesti con il Protocollo ltaca e dai parametri imposti dai bandi di contributo regionale, fanno sì che siano superate le prescrizioni di legge (D.L. 192/05, D.L. 311/06)

Forma compatta dell' edificio e le ridotte aperture sulle pareti esposte a nord, l'orientamento, le superfici finestrate ampie verso sud, massimizzano l'apporto solare passivo e minimizzano le dispersioni. Il controllo della radiazione solare incidente invece avviene attraverso l'utilizzo di schermi frangisole studiati per consentirne l'ingresso solo nella stagione invernale. Ove è stato possibile e pratico, funzionale ed economicamente sostenibile, si è cercato di utilizzare materiali isolanti provenienti da fonti rinnovabili oppure riciclabili (blocchi rettificati con impasto ligneo, isolanti di fibre di legno infeltrite o in fibre di legno impastate con cemento, rivestimento.

Caratterizzante è dunque l'uso del legno naturale utilizzato anche per gli schermi frangisole .

Il legno conferisce all'edificio un aspetto maggiormente famigliare e ne spezza la monotonia.

Dal punto di vista "didattico" il legno si presenta come una superficie "amica" e calda.

SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Per quanto concerne il superamento delle barriere architettoniche, l'edificio si sviluppa su un unico livello, mentre l'attuale si sviluppava su tre livelli , tutte le porte di accesso ai vari locali hanno una larghezza utile di 120 cm, i percorsi hanno pavimentazioni antisdrucciolevoli, i corridoi hanno una larghezza sempre maggiore di 150 cm e non presentano lungo le pareti impedimenti che possano intralciare la regolarità del percorso (essi consentono sia una facile percorribilità che l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote e fruizione da parte di persone con ridotta o impedita capacità sensoriale).

In corrispondenza delle porte di accesso ai vari locali si trova adeguato spazio per la manovra. Le uscite di sicurezza al piano sono tutte prive di barriere architettoniche.

Un bagno attrezzato ed opportunamente dimensionato per diversamente abili è a disposizione nel blocco servizi igienici utilizzabili dagli adulti.

All'interno del servizio dedicato agli utenti DA è garantito l'accostamento frontale al lavabo e laterale al wc . Un corrimano orizzontale e sostegni saranno collocati in prossimità della tazza wc per agevolare lo spostamento.

Non vi sono dislivelli tra pavimentazione interne ed esterna: la soglia sarà di soli 2,5 cm.
Tutto intorno all'edificio corre un pavimento di lastre in legno daikin larice posato un un letto di vespaio per avere la massimo deflusso e assorbimento dell'acqua piovana , antisdrucciolevole, che consentirà di spostarsi facilmente anche all'esterno. La pendenza longitudinale dei percorsi al massimo sarà del 4 % e trasversalmente si prevede una minima pendenza che garantisce il deflusso dell'acqua piovana ma mai superiore al 1%. Il vialetto di accesso non avrà pendenza superiore all'8%.
Gli infissi esterni presentano facile manovrabilità e visuale all'esterno.
L'intervento garantisce l'adeguamento dell'edificio alle vigenti disposizioni legislative in materia di eliminazione delle barriere architettoniche:
- D.P.R. 24.07.1996 n. 503: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- D.M. 14-6-1989 n. 236: Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

PREVENZIONE INCENDI

Sii applicano le particolari norme di sicurezza di cui al richiamato DM 26.08.1992.
Nel progetto si è verificato che le strutture orizzontali e verticali abbiano resistenza al fuoco non inferiore a REI 60.
In caso di emergenza si è pensato al sicuro esodo degli occupanti la scuola,ogni aula è dotatata di una uscita di Sicurezza direttamente all'esterno mentre dall'agora' si hanno uscite dirette all'esterno e dotate di maniglione antipanico.
Sono previsti n.6 estintori portatili a polvere, di capacità estinguente non inferiore 13 A, 89 B, ed adeguata segnaletica di sicurezza.
Inoltre è previsto un impianto idrico antincendio con 7 idranti interni UNI 45 e due idranti esterni UNI 45 e un idrante a colonnina UNI 70 per attacco VV.FF

REQUISITI IGIENICO-EDILIZI

Si è prestata cura a che le murature e i sottofondi fossero isolati da eventuale umidità di risalita. Si prevede così un vespaio aerato di 45 cm di altezza (con bocchette di ventilazione sbucanti ad una certa altezza nella muratura perimetrale ogni 6 mt circa di sviluppo), l' impermeabilizzazione doppia del cordolo della fondazione contro terra, il drenaggio sotto il marciapiede perimetrale,

guaina impermeabilizzante tra solaio e pavimento e contro la muratura risvoltata fino a circa 30 cm dallo spiccato di marciapiede e sotto lo stesso.

L'impianto che prevede in ciascun ambiente delle bocchette di mandata e ripresa dell'aria, potrà garantire l'eliminazione dell'aria viziata e l'immissione di aria pulita costantemente senza la necessità di aprire le finestre per arieggiare i locali.

Il sistema non sostituirà completamente l'aerazione naturale diretta ma ci saranno anche serramenti con elementi apribili di superficie sufficiente , aperture tipo basculanti.

Come *valori di riferimento minimi di progetto si prenderanno* le indicazioni della normativa scolastica specifica DM 18.1.2.1975, e qui di seguito si riporta uno specchietto riassuntivo, considerando che comunque per quanto concerne il FMLD si rispetterà quanto precisato nel protocollo ltaca:

	Illuminamento medio (lux)	*Temp. aria tG)*	*Umidità relativa (%)*	*Ricambi aria (coeff.di ricambi*	*Livello max rumore amb. (dBA)*	*Fattore medio di luce diurna (%)*
Locali per attività a tavolino,etc	300	20+-2'C	45%	05	40	3%
Spazi per riunioni, ginnastica, atrio	200	20+-2'C	45%	0.5	40	2%
Corridoi, servizi spogliatoi..	100	20+-2'C	45%	8	40	1%

Si prevede che all'interno dei servizi igienici vengano installate rubinetterie e sistemi che consentano un contenimento del consumo idrico (tipo rubinetti temporizzati con riduttori di flusso idrico e vaschette a doppio comando).

Trattandosi nella totalità di porte e finestre, tutti gli elementi, fissi o apribili, saranno realizzati con vetri stratificati di sicurezza e saldamente ancorati .

.

Il sistema di approvvigionamento dell'acqua potabile e per l'impianto idrico antincendio avverrà tramite acquedotto, il sistema di smaltimento dei liquami biologici avverrà tramite fognatura comunale, entrambi con allacciamento su via Trieste .

ISOLAMENTO E CONFORT ACUSTICO

I documenti legislativi cui si è fatto riferimento per la verifica in opera dei requisiti acustici delle aule scolastiche sono i seguenti:

1) Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici N. 3150 del 22/5/1967. Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.
2) D.M. 18/12/1975. Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica.
3) D.M. 13/9/1977. Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici.
4) D.P.C.M. 5/12/1997. Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, G.U. n. 297 del 22/12/1997.

I Decreti Ministeriali del 18/12/1975 e del 13/09/1977 sono i riferimento legislativi che hanno guidato la progettazione e la costruzione degli edifici scolastici negli ultimi venti anni, fino all'emanazione del D.P.C.M. 5/12/1997 che li sostituisce, anche se non totalmente.

Il D.P.C.M. 5/12/1997 è attualmente il riferimento normativa principale nel caso di costruzione di nuovi edifici scolatici. Esso fa riferimento in parte alla vecchia Circolare 3150 del 1967.

Si premette che la collocazione della nuova scuola nel contesto è ottimale in quanto inserita in un ambito esclusivamente residenziale ed agricolo, lontano da qualsiasi sorgente di rumore che possa arrecargli disturbo, perfettamente corrispondente a quanto previsto nel piano di zonizzazione acustica del comune owero in area destinata ad uso

prevalentemente residenziale con traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, assenza di attività industriali e artigianali. Il comune di Bibiana ha dato incarico a tecnico abilitato in acustica per la valutazione del clima acustico.

Per quanto concerne invece la caratteristiche acustiche della nuova costruzione si fa riferimento nello specifico, perché più restrittivo, al D.P.C.M. 5/12/1997.

Si tratta innanzitutto di edifici scolastici (cat.E all.2) e i limiti minimi da rispettare sono:

Categorie db	Rw	D2m.,nT,w	Ln,w	LAs max	LAeq
	50	48	58	35	25

1) l'Indice dell'Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione. D2m.nT.w (> 48 dB)

La parete esterna della scuola è composta da blocchi di 49 cm di spessore, con elevate prestazioni fonoisolanti oltre che di isolamento termico. Il blocco in laterizio rettificato con perlite, intonacato da entrambi i lati e avrà un potere isolante che si attesterà a 51 dB

Nel caso del serramento esterno, comprensivo di vetrocamera, questo avrà un potere fonoisolante almeno Rw di 44/45 dB certificato in laboratorio.

Per quanto concerne la copertura, con struttura in legno a vista, la cui stratigrafia è sopra al tavolato di 3.5 cm,membrana freno al vapore, 18 cm di isolante fibra infeltrita di legno con densità di 160 kg, membrana USB, lamiera precoibentata 3 cm , è in grado di sviluppare un valore di isolamento pari a 48 dB.

2) l'Indice del Potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti. R'w<(45 dB)

3) La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non supererà i seguenti limiti: a) 35 dB(A)LAmax con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;

b) 25 dB(A) LAeq per i servizi a funzionamento continuo

5) Il D.M. 18/12/1975 (norme edilizia scolastica) infine riporta i valori ottimali dei tempi di riverberazione, che devono essere determinati in funzione del volume dell'ambiente, riferiti alle frequenze 125- 250- 500- 1000 – 2000- 4000 Hz, secondo determinati diagrammi.

Avendo deciso di operare nei locali più soggetti al fenomeno del riverbero perché potenzialmente più affollati anche in relazione all'attività svolta, ovvero refettorio, aule e salone attività,

si proceduto ad effettuare una verifica analitica ipotizzando un materiale fonoassorbente da applicarsi nella parte alta della pareti.

Si sono previsti appositi pannelli in fibre di legno impastate con cemento, con retrostante intercapedine di 5 cm. In questo modo si indebolisce la componente riflessa dei suoni e la fastidiosa sensazione sonora del rimbombo. Il materiale fonassorbente avrà qualità di isolamento acustico inalterabili nel tempo ed in qualsiasi condizione igrotermica dell'ambiente e non conterrà fibre minerali sfuse che rischiano di entrare in ventilazione.

Comune di SIDERNO

Città Metropolitana di Reggio Calabria

RELAZIONE GENERALE

Oggetto: **DEMOLIZIONE EDIFICIO ESISTENTE E NUOVA COSTRUZIONE IN LEGNO**

Il Progettista: **ING. VINCENZO ERRIGO**	**Il Committente:** **COMUNE DI SIDERNO**

Indice generale

RELAZIONE GENERALE **3**

- **DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA** **3**
- **DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO** **3**
- **INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA** **3**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3
REFERENZE TECNICHE (CAP. 12 D.M. 14.01.2008) 4
MISURA DELLA SICUREZZA 4
MODELLI DI CALCOLO 5

- **AZIONI SULLA COSTRUZIONE** **6**

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI 6
DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE 7
AZIONE SISMICA 8
AZIONI DOVUTE AL VENTO 8
AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA 8
NEVE 9
AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI 9
COMBINAZIONI DI CALCOLO 9
COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE 10

- **TOLLERANZE** **11**
- **DURABILITÀ** **11**
- **PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO** **11**

RELAZIONE GENERALE

OGGETTO: DA DEFINIRE

Per una immediata comprensione delle condizioni sismiche, si riporta il seguente:

RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale	**50**
Classe d'Uso	**3**
Categoria del Suolo	**C**
Categoria Topografica	**1**
Latitudine del sito oggetto di edificazione	**38.27548**
Longitudine del sito oggetto di edificazione	**16.29878**

- **DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**

L'edificio relativo al progetto originario consiste in una struttura #Descrizione Struttura#

- **DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO**

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di DA DEFINIRE; l'area analizzata è ubicata ad una quota di circa #Quota Sito# metri s.l.m.

#Descrizione sito#

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal Geologo Dott. #Nome Geologo#.

L'esatta individuazione del sito è riportata nei grafici di progetto.

- **INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M 14/01/2008 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;

Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 14.01.2008)

- UNI ENV 1992-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E..
La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.
Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.
Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura.
La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 14/01/2008 e successive modifiche ed integrazioni.
In particolare si è verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quando previsto dal D.M. 14/01/2008 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate;
la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni;
la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;
robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani;
Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

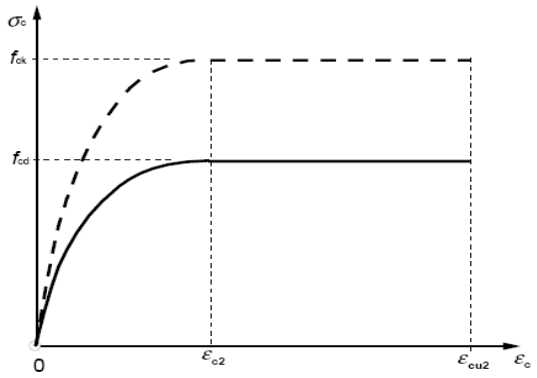
MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 14/01/2008.

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 14/01/08 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009, n. 617 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

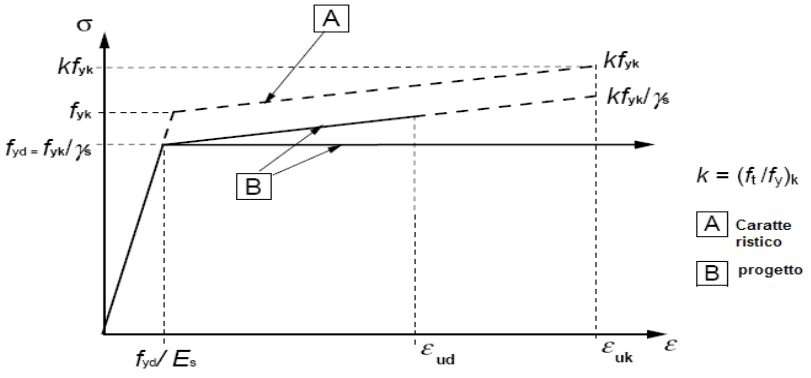
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

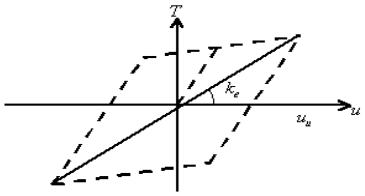
Il valore ε_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4;

legame elastico lineare per le sezioni in legno;
legame elasto-viscoso per gli isolatori.



Legame costitutivo per gli isolatori.

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

- **AZIONI SULLA COSTRUZIONE**

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.
Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (S.L.O.)
- Stato Limite di Danno (S.L.D.)

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (S.L.V.)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (S.L.C.)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite P_{VR}:		**Probabilità di superamento nel periodo di riferimento** V_R
Stati limite di	SLO	81%

esercizio	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 14/01/2008 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale del fabbricato;
- Classe d'Uso del fabbricato;
- Categoria del Suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e Longitudine del sito oggetto di edificazione.

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 14/01/08 e dlla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 14/01/2008 in funzione della destinazione d'uso.
I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- carichi verticali uniformemente distribuiti qk [kN/m2]
- carichi verticali concentrati Qk [kN]
- carichi orizzontali lineari Hk [kN/m]

Tabella 3.1.II *– Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici*

Categ.	Ambienti	q_k [kN/m^2]	Qk [kN]	Hk [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale.**			
	Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	**Uffici.**			
	Cat. B1 – Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 – Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
C	**Ambienti suscettibili di affollamento.**			
	Cat. C1 – Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 – Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sporte relative tribune	5,00	5,00	3,00
D	**Ambienti ad uso commerciale.**			
	Cat. D1 – Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 – Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	5,00	5,00	2,00
E	**Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.**			
	Cat. E1 – Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	> 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 – Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	-	-	-
F – G	**Rimesse e parcheggi.**			

	Cat. F – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN, da valutarsi caso per caso	-	-	-
H	**Coperture e sottotetti.**			
	Cat. H1 – Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 – Coperture praticabili	Secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 – Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	-	-	-
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

I valori nominali e/o caratteristici qk, Qk ed Hk di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle N.T.C. 2008. In presenza di carichi verticali concentrati Qk essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento.
In particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

AZIONE SISMICA

Ai fini delle N.T.C. 2008 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.
Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.
Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.
In allegato alle N.T.C. 2008, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 14/01/08 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna,

irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.
Nel calcolo delle azioni termiche, si è tenuto conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr.§ 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2008.

NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \qquad \text{(Cfr. §3.3.7)}$$

in cui si ha:

q_s = carico neve sulla copertura;
μ_i = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr.§ 3.4.5);
q_{sk} = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m^2], fornito al (Cfr.§ 3.4.2) delle N.T.C. 2008
per un periodo di ritorno di 50 anni;
C_E = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr.§ 3.4.3);
C_t = coefficiente termico di cui al (Cfr.§ 3.4.4).

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

Nel caso delle spinte del terrapieno sulle pareti di cantinato (ove questo fosse presente), in sede di valutazione di tali carichi, (a condizione che non ci sia grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica), è stata adottata una sola tipologia di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 14/01/2008 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.
In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 delle N.T.C. 2008. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4);

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2.

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2008.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti $\psi_{2\,j}$ sono riportati nella Tabella 2.5.I..

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle N.T.C. 2008 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	ψ0j	ψ 1j	ψ 2j
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γGi e γQj utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle N.T.C. 2008 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

- **TOLLERANZE**

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991-EN206 - EN 1992-2005:

- Copriferro –5 mm (EC2 4.4.1.3)

Per dimensioni ≤150mm ± 5 mm
Per dimensioni =400 mm ± 15 mm
Per dimensioni ≥2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

- **DURABILITÀ**

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazioni opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.
Inoltre per garantire la durabilità, cosi come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.
Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 14/01/2008 e relative Istruzioni.

- **PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO**

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 14/01/2008.
Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

Relazione Generale