PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Città di Siderno

(Città Metropolita nadiReggio Cala bria)

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

COMMITIENTE: COMUNE DI SIDERNO

RELAZIONE COSTI BENEFICI

SIDERNO, lì 02/07/2018

Il Progettista:

COMUNE DI SIDERNO - Ufficio Tecnico

Il RUP

ELEMENTI DI CARATTERE TECNICO ECONOMICO SULLA SOLUZIONE ADOTTATA PER LA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO SEDE ISTITUTO SECONDARIO DI PRIMO GRADO " ALVARO"DI SIDERNO

L'Amministrazione Comunale di Siderno nella decisione se ristrutturare l'attuale edificio scolastico " Alvaro" o realizzare una nuova costruzione ha valutati diversi fattori ,oltre ai costi di realizzazione e di gestione anchei problemi tipici del calcolo sociale ,in particolare sono stati considerati:

1) gli effetti diretti ed indiretti della nuova costruzione in termini di beni e servizi ;

2) i beni incommersurabili e intangibili .

3) La realizzazione di una opera pubblica ecosostenibile (edificio scolastico) con l'applicazione del protocollo "ITACA"

Va precisato che i benefici e i costi rilevanti , sono tutti quelli, diretti ed indiretti, prodotti dal progetto sull'intero sistema economico e sociale della nostra comunità .

I primi effetti diretti ed indiretti sono quelli prodotti da una variazione di domanda e offerta di beni indotti derivanti dalla apertura della scuola al territorio " CIVIC CENTER" , mentre gli effetti indiretti derivano dal fatto che l'edificio scolastico diventerà il fulcro trainante e centrale della crescita culturale e sociale ed educativa del territorio.

Il secondo elemento è rappresentato dalla considerazione dei benefici e dei costi incommensurabili e intangibili , per i quali non esistono prezzi di mercato (sulla salute dei ragazzi ,sulla crescita, sull'apprendimento , sulla riduzione della dispersione scolastica, sulla pari opportunita' per le persone diversamente abili), il fatto che essi non abbiano una valutazione di mercato li rende irrilevanti ai fini del calcolo privato, ma non esime L'Ammininatrazione Comunale dal considerarli fattori indispensabili nell'ambito di un calcolo sociale .

I punti dicisori sono stati :

LA TEMPISTICA

IL RISPETTO DEI PARAMETRI DELLA NORMATIVA D.M. 18/12/1975

LE RESPONSABILITA' SOCIALI

IL CICLO DI VITA DELLA STRUTTURA

IL RAFFRONTI COSTI

LA TEMPISTICA :

L'attuale edificio è stato progettato nell'anno 1961

La data di ultimazione lavori nell'anno 1972

IL RISPETTO DEI PARAMETRI DELLA NORMATIVA D.M. 18/12/1975

L' edificio e'stato costruito antecedente alla normativa sull'edilizia scolastica d.m.18/12/1975 , pertanto i parametri degli spazi non rispettano la normativa del 1972

l'edificio ha raggiunto il limite della sua vita nominale (circa 50 anni) causa il suo totale degrado. ha superato i limiti parametrici e di confort sanitario consentiti per l'ottenimento dell'agibilita'

L'EDIFICIO RISPONDE Al REQUISITI DELLE NUOVE ESIGENZE DIDATTICHE E ORGANIZZATIVE DEL SISTEMA SCOLASTICO ? NO

CARENZE DI REQUISITI RELATIVE Al LOCALI E A PARAMETRI AMBIENTALI :

A) LA PALESTRA èubicata in un locale di dim. 11,00 x 2,90 M (Sup.31,90 mq.)con una altezza variale da 2,90 a 4,00 m **(locale non idoneo e non rispetta neanche la normativa del 1972)**

B) l**LABORATORI** sono insufficienti sia per quantità che per dimensioni non rispettano gli standard della normativa 1972 .

C) LA MENSA è ubicata in un locale di circa 10 mq.

D) LOCALI NON IDONEI PER RAGAZZI CON DISABILITA'

la scuola ha circa 8 ragazzi con diverse gravita' di disabilita'(carrozzine- ecc) si prevede un aumento di unita' con disabilita' per i prossimi anni

l'edificio scolastico non dispone di spazi individuali, (attualmente si utilizza a turni l'aula professori e locale vice presidenza)

i ragazzi con disabilità , carrozzina , non possono sostare nelle proprie aule perche' non si ha uno spazio sufficiente per i movimenti della carrozzina

E) PARAMETRI DI BENESSERE AMBIENTALI

1) SCARSA QUALITA' DELL'ARIA E INADEGUATO CONFORT VISIVO E ACUSTICO
2) BASSA EFFICIENZA DELL'INVOLUCRO ESTERNO (l'intonaco esterno risulta tutti gravemente ammalorato)
3) BASSO CONFORT TERMICO gli infissi non sono a norma , dalla costruzione non sono mai state oggetto di interventi
4) BASSO CONTROLLO DELLA LUCE SOLARE le vetrature non sono a norma , sia dal punto di normativa antinfortunistica sia dal punto del controllo della luce , sono costretti a coprire l vetri con cartone per evitare abbagliamento solare sui piani dei banchi di classe

NUOVO EDIFICO SCOLASTICO (architettonicamente leggero ,impiantisticamente pesante)

Il nuovo edificio scolastico è stato progettato sulla creazione di ambienti di apprendimento innovativi, perché gli elementi architettonici influiscono sullo stare bene a scuola , nel pieno recepimento delle linee guida del MIUR del 2013, che aggiornano le norme tecniche risalenti al 1975 sulla progettazione di nuovi edifici scolastici.

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 gli spazi multimediali, 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 degli atelier coperti e di quello scoperti al piano terra. Al suo centro l'emblematica presenza di un albero, all'interno di un orto didattico, segna lo stretto rapporto fra la vita della scuola e la natura, meglio concretizzato dalle varie tipologie di orti didattici, dai giochi all'aperto ecosostenibili. La realizzazione del nuovo edificio scolastico da destinare alla scuola media di secondo grado " Alvaro " deve ospitare complessivamente 300 alunni suddivisi in tredici aule , la scuola in progetto è dimensionata nel rispetto degli standard stabiliti dei parametri D.P.R. n°81/09 e D.M.18/12/1975.Superfice del lotto (5.794,00 mq superficie edificabile 4294 mq area esterna 1500 mq L'edificio si sviluppa su un unico livello fuori terra, con un volume 28.000 mc, auditorium ,palestra,mensa biblioteca , n° 7 spazi destinati a vari usi: atelier,6 laboratori multidisciplinari, agorà con una superfice di 1500mq, servizi igienici , atri connettivi distributivi l'area esterna è stata destinata a vari orti didattici, e sosta ragazzo con i vari ingressi.

RESPONSABILITA'SOCIALI :

L'EDIFICIO ATTUALE E' PROTETTO O CONSIDERATO PATRIMONIO ARTISTICO ? **NO**

QUALE IMPATTOABBIAMO DEL NUOVO EDIFICIO SULLA COMUNITA'?

Per quanto concerne gli aspetti urbanistici si hanno nella nuova costruzione diversi elementi di connessione per la loro naturale possibilità di diventare **"civic center"** e contribuire alla qualità economica ,sociale del tessuto urbano circostante:

La palestra, l'auditorium , la biblioteca multimediale , l'aula magna ,l'agora

Sono stati progettati degli spazi, con parametri e criteri architettonici , che sono in grado di rispondere a contesti educativi sempre diversi ,ambienti plastici e flessibili, funzionali ai sistemi di insegnamento e apprendimento più avanzati con riferimento

- all'aula
- allo spazio di gruppo
- allo spazio laboratoriale
- allo spazio individuale
- allo spazio informale e di relax

- sugli spazi per le attività scolastiche
- sugli impianti tecnologici
- sui materiali
- sulla sicurezza
- sugli arredi

CICLO DI VITA DELLA STRUTTURA

L' edificio esistente con la ristrutturazione potrà ottenere un ciclo di vita utile di altri 30 anni circa ,

Il nuovo edifico con struttura di fondazione in c.a. e struttura in elevazione in legno lamellare avrà un ciclo di vita di oltre 100 anni ;

Per sicurezza sismica dell'edificio, si riportano i parametri riepilogativi di riferimenti utilizzati: Vita Nominale100, Classe d'uso 3, Classe di esercizio2, categ.sism.1, per la caratterizzazione geotecnica, è stato individuato l'affondamento del piano di posa delle fondazioni a -3,00 m dal p.d.c. La scelta dei materiali strutturali, che coniugano tutti gli altri aspetti richiesti, è ricaduta sull'utilizzo di tre materiali: fondazioni in cemento armato-strutture in elevazione in legno lamellare, X-lam, acciaio. 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 fondazione previste a -2,00 dal p.d.c. sarà costituita da un magrone di sottofondazione (dim.120X 100 cm), trave rovesce in CLS C 25/30 di dim. (1,00 X80 cm) poggianti su una piastra di magrone di sottofondo di spessore 20 cm. con rete elettrosaldata. All'interno della fondazione vi sarà il vespaio di 80 cm di altezza, costituito da casseri preformati a perdere tipo "igloo" con sovrastante calotta in c.a. con rete elettrosaldata. La progettazione della struttura in legno sarà redatta in ottemperanza del paragrafo. 4.4 del NTC e sarà rispondente ad una alta capacità di dissipazione energetica corrispondente alla Classe "A"; l'edificio avrà una struttura in elevazione costituita da travi in legno lamellare controventati da pareti in X-lam, realizzati nelle classi di resistenza GL24-GL28-GL32. I solai previsti sono in X-lam con spessori da 20 cm, rispettando il carico accidentale previsto dalla NTC 2008 per gli ambienti suscettibili di affollamento, le luci massime sono gestite da travi in legno accoppiate e profili in acciaio HE UNI 5397: 1978(Travi HE ad ali larghe parallele. UNI EN 10034) affiancate e inserite nei pannelli in X Lam attraverso opportune scanalature longitudinali. Sono previsti controventi in legno o in acciaio sia su pareti che sui solai. La scelta di una tecnologia di prefabbricazione per le strutture in elevazione in legno lamellare e pareti X lam, soddisferà tutte le prestazioni di gestione dell'edificio con l'ambiente che lo circonda, *si avrà ,inoltre , un cantiere a basso impatto con una riduzione dei tempi di posa, di robustezza strutturale con gestione minima del rischio di vulnerabilità sismica*.

Per gli impianti sono previsti: un impianto fotovoltaico da 95 kW con 306 pannelli monocritallini da 300Wp, impianto solare termico con una potenza da 19Kw per la produzione di acqua calda sanitaria a servizio della palestra con i relativi servizi (docce , lavelli ecc) e dei servizi igieni dell'intero edificio.Impianto trattamento aria esterna con due UTA collegate ad un impianto di canalizzazioni e bocchette ,la sezione filtrante è costituita da prefiltroG4 + filtro alta efficienza F9 garantendo all'ambiente caratteristiche di confort e salubrità, inoltre sul condotto di mandata abbiamo un sensore di CO2; impianto di accumulo e riutilizzo di acqua piovana con riutilizzo per irrigazione orti didattici e giardini, alimentazione scarico dei WC, impianto elettrico per garantire la piena fruibilità degli ambienti; Impianto di boulding automation per ottimizzazione e risparmio energetico, impianto di allarme, impianto di illuminazione con idonei corpi illuminanti con tecnologia LED classe A+, UGR <19 e schermi diffusori idonei per un eccellente controllo della luminanza, impianto idrico sanitario con l'uso di apparecchiature per ridurre gli sprechi idrici, impianto idrico antincendo con idoneo numero di idranti e relative apparecchiature. La manutenzione delle strutture e degli infissi è zero, mentre per gli impianti si prevedere un regolare piano manutenzione, così come prescritto da normativa vigente. La scelta della prefabbricazione in legno, dei serramenti e delle vetrate con alte performance energetiche, Uf compreso tra 1,7 /m²°K ≤Uf ≤2,0W/m²°K), delle vetrate isolate, così strutturate da 44.2, Selettivo Controllo Solare e alta trasmissione luminosa,int 26 argon–44.2 acustico basso emissivo (valore 49dB), nel rispetto della normativa UNI 7697 :2014, frangisole paralleli alle vetrate 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, ha consentito di progettare l'edificio ad elevata qualità sia prestazionale che estetiche raggiungendo la tipologia di Edificio NZEB. Impianto di climatizzazione con l'utilizzo di pompe di calore VRF; Il gradiente luminoso sarà gestito da un impianto di domotica 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. 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 1.732 kg/mq. Nel corso di tutto il processo produttivo 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.L'edifico è strutturato in modo che l'agorà e l'atelier 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. L'atelier deve offrire una qualità diversa dello stare a scuola anche con dei setting varabili ottenuti medante isole di lavoro e postazioni con un numero variabili di bambini che permette di gestire gli spazi per le attività individuali e complementari. L'edificio oggetto di intervento, ubicato nel Comune di Siderno al N.T.C. Foglio.24 Part.1567 area urbanisticamente destinata nel PRG ad "area per istruzione", strategicamente localizzata tra plessi scolastici.

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Mentre la ristrutturazione e l'adegumento dell'edificio inciderà in maniera marginale sulla sostenibilità ambientale del territorio .

La nuova costruzione progettata con i parametri di sostenibilità ambientale , nella scelta dei materiali di costruzione ;LEGNO, materiali ecosostenibili , tipologie impiantistiche altamentre efficienti ,protocollo !TACA: avrà una sostenibilità economica , ambientale e sociale sul nostro territorio con incidenza sui fattori educativi della scuola .

RAFFRONTO COSTI

IL RAFFRONTO ECONOMICO TRA DEMOLIZIONE E COSTRUZIONE NUOVO EDIFICIO E' STATO BASATO ESCLUSIVAMENTE SUL RAFFRONTO DEI COSTI STRUTTURALI ,

L'opera di consolidamento strutturale dell'attuale edificio interessa degli elementi portanti :

1) pilastri ,incamiciatura : rinforzo a compressione e a pressoflessione
2) travi dei livelli rinforzo a flessione e a taglio,
3) travi di fondazione rinforzo a taglio e a flessione
4) solai, rinforzo a flessione travetti solaio
5) tramezzatura esterna tamponamenti perimetrali antiribaltamento

IL COSTO DEI LAVORI DI CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE	
CON ESCLUSIONE DELLE OPERE CIVILI DI FINITURA :	
E' STATO STIMATO PARI A	€ 1.536.954,44
VEDASI COMPUTO METRICO e ANALISI DEI PREZZI	

L COSTO DEI LAVORI PER REALIZZAZIONE NUOVA COSTRUZIONE N LEGNO E' PARI A	
COSTO PER FONDAZIONI	€ 411.633,22
COSTO PER LA STRUTTURA IN ELEVAZIONE , N COPERTURA E PER LE PARETI ESTERNE ,COMPRENSIVO DEL CAPPOTTO TERMICO ESTERNO VERTICALE ED ORIZZONTALE AMMONTA A VEDERE LE CATEGORIE DI LAVORO	€ 2.008.936,20
TOTALE **COSTISTRUTTURALI** NUOVO EDIFICIO	€ 2.450.569,42

Le opere di consolidamento richiedono necessariamente altre lavorazioni ,si danno delle indicazioni limitative e non esaustive che in questa fase non sono state contabilizzate :

rifacimento pavimentazione -
rifacimento totale dei prospetti con il cappotto esterno –
rifacimento dei servizi igienici : le lavorazioni dei pilastri e delle travi in questi locali richiede lo smantellamento dei rivestimenti e degli impianti ;
rifacimento dell'impianto di riscaldamento poiché le tubazioni attraversano i locali a ridosso della tramezzatura esterna sopra le travi di piano ;
rifacimento impianto elettrico
sostituzione degli infissi interni ed esterni rifqcimento degli intonaci ,
preparazione e opera supporto per la preparazione della posa in opera della tinteggiatura interna
sostituzione di tutti gli impianti di illuminazione

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 VERIFICA SISMICA DELL'ATTUALE FABBRICATO

SIDERNO, lì 17 marzo 2017

Il Progettista:

ING. VINCENZO ERRIGO

VERIFICA SISMICA DEL FABBRICATO SCUOLA MEDIA CORRADO ALVARO IN SIDERNO

PREMESSA

La verifica sismica del fabbricato è stata condotta sulla base delle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2008 e relativa Circolare n. 617/2009, e sulla base dell'Ordinanza n. 3274/2003.

La valutazione dello stato di sicurezza sismica, indicata anche come verifica dell'adeguatezza sismica, ha lo scopo di determinare il livello di accelerazione al suolo per la quale si raggiungono prefissati stati limiti di riferimento (SLO, SLD e SLV). La verifica di adeguatezza può essere condotta con diversi livelli di accuratezza, ma in ogni caso devono essere garantiti il rispetto dei criteri definiti nella norma e la confrontabilità dei risultati ottenuti.

DESCRIZIONE E STORIA TECNICO AMMINISTRATIVA DELL'EDIFICIO

Il progetto generale fu approvato dal Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per la Calabria con decreto n. 205008 del 12/10/1966. I lavori sono stati iniziati il 15/10/1967 e poiché la loro durata era prevista in 300 giorni dovevano concludersi entro il 10/08/1968. Esecutrice dei lavori è stata l'Impresa Polverari. A causa di una variante in corso d'opera e della sua approvazione i lavori rimasero sospesi dal 07/08/1968 al 15/09/1971 per un totale di 1135 giorni, quindi ripresero il 16/09/1971 e si conclusero il 10/01/1972. Lo stato finale è stato redatto il 5 aprile 1973 e il collaudo tecnico amministrativo è stato firmato in data13 giugno 1977.

Dalla documentazione rinvenuta e dalle informazioni raccolte non risulta l'esecuzione di interventi strutturali significativi successivi al completamento dell'opera.

Non si è a conoscenza dell'esistenza di relazione di struttura ultimata.

DESCRIZIONE E STORIA TECNICO AMMINISTRATIVA DELL'EDIFICIO

L'edificio presenta forma geometrica piuttosto irregolare in pianta con una superficie complessiva occupata di circa 1560 mq. La costruzione è formata da due corpi di fabbrica separati da giunto tecnico di spessore 5 cm. Le dimensioni totali in pianta, dei due corpi di fabbrica, possono essere racchiuse in un rettangolo di 58.25 m di lunghezza (X) e di 32.70 m di larghezza (Y). L'altezza complessiva al colmo più alto è di circa 8.60 m. L'edificio è articolato su varie porzioni di impalcato disposte sfalsate e in modo irregolare sia in pianta che in altezza.

La struttura portante dell'edificio è stata realizzata in calcestruzzo armato con telai continui disposti lungo due direzioni principali. Le fondazioni, anch'esse disposte a quote sfalsate di circa 1.5 m, sono a travi rovesce continue con sottofondo in calcestruzzo magro.

I pilastri sono tutti delle dimensioni 30x30 cm, mentre le travi di piano sono sia del tipo emergente che a spessore di solaio. I solai sono del tipo latero-cementizio con soletta collaborante in c.a.

La struttura è caratterizzata da una spiccata irregolarità in altezza dovuta sia alla presenza di zone a doppia altezza (atrio), sia a zone realizzate su due livelli e anche parti a un solo piano con solai a falde inclinate.
La conformazione degli elementi strutturali induce un comportamento di tipo "**travi forti – colonne deboli**", in netta contrapposizione con gli attuali disposti normativi delle NTC 2008 che privilegiano invece sistema **"pilastri forti - travi deboli"** sicuramente maggiormente dissipativo e più sicuro soprattutto nelle zone sismiche.
Inoltre, poiché la struttura è stata progettata e realizzata alla fine degli anni '60, gli elementi strutturali non posseggono dettagli costruttivi studiati per la dissipazione dell'energia sismica quali il confinamento dei nodi e il rinforzo delle zone di estremità delle varie membrature.
Le tamponature esterne sono state eseguite in muratura di mattoni forati a due teste, le pareti interne sono costituite da foratoni ad una testa e le tramezzature sono in foratini disposti a coltello. Gli infissi principali sono in scatolare di ferro e vetro 3 4 non confermi alla normativa vigente in materia di sicurezza.
Il progetto generale fu approvato dal Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per la Calabria con decreto n. 205008 del 12/10/1966. I lavori sono stati iniziati il 15/10/1967 e poiché la loro durata era prevista in 300 giorni dovevano concludersi entro il 10/08/1968. Esecutrice dei lavori è stata l'Impresa Polverari. A causa di una variante in corso d'opera e della sua approvazione i lavori rimasero sospesi dal 07/08/1968 al 15/09/1971 per un totale di 1135 giorni, quindi ripresero il 16/09/1971 e si conclusero il 10/01/1972. Lo stato finale è stato redatto il 5 aprile 1973 e il collaudo tecnico amministrativo è stato firmato in data13 giugno 1977.
Dalla documentazione rinvenuta e dalle informazioni raccolte non risulta l'esecuzione di interventi strutturali significativi successivi al completamento dell'opera.

INDAGINI E PROVE ESEGUITE

Nel mese di febbraio ultimo scorso sono state eseguite delle prove sulle membrature in c.a. del fabbricato, ad opera del laboratorio SILPA di Crotone, consistente nel prelievo di n. 6 carote sui pilastri del piano terra e del piano rialzato e 3 prove sulle barre di acciao
Su dette carote sono state effettuate prove di compressione, di trazione indiretta .
I risultati di tali prove riportate nei rapporti dal n. 81 al n. 84 del 21/02/2017 sono allegati alla presente.
Le prove di compressione hanno fornito un valore medio della resistenza cilindrica pari a

$$f_{cm} = 20.76\ N/mm^2$$

Le prove di trazione indiretta hanno fornito un valore medio della resistenza cilindrica pari a

$$f_{ctm} = 1.1\ N/mm^2$$

I risultati delle prove sulle barre di accio
Le prove sulle barre di acciao riportate nei rapporti n.83 del 21/02/2017 sono allegate alla presente .

Le prove hanno fornito un valore medio della tensione di snervamento

$$F_y = 315\ N/mm^2$$

Le armature , dalle indagini visive sullo stato di degrado, sono pertanto fortemente esposte al rischio di corrosione. Dai sopralluoghi effettuati durante le prove è stato anche accertato che il 50% circa degli elementi strutturali del fabbricato hanno una corrosione attiva e uno scambio attivo, che pertanto essi non sono più recuperabili e le sezioni reagenti sono ben al disotto di quelle teoriche.

Valori medi delle resistenze dei materiali presenti in opera

Sulle base di quanto riportato nel paragrafo precedente è stato possibile assegnare, nel calcolo strutturale, ai materiali presenti in opera le seguenti caratteristiche medie di resistenza:

- Conglomerato cementizio in elevazione fcm= 20 N/mm^2
- Acciaio di tipo liscio fsm= 315 N/mm^2

Detti valori sono stati utilizzati in fase di analisi e di valutazione della resistenza della vulnerabilità e del rischio sismico del fabbricato.In sede di analisi e verifica, i valori medi sopra indicati sono stati rapportati ai fattori di confidenza relativi al livello di conoscenza raggiunto, che nel caso specifico in esame è risultato essere il Livello di Conoscenza **LC2**.

Studio geologico e sulla pericolosità sismica di base

Per il sito in esame è stato effettuato anche uno studio geologico, geotecnico e sulla pericolosità sismica di base ad opera della geologa dott.ssa Chiara PULEIO n. 1173 dell'Albo della Regione Calabria.

Dallo studio geologico effettuato è risultato che il sottosuolo di fondazione del sito in esame è formato da depositi sedimentari di recente formazione costituiti da sabbie e ghiaie poco addensate con una componente fine limosa subordinata (vedi Tavola 3 allegata alla relazione geologica).

Tali depositi presentano una buona permeabilità e buona resistenza all'erosione, inoltre presentano buone caratteristiche geotecniche e sismiche che migliorano all'aumentare della profondità dal piano d'indagine. Nei dintorni dell'area in oggetto esistono strade ed edifici di recente e antica costruzione, che non presentano segni d'instabilità. Gli alberi e i pali per le linee telefoniche ed elettriche sono perfettamente verticali a testimonianza dell'assenza di movimenti gravitativi in atto e/o fenomeni di soliflusso. Dalla cartografia PAI (Piano stralcio Assetto Idrogeologico) della Regione Calabria, non risultano, per quest'area, vincoli alla nuova edificazione e/o alla trasformazione del territorio né in riferimento alla pericolosità idraulica né in riferimento alla pericolosità di frana (vedi Tavola 4 allegata alla relazione geologica).Nella seguente tabella si espongono i principali parametri geomeccanici del terreno indagato facendo riferimento ai risultati della prova penetrometrica eseguita appositamente in situ e ubicata in posizione ed alla quota utili per indagare il suolo ed il sottosuolo di fondazione.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	Prof. (m)	NSPT	Peso unità di volume (t/m^3)	Peso unità di volume saturo (t/m^3)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (Kg/cm^2)	Modulo Edometrico (Kg/cm^2)	Modulo Elastico (Kg/cm^2)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm^2)	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) terreno vegetale	0.00-0,70	2,19	1,58	1,85	27,66	0,14	24,13	21,90	0,35	135,81	63,98
Strato (2) limo sabbioso	0,70-1,80	3,96	1,70	1,87	28,19	0,25	42,18	39,60	0,35	237,00	90,62
Strato (3) sabbia limosa con ciottoli	1,80-6,00	9,07	1,94	2,13	29,72	0,61	94,30	90,70	0,34	516,49	130,28

Per come previsto dal DM 14/01/2008 la classificazione sismica del terreno di fondazione (categoria di sottosuolo) è stata determinata tramite la esecuzione di una prospezione sismica, in sismica attiva, del tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves). Tale indagine si è spinta fino ad una profondità di oltre 173m rispetto al piano d'indagine e pertanto ben oltre i 30m di profondità dal piano di fondazione delle opere in Progetto e ha determinato, con assoluta accortezza, il valore del VS30 (valore medio della VS nei primi 30m di profondità).

Nel caso in esame il valore più corretto del VS30 (best model) è pari a 292m/s.

Pertanto il terreno che costituisce la base d'appoggio della fondazione e che conterrà il volume significativo di terreno interessato dalle opere in progetto, è da ascrivere alla **Categoria di Sottosuolo C**.

METODO DI ANALISI E MODELLO STRUTTURALE ADOTTATO

Per quanto già esposto, sulla base del materiale di archivio rinvenuto e delle indagini effettuate, è stato costruito un modello tridimensionale spaziale che rappresenta, in maniera sufficientemente precisa, la reale distribuzione delle masse e delle rigidezze del fabbricato.

Data la notevole rigidezza dei solai nel proprio piano, il moto dell'edificio è stato rappresentato utilizzando l'ipotesi di "piano sismico indeformabile" caratterizzato da tre gradi di libertà ad ognuno dei livelli e per le porzioni in pianta in cui i solai sono effettivamente presenti.

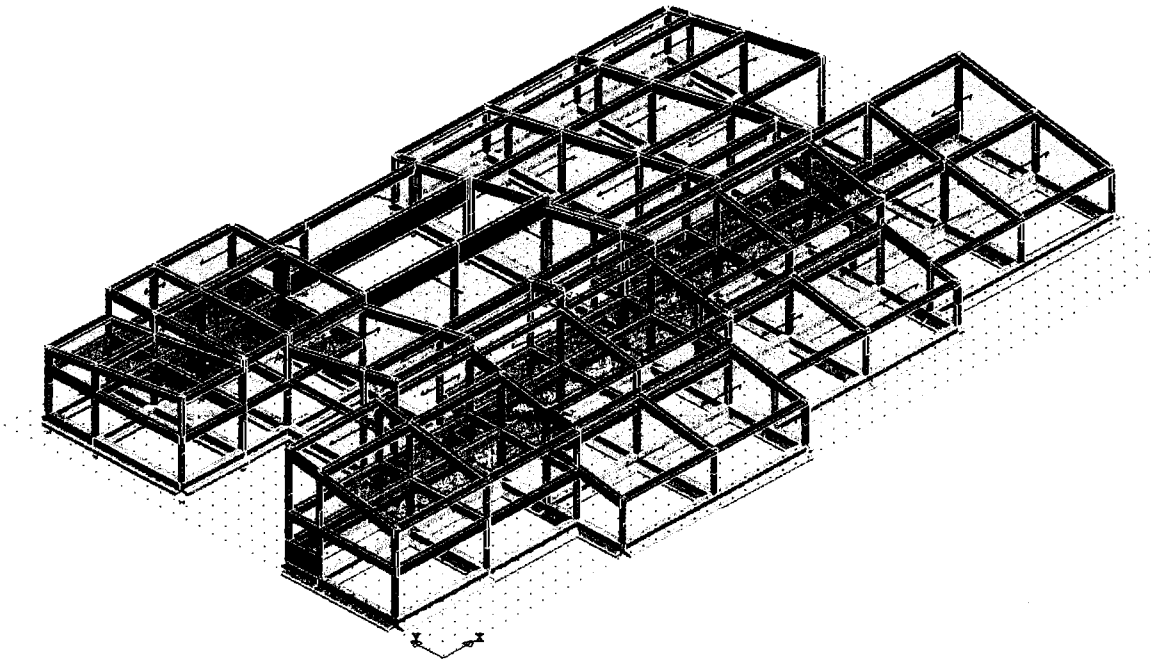


Figura 1 - Vista assonometrica del modello di calcolo strutturale del fabbricato **allo stato attuale**

L'edificio presenta marcati caratteri di irregolarità strutturale in elevazione alle varie quote, soprattutto per la presenza dei piani sfalsati. Pertanto il modello di calcolo utilizzato, per maggiore completezza e precisione, fa riferimento alla struttura nella sua reale disposizione tridimensionale spaziale e non a due modelli piani separati.

Ad ogni livello, in considerazione della disuniformità e dell'aleatorietà della distribuzione dei carichi, è stata considerata una eccentricità in pianta traslando il centro delle masse ortogonalmente alla direzione dell'azione sismica del +/- 5% rispetto alla massima dimensione in pianta ortogonale alla direzione considerata.

Il calcolo è stato effettuato mediante l'impiego di un software (CDSWin della S.T.S. s.r.l) adeguato a svolgere analisi di tipo lineare e non lineare, che tiene adeguatamente in conto il comportamento non lineare dei singoli elementi strutturali. Nei risultati forniti con la relazione di calcolo dello stato attuale e compendiati di seguito sono riportate le curve caratteristiche momento-rotazione che descrivono il comportamento delle della varie sezioni della struttura.

Le armature considerate nel calcolo sono quelle riportate negli elaborati di progetto rinvenuti ed effettivamente riscontrate in situ. Della presenza dei numerosi ferri sagomati presenti si è tenuto conto ragguagliando la loro sezione a quella di bracci di staffe equivalenti.

L'analisi di verifica del fabbricato nei riguardi delle azioni sismiche è stata svolta, mediante **analisi statica non-lineare tipo Push-Over**. I risultati dell'analisi sono riportati nell'apposita relazione dei calcoli; nelle tabelle di sintesi dei risultati Push-Over sono riportati i valori relativi alla domanda, alla capacità e all'indice di rischio.

Il terreno di fondazione già sufficientemente descritto negli elaborati dello studio geologico e sulla pericolosità sismica di base, risulta essere un sottosuolo di Tipo C.

VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' E DEL RISCHIO SISMICO

Per quanto riguarda le modalità di verifica della sicurezza, della vulnerabilità e del rischio sismico, in considerazione del Livello di Conoscenza LC2 raggiunto relativamente ai dettagli strutturali e ai materiali presenti in opera, degli strumenti di calcolo a disposizione, della coerenza dei risultati che si è inteso ottenere, disponendo anche di esaustive informazioni relative al terreno di fondazione, si è fatto riferimento alle verifiche di livello 2.

Da un punto di vista operativo ***la valutazione della sicurezza*** consiste nei seguenti semplici passaggi, per ognuno degli Stati Limite previsti dalle NTC:

1. determinazione della **"domanda"**, espressa in termini di accelerazione al suolo PGA,D e di periodo di ritorno dell'azione sismica di riferimento TR,D;
2. determinazione della **"capacità" sismica dell'edificio**, espressa in termini di accelerazione al suolo PGA,C e di periodo di ritorno (TR,C) dell'azione sismica corrispondente al raggiungimento dello stato limite ultimo considerato;
3. definizione dell'**indice di rischio** come rapporto tra capacità/domanda tra le accelerazioni al suolo e i periodi di ritorno $\alpha=(TR,C/TR,D)^a$.

I **valori di riferimento** delle accelerazioni e dei periodi di ritorno dell'azione sismica relativi al sito in esame sono i seguenti:

$PGA_{DLV} = 0,211\ g;$	$T_{RDLV} = 712\ anni;$
$PGA_{DLD} = 0,077\ g;$	$T_{RDLD} = 75\ anni;$
$PGA_{DLO} = 0,059\ g;$	$T_{RDLO} = 45\ anni;$

Il parametro $\alpha_{uv}=PGA_{CLV}/PGA_{DLV}$ è considerato un indicatore del rischio per la salvaguardia della vita, mentre il parametro $\alpha_{ed}=PGA_{CLD}/PGA_{DLD}$ è considerato un indicatore del rischio di inagibilità dell'opera, mentre il parametro $\alpha_{eo}=PGA_{CLO}/PGA_{DLO}$ è considerato un indicatore del rischio per l'operatività dell'opera.

Valori prossimi o superiori all'unità caratterizzano i casi in cui in cui il livello di rischio è prossimo a quello definito dalle norme, mentre valori bassi, prossimi a zero caratterizzano casi ad elevato rischio.

CALCOLO DEGLI INDICATORI DI RISCHIO

Poiché i diversi stati limite possono essere raggiunti per differenti elementi o meccanismi: ad esempio il superamento della resistenza di elementi fragili (**primo collasso a taglio** o **collasso di un nodo**) o il superamento della capacità di deformazione di elementi duttili (**rotazione totale rispetto alla corda**), sono

stati valutati i valori di accelerazione corrispondenti all'attivazione dei diversi SL per diversi elementi o meccanismi. L'analisi non è stata arrestata all'attivazione del primo meccanismo (collasso a taglio) ma è stata portata avanti secondo una precisa gerarchia in modo da poter valutare cosa accade se, eliminato quel meccanismo, aumenta in modo significativo la capacità e da quale meccanismo è determinata.

Di seguito sono stati calcolati gli indicatori di rischio corrispondenti alle diverse modalità di collasso esaminate in sede di analisi e di calcolo.

Sulla scorta di quanto indicato e richiesto nella Scheda di Sintesi, sono stati valutati gli indicatori del rischio (α_{uv}) della vita per le modalità di tipo fragile; mentre per le modalità di tipo duttile sono stati valutati sia gli indicatori del rischio (α_{uv}) della vita che gli indicatori del rischio(α_e) di inagibilità dell'opera.

Primo collasso a taglio di un'asta

Sulla base dei calcoli effettuati, in corrispondenza della curva Push-Over n.3, di cui si riporta di seguito la tabella di sintesi

PUSH-OVER N.ro	3 -DISTRIB. FORZE SECONDO DEFORMATA MODALE +Ecc5%		
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	2	Numero passi significativi	2
Massa SDOF (t)	1225,86	Taglio alla base max. (t)	54,34
Coeff. Partecipazione	1,21	Resistenza SDOF (t)	44,83
Rigidezza SDOF (t/m)	27088,01	Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)	0,43	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	14,964	Fattore struttura	1,000
Coeff Smorzam.Equival.	5,000	Duttilita	1,000
STATO LIMITE DI OPERATIVITA'			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	10,275	Spostamento mm	1,269
S.L. Operativita'	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLO/g	0,048	PgaLO/Pga 81%	0,458
Rapporto q*=Fe/Fy	5,73	TrCLO	5,000
----------		(TrCLO/TDLO)^a	0,405
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	13,855	Spostamento mm	1,269
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLD/g	0,048	PgaLD/Pga 63%	0,351
Rapporto q*=Fe/Fy	7,41	Asta3D Nro	
----------		TrCLD	5,000
----------		(TrCLD/TDLD)^a	0,328
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	41,871	Spostamento mm	1,269
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	1
PgaLV/g	0,048	PgaLV/Pga 10%	0,128
Rapporto q*=Fe/Fy	19,45	Asta3D Nro	205
----------		TrCLV	5,000
----------		(TrCLV/TDLV)^a	0,130

sono stati ottenuti i seguenti valori minimi relativi ai tre livelli di accelerazione al suolo, corrispondenti ai tre stati limite definiti dalle norme:

$PGA_{DLV} = 0{,}027\ g;$ $\qquad T_{RDLV} = 5\ anni;$

$PGA_{DLD} = 0{,}027\ g;$ $\qquad T_{RDLD} = 5\ anni;$

$PGA_{DLO} = 0{,}027\ g;$ $\qquad T_{RDLO} = 5\ anni;$

che rapportati ai valori di riferimento **relativi al sito in esame** permettono di calcolare il seguente rappresentativo indicatore di rischio:

α_{uv}=PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.027/0.211 =**0.128**

Collasso fragile di un nodo

Sulla base dei calcoli effettuati, in corrispondenza della curva Push-Over n.2, di cui si riporta di seguito la tabella di sintesi

PUSH-OVER N.ro	2 -DISTRIB. FORZE SECONDO DEFORMATA MODALE +Ecc5%		
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	180	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	1	Numero passi significativi	1
Massa SDOF (t)	1078,58	Taglio alla base max. (t)	39,95
Coeff. Partecipazione	1,30	Resistenza SDOF (t)	30,77
Rigidezza SDOF (t/m)	17522,63	Spostam. Snervam. SDOF mm	2
Periodo SDOF (sec)	0,50	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	1,000	Fattore struttura	1,000
Coeff Smorzam.Equival.	5,000	Duttilita	1,000
STATO LIMITE DI OPERATIVITA'			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	12,177	Spostamento mm	1,317
S.L. Operativita'	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLO/g	0,027	PgaLO/Pga 81%	0,458
Rapporto q*=Fe/Fy	6,93	TrCLO	4,000
----------		(TrCLO/TDLO)^a	0,369
STATO LIMITE DI DANNO			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	16,448	Spostamento mm	1,317
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLD/g	0,027	PgaLD/Pga 63%	0,351
Rapporto q*=Fe/Fy	9,37	Asta3D Nro	
----------		TrCLD	4,000
----------		(TrCLD/TDLD)^a	0,299
STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA			
DOMANDA		CAPACITA'	
Spostamento mm	49,217	Spostamento mm	1,317
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	0
PgaLV/g	0,027	PgaLV/Pga 10%	0,128
Rapporto q*=Fe/Fy	24,93	Asta3D Nro	307
----------		TrCLV	4,000
----------		(TrCLV/TDLV)^a	0,119

sono stati ottenuti i seguenti valori minimi relativi ai tre livelli di accelerazione al suolo, corrispondenti ai tre stati limite definiti dalle norme:

PGA_{DLV} = *0,027 g;* T_{RDLV} = *4 anni;*

PGA_{DLD} = *0,027 g;* T_{RDLD} = *4 anni;*

PGA_{DLO} = *0,027 g;* T_{RDLO} = *4 anni;*

che rapportati ai valori di riferimento **relativi al sito in esame** permettono di calcolare il seguente rappresentativo indicatore di rischio:

α_{uv}=PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.027/0.211 =**0.128**

Rotazione totale rispetto alla corda

Sulla base dei calcoli effettuati, in corrispondenza della curva Push-Over n.3, di cui si riporta di seguito la tabella di sintesi

PUSH-OVER N.ro	3	-DISTRIB. FORZE SECONDO DEFORMATA MODALE +Ecc5%	
Angolo Ingr. Sisma (Grd)	90	Numero collassi totali	1
Numero passo Resist.Max.	46	Numero passi significativi	46
Massa SDOF (t)	1225,86	Taglio alla base max. (t)	169,74
Coeff. Partecipazione	1,21	Resistenza SDOF (t)	134,87
Rigidezza SDOF (t/m)	25362,29	Spostam. Snervam. SDOF mm	5
Periodo SDOF (sec)	0,44	Rapporto di incrudimento	0,000
Rapporto Alfau/alfa1	46,749	Fattore struttura	2,652
Coeff Smorzam.Equival.	26,000	Duttilita	3,105
S T A T O L I M I T E D I O P E R A T I V I T A'			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	10,447	Spostamento mm	6,035
S.L. Operativita'	NON VERIFICA	Numero passo precedente	31
PgaLO/g	0,048	PgaLO/Pga 81%	0,813
Rapporto q*=Fe/Fy	1,91	TrCLO	22,000
----------		(TrCLO/TDLO)^a	0,745
S T A T O L I M I T E D I D A N N O			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	13,974	Spostamento mm	6,634
S.L. Danno	NON VERIFICA	Numero passo precedente	34
PgaLD/g	0,048	PgaLD/Pga 63%	0,623
Rapporto q*=Fe/Fy	2,46	Asta3D Nro	205
----------		TrCLD	24,000
----------		(TrCLD/TDLD)^a	0,626
S T A T O L I M I T E D I S A L V A G U A R D I A D E L L A V I T A			
D O M A N D A		C A P A C I T A'	
Spostamento mm	42,355	Spostamento mm	13,076
S.L. Salvaguardia Vita	NON VERIFICA	Numero passo precedente	44
PgaLV/g	0,072	PgaLV/Pga 10%	0,341
Rapporto q*=Fe/Fy	6,47	Asta3D Nro	205
----------		TrCLV	65,000
----------		(TrCLV/TDLV)^a	0,373

sono stati ottenuti i seguenti valori minimi relativi ai tre livelli di accelerazione al suolo, corrispondenti ai tre stati limite definiti dalle norme:

$PGA_{DLV} = 0{,}072\ g;$ $T_{RDLV} = 65\ anni;$

$PGA_{DLD} = 0{,}048\ g;$ $T_{RDLD} = 24\ anni;$

$PGA_{DLO} = 0{,}048\ g;$ $T_{RDLO} = 22\ anni;$

che rapportati ai valori di riferimento **relativi al sito in esame** permettono di calcolare i seguenti rappresentativi indicatori di rischio:

$$\alpha_{uv} = PGA_{CLV} / PGA_{DLV} = 0.072/0.211 = \mathbf{0.341}$$

$$\alpha_{ed} = PGA_{CLD} / PGA_{DLD} = 0{,}048/0{,}077 = \mathbf{0.623}$$

$$\alpha_{eo} = PGA_{CLD} / PGA_{DLD} = 0{,}048/0{,}059 = \mathbf{0.813}$$

Il valore di $\alpha_{ed} = \mathbf{0.623}$, pur se basso, risulta comunque accettabile ai fini dell'agibilità del fabbricato.

GIUDIZIO SULLA VERIFICA SISMICA E VALUTAZIONI TECNICHE

In base a quanto riportato, valutato ed esaminato nei capitoli precedenti e sulla base dei fattori che condizionano sia la vulnerabilità di insieme che quella delle parti non strutturali si può dire quanto segue:

- Gli indicatori di rischio relativi al SLV risultano essere estremamente bassi e fortemente condizionati dai meccanismi di tipo fragile, come peraltro era da attendersi considerata l'epoca di costruzione del fabbricato, infatti l'indicatore di rischio per la vita risulta pari a α_{uv}=***0.128*** e, dall'analisi, risulta anche che bisogna intervenire su tutti i nodi, su tutti i pilastri e su numerose travi.
- Il modello tridimensionale adottato e la metodologia incrementale di calcolo utilizzata, permette di cogliere i reali livelli di sicurezza che è possibile raggiungere una volta eliminati gli "elementi di fragilità", legati al collasso dei nodi e delle aste a taglio. La PGA ottenuta per i "meccanismi duttili", di rotazione totale rispetto alla corda ***risulta oltremodo bassa***, con un valore pari a **PGA_{CLV}=0.072 g**, fornendo un indicatore di rischio di **circa il 34%** di quanto richiesto dalla normativa attualmente vigente (NTC 2008) per il sito in esame. Il sistema strutturale globale del fabbricato esistente risulta infatti fortemente condizionato dai meccanismi di **"pilastro debole"** e dalla forte irregolarità di masse e rigidezze presente in fondazione e in elevazione.

- Per adeguare il fabbricato alle condizioni previste dalla attuale normativa oltre a intervenire su tutti i nodi, e sui collassi a taglio di tutti i pilastri e di numerose travi in elevazione, per far fronte alla **ulteriore richiesta di incremento di capacità di circa il 66%** per conseguire l'adeguamento sismico, risulta necessario intervenire diffusamente **su tutte le membrature verticali** (pilastri) e su molte travi di piano aumentandone considerevolmente le sezioni e aggiungendo tutte le armature o i rinforzi necessari. Questo comporterebbe anche la demolizione diffusa e non più localizzata a sole piccole porzioni del fabbricato di quasi tutti gli elementi di tamponatura, tramezzatura e di finitura.

- L'impiego diffuso su gran parte delle membrature strutturali di tecniche speciali di rinforzo e di materiali (quali betoncini espansivi, FRP, ecc.) di elevato costo unitario comporterebbe di sicuro un onere economico ben maggiore rispetto a quello della demolizione e ricostruzione del fabbricato. Inoltre pur risanandolo e rinforzandolo in tutte le sue parti si continuerebbe a mantenere in essere un organismo strutturale dotato comunque di forti irregolarità in elevazione che potrebbero comunque generare anomalie di comportamento in presenza di sismi di elevata intensità.

- Bisogna tenere anche presente che l'intervento di adeguamento avverrebbe su di un fabbricato, che oltre a tutti i problemi e i difetti di forma sopra evidenziati, ha ormai raggiunto il limite della sua vita nominale (circa 50 anni dall'inizio della sua costruzione). All'interno degli elementi rinforzati resterebbero comunque presenti parti di materiali di scarsa consistenza e capacità che ne condizionerebbero fortemente la ***vita nominale restante*** a seguito dell'intervento, che difficilmente potrà essere pari a quella di una nuova costruzione realizzata sullo stesso sito. Mutuando una similitudine dall'ortopedia medica, si può asserire che è ben difficile che pur protesizzando tutte le giunture necessarie ad un vecchietto ottantenne questi possa viverne altrettanti.

In conclusione si può affermare che la verifica sismica condotta ha documentato che il fabbricato si trova in condizioni fortemente sfavorevoli, che risulta anche ai limiti consentiti dell'agibilità a causa del suo stato degrado e della sua particolare configurazione strutturale, e che l'intervento di adeguamento sismico risulterebbe fortemente diseconomico rispetto ad un intervento di demolizione e ricostruzione, atteso che nel sito in esame non risultano presenti particolari rischi di natura geomorfologica, geotecnica o idraulica.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per le considerazioni tecniche necessarie alla redazione del presente progetto si è fatto riferimento alle normative qui di seguito riportate (l'elenco non è esaustivo):

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" e s.m.i .;

D.M. 26.08.1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica" (e altra normativa specifica di prevenzione incendio ad es. D.M. 15.09.2005 s.m.i., D.M. 12.04.1996,... oltrechè Lettere circolari del M.I. 17/05/1996 n. 954 e 30/10/1996 n. 2444- precisazione in materia di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica)- D.P.R. 151 del 01.08.2011;

DPR 24luglio 1996, n. 503- Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici- L.13/89 e s.m.i.- D.M. 236 del

14.06.1989;

D.P.R. 18/06/1998 n. 233- Regolamento recante norme per il dimensionamento ottimale delle istituzioni scolastiche e per la determinazione degli organici funzionali dei singoli istituti, a norma dell'art. 21 della L. 15/03/1997 n. 59;

DM 14.01.2008 e s.m.i.- Norme tecniche delle costruzioni;

Legge 447/1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi (DPCM 5.12.1997) e Circolare del ministero dei lavori pubblici n.3150 del 22.05.1967 - L.R.

52/2000 e relative delibere regionali attuative -Norme isolamento acustico;

D.Lgs 192/05 del19.08.2005 e D.L. 311/06 del 29.12.2006 e s.m.i.- L.R. 13/2007 - Delibera Giunta Regione Piemonte 04/08/2009 n 46-11968- Norme in materia di isolamento termico; Norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro ed in particolare D.Lgs 09/04/2008 n. 81, Testo Unico per la sicurezza;

DM 05/07/1975 "Modificazioni alle istruzioni....requisiti igienico-sanitari...." DPR n. 380 del 06.06.2001"Testo unico in materia edilizia";

Normative e disposizioni di settore materia di edilizia ed impiantistica civile per la realizzazione secondo buona regola del fabbricato in oggetto.

D.M. 26 agosto 1992 Norma di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica .

categorie e coordinate sito.txt

ditta: Comune di Siderno
località: Scuole Medie Alvaro, Via Trieste, Comune di Siderno (RC)

ubicazione dell'opera: Pianura, pianura aperta

categoria topografica: T1
classe d'uso: III

coordinate in ED50 per il calcolo (ubicazione Prova P1):
latitudine: 38,275522° N
longitudine: 16,298302° E

quota del piano campagna: 12m slm

categoria di sottosuolo: C (VS30 = 292m/s)
profondità del bedrock = >30m

profondità raggiunta dalla prova penetrometrica -6.0m dal piano d'indagine
profondità raggiunta dalla prospezione masw -173.0m dal piano d'indagine

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Comune di Siderno (RC) Cantiere: Lavori di demolizione e ricostruzione scuole medie Alvaro Località: Via Trieste - Siderno (RC)	

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PENNY 30

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	30 Kg
Altezza di caduta libera	0,20 m
Peso sistema di battuta	12 Kg
Diametro punta conica	35,68 mm
Area di base punta	10 cm^2
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	2,4 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,90 m
Avanzamento punta	0,10 m
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione	0,765
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60 °

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... PENNY 30
Prova eseguita in data 21/02/2017
Profondità prova 6,00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,10	2	0,857	6,95	8,11	0,35	0,41
0,20	2	0,855	6,93	8,11	0,35	0,41
0,30	3	0,853	10,37	12,16	0,52	0,61
0,40	2	0,851	6,90	8,11	0,34	0,41
0,50	4	0,849	13,77	16,22	0,69	0,81
0,60	4	0,847	13,74	16,22	0,69	0,81
0,70	3	0,845	10,28	12,16	0,51	0,61
0,80	5	0,843	17,09	20,27	0,85	1,01
0,90	5	0,842	17,06	20,27	0,85	1,01
1,00	6	0,840	19,38	23,08	0,97	1,15
1,10	6	0,838	19,34	23,08	0,97	1,15
1,20	6	0,836	19,30	23,08	0,96	1,15
1,30	5	0,835	16,05	19,23	0,80	0,96
1,40	5	0,833	16,02	19,23	0,80	0,96
1,50	5	0,831	15,98	19,23	0,80	0,96
1,60	5	0,830	15,95	19,23	0,80	0,96
1,70	4	0,828	12,74	15,38	0,64	0,77
1,80	5	0,826	15,89	19,23	0,79	0,96
1,90	9	0,825	28,55	34,62	1,43	1,73
2,00	8	0,823	24,09	29,27	1,20	1,46
2,10	8	0,822	24,05	29,27	1,20	1,46
2,20	9	0,820	27,00	32,93	1,35	1,65
2,30	10	0,819	29,95	36,59	1,50	1,83
2,40	11	0,817	32,89	40,24	1,64	2,01
2,50	10	0,816	29,84	36,59	1,49	1,83
2,60	15	0,764	41,94	54,88	2,10	2,74
2,70	9	0,813	26,76	32,93	1,34	1,65
2,80	15	0,761	41,79	54,88	2,09	2,74
2,90	15	0,760	41,71	54,88	2,09	2,74
3,00	13	0,759	34,41	45,35	1,72	2,27
3,10	11	0,807	30,98	38,37	1,55	1,92
3,20	11	0,806	30,93	38,37	1,55	1,92
3,30	11	0,805	30,88	38,37	1,54	1,92
3,40	12	0,803	33,63	41,86	1,68	2,09
3,50	10	0,802	27,98	34,88	1,40	1,74
3,60	11	0,801	30,73	38,37	1,54	1,92
3,70	10	0,800	27,89	34,88	1,39	1,74
3,80	12	0,798	33,42	41,86	1,67	2,09
3,90	16	0,747	41,70	55,81	2,09	2,79
4,00	18	0,746	44,76	60,00	2,24	3,00

4,10	12	0,795	31,79	40,00	1,59	2,00
4,20	13	0,744	32,23	43,33	1,61	2,17
4,30	15	0,743	37,13	50,00	1,86	2,50
4,40	14	0,741	34,60	46,67	1,73	2,33
4,50	15	0,740	37,02	50,00	1,85	2,50
4,60	15	0,739	36,96	50,00	1,85	2,50
4,70	15	0,738	36,91	50,00	1,85	2,50
4,80	16	0,737	39,31	53,33	1,97	2,67
4,90	14	0,736	34,35	46,67	1,72	2,33
5,00	8	0,785	20,04	25,53	1,00	1,28
5,10	8	0,784	20,02	25,53	1,00	1,28
5,20	9	0,783	22,49	28,72	1,12	1,44
5,30	10	0,782	24,96	31,91	1,25	1,60
5,40	11	0,781	27,42	35,11	1,37	1,76
5,50	10	0,780	24,90	31,91	1,24	1,60
5,60	13	0,729	30,25	41,49	1,51	2,07
5,70	12	0,778	29,80	38,30	1,49	1,91
5,80	11	0,777	27,29	35,11	1,36	1,76
5,90	11	0,776	27,26	35,11	1,36	1,76
6,00	12	0,775	28,49	36,73	1,42	1,84

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correla z. con Nspt	NSPT	Descrizione
0,7	2,86	11,6248	0	1,58	1,85	0,06	0,76	2,19	terreno vegetale
1,8	5,18	20,0884	0	1,7	1,87	0,2	0,76	3,96	limo sabbioso
6	11,86	40,4827	0	1,94	2,13	0,71	0,76	9,07	sabbia limosa con ciottoli

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	Prof. (m)	NSPT	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (Kg/cm²)	Modulo Edometrico (Kg/cm²)	Modulo Elastico (Kg/cm²)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Kg/cm²)	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) terreno vegetale	0.00-0,70	2,19	1,58	1,85	27,66	0,14	24,13	21,90	0,35	135,81	63,98
Strato (2) limo sabbioso	0,70-1,80	3,96	1,70	1,87	28,19	0,25	42,18	39,60	0,35	237,00	90,62
Strato (3) sabbia limosa con ciottoli	1,80-6,00	9,07	1,94	2,13	29,72	0,61	94,30	90,70	0,34	516,49	130,28

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
Strato (1) terreno vegetale	2,19	0.00-0,70	2,19	Robertson 1983	4,38
Strato (2) limo sabbioso	3,96	0,70-1,80	3,96	Robertson 1983	7,92
Strato (3) sabbia limosa con ciottoli	9,07	1,80-6,00	9,07	Robertson 1983	18,14

Indice

1.PROVA ... Nr.1	10
Indice	13

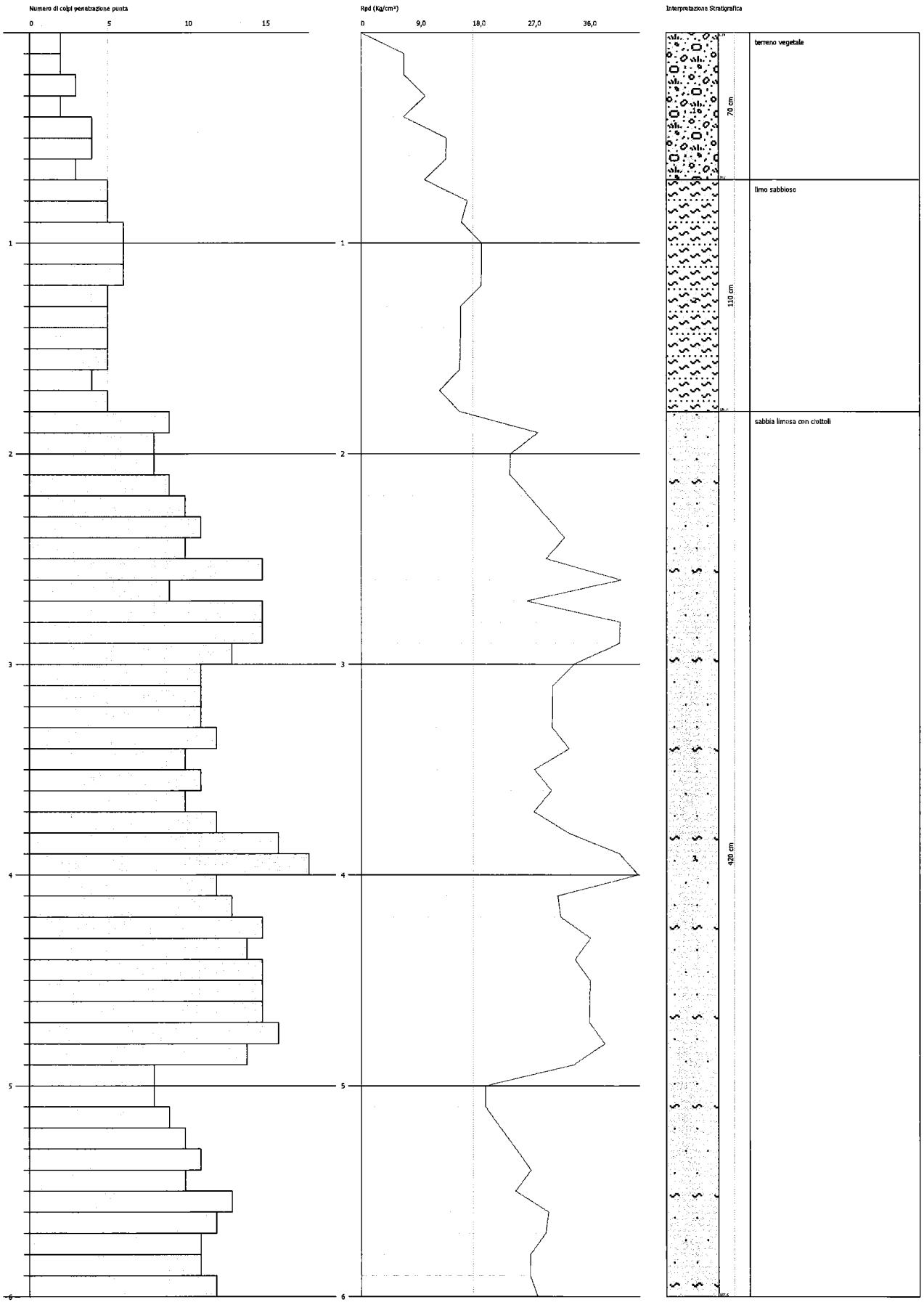
GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... PENNY 30

Committente: Comune di Sideno (RC)
Cantiere: Lavori di demolizione e ricostruzione scuole medie Alvaro
Località: Via Trieste - Sideno (RC)

Data: 21/02/2017

Scala 1:25



SIGNATURE 1

SIGNATURE 2

RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO n.: *083/17* *Crotone, 20/02/2017*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO –*

Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

SEZIONE: *ACCIAI.* Pag. *1/1*

Vs.Rif.: ==========

Cantiere: Scuola media "Corrado Alvaro" in via Trieste nel comune di Siderno (RC).

Impresa esecutrice: ==========

Direttore dei lavori: *La richiesta di prove non è stata sottoscritta dal Direttore dei lavori.*

Data ricevimento campioni: 15/02/2017.

Identificazione: n. 3 campioni di barre di acciaio, a superficie liscia, per cemento armato siglati: "1", "2", "3", consegnatici dal Richiedente e dichiarati provenienti dal cantiere dell'opera in oggetto.

Prove richieste: Trazione.

Data esecuzione prove: 17/02/2017.

DETERMINAZIONI

Sigla	Diametro nominale (mm)	Sezione effettiva (mm^2)	Tensione di snervamento f_y (N/mm^2)	Tensione di snervamento f_y (kg/mm^2)	Tensione di rottura f_t (N/mm^2)	Tensione di rottura f_t (kg/mm^2)	Allungamento Agt (%)	f_y/f_{ynom}	Piegamento mandrino	Piegamento esito	Marchio
1	16	214,76	360,3	36,0	475,2	47,5	19,2	0,80	--	--	--
2	24	453,27	370,3	37,0	545,2	54,5	18,3	0,82	--	--	--
3	24	455,78	365,3	36,5	530,2	53,0	11,3	0,81	--	--	--

Esito piegamento: 1=assenza di cricche; 2=presenza di cricche.

Note: *Sulla superficie dei campioni non è presente il marchio di identificazione.* ==========

Disposizioni e Norme: UNI EN ISO 15630/1.

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO n.: *84/17* *Crotone, 20/02/2017*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO –*

Piazza Vittorio Veneto –Siderno (RC).

SEZIONE: *CONGLOMERATI CEMENTIZI.* Pag. *1/3*

Vs.Rif.: ==========

Cantiere: Scuola media "Corrado Alvaro" in via Trieste nel comune di Siderno (RC).

Impresa esecutrice: ==========

Direttore dei lavori: *La richiesta di prove non è stata sottoscritta dal Direttore dei lavori.*

Data ricevimento campioni: 15/02/2017.

Identificazione: n. 3 campioni cilindrici di conglomerato cementizio indurito siglati: "C2", "C3", "C5".

Prove richieste: Resistenza alla compressione.

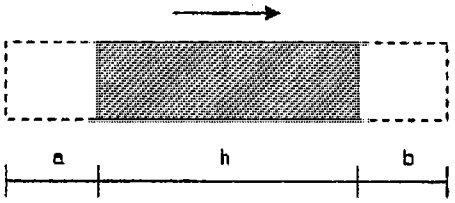
Data esecuzione prove: Vedi tabella delle determinazioni.

DETERMINAZIONI

Sigla	Provenienza	Data prelievo	Data prova	Ø (mm)	h (mm)	M (kg)	fc (N/mm²)	fc (kg/cm²)	T.R.
C2	Pilastro piano terra	15/02/17	17/02/17	94	188	2,97	24,7	245	1
C3	Pilastro piano terra	15/02/17	17/02/17	94	188	2,89	22,0	220	1
C5	Pilastro piano rialzato	15/02/17	17/02/17	94	160	2,53	15,6	155	1

Ø = diametro campione cilindrico; h = altezza; M = massa; fc = resistenza cilindrica a compressione; T.R. = tipo di rottura (1 = normale, bipiramidale, 2 = anormale, con fessure di tensione).

INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI SULLA PREPARAZIONE DEI PROVINI



Sigla	a (mm)	h (mm)	b (mm)
C2	20	188	22
C3	22	188	20
C5	25	160	20

Note: *Tutti i campioni sono stati prelevati da Tecnici del laboratorio SILPA mediante carotaggio con carotiere elettrico marca "HILTI", con angolo di inclinazione pari a 0° sull'orizzontale in presenza del Dott. Ing. Vincenzo Errigo (per il Richiedente), che ha indicato i punti di prelievo. La dimensione massima dell'aggregato presente nei campioni è pari a 30 mm. I provini sono stati preparati mediante taglio eliminando le estremità con una sega circolare avente disco diamantato raffreddato ad acqua. I campioni: "C2" e "C5", sono stati prelevati ad una quota di 1,10 m dal piano di calpestio, il campione "C3" è stato prelevato ad una quota di 1,20 m dal piano di calpestio. La freccia indica il verso del carotaggio.* ==========

Disposizioni e Norme: UNI EN 12504-1.

(segue)

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Fernando Pantano)

RAPPORTO DI PROVA

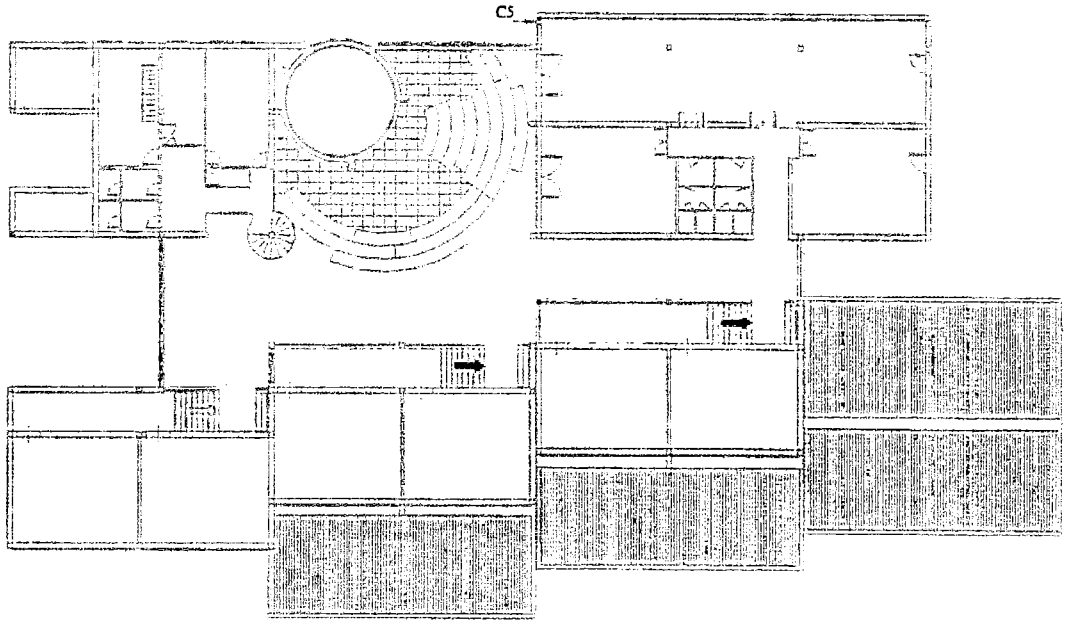
RAPPORTO n.: *84/17* *Crotone, 20/02/2017*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO –*

Piazza Vittorio Veneto –Siderno (RC).

SEZIONE: *CONGLOMERATI CEMENTIZI.*

Pianta piano rialzato



LEGENDA

Punto di prelievo

0 4 8 12 m

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

Autorizzato all'esecuzione e certificazione delle prove su materiali da costruzione dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Legge n. 1086 del 5.11.1971, art. 20 - D.P.R. n. 380 del 6.06.2001, art. 59 - Decreto n. 40268 del 30.05.1995 e successivi rinnovi

silpa s.r.l.
Via Enrico Fermi, 14 - Zona Ind. Passovecchio
Casella Postale 178 - 88900 CROTONE
Tel. (+39) 0962930374 (r.a.) Fax (+39) 0962930506
info@laboratorisilpa.com - silpa.laboratori@pec.it
www.laboratorisilpa.com

Spett.le
COMUNE di SIDERNO
Settore 6 LL.PP.
Piazza Vittorio Veneto
89048 SIDERNO (RC)

Crotone, 22.06.2018
Prot. n. 188/18/FP/dg
Vs. Rif.: Determina n. 492 del 21/06/18.

Oggetto: Affidamento lavori per e indagini sulle strutture in c.a. della scuola elementare "C. Alvaro" nel comune di Siderno (RC). CIG: ZC32408593 – Trasmissione certificati di analisi.

Con riferimento alle attività in oggetto, con la presente si trasmettono:

- *Certificato di analisi n. 124/A078/18 del 22/06/18;*
- *Certificato di analisi n. 125/A079/18 del 22/06/18.*

Distinti saluti.

All.ti: c.s.

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI COMPRESSIONE SU CAMPIONI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO

CERTIFICATO: *124/A078/18* V. A. n° *7448/18* *Crotone, 22/06/2018*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -*
Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

RICHIESTA: *A078/18*

SEZIONE: *CONGLOMERATI CEMENTIZI.*

Cantiere: Scuola media "Corrado Alvaro" in via Trieste nel comune di Siderno (RC).
Direttore dei lavori: La richiesta di prove è stata sottoscritta dal Responsabile dell'Ufficio Tecnico del comune di Siderno Ingegnere Pietro Fazzari.
Data ricevimento campioni: 21/06/2018.

DETERMINAZIONI

Sigla	Provenienza	Data prelievo	Data prova	Ø (mm)	h (mm)	M (kg)	fc (N/mm²)	fc (kg/cm²)	T.R.
C1	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	3,05	24,9	250	1
C2	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	3,02	18,4	185	1
C3	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,92	12,5	125	1
C4	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	3,00	20,0	200	1
C5	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,92	12,2	120	1
C6	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,83	9,1	90	1
C7	Trave solaio piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,90	15,0	150	1
C8	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,89	18,3	185	1
C9	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,99	15,5	155	1
C10	Pilastro piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,95	13,5	135	1
C11	Trave solaio piano terra	13/06/18	21/06/18	94	188	2,90	8,4	85	1
P1	Pilastro piano primo	13/06/18	21/06/18	94	188	2,98	11,4	115	1
P2	Pilastro piano primo	13/06/18	21/06/18	94	188	2,99	11,4	115	1
P3	Pilastro piano primo	13/06/18	21/06/18	94	188	2,87	8,9	90	1
P4	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,81	11,4	115	1
P5	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	3,01	20,8	210	1
P6	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	3,05	21,2	210	1
P7	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,92	12,9	130	1
P8	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,90	8,8	90	1
P9	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,89	11,4	115	1
P10	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,92	12,5	125	1
P11	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,95	11,4	115	1
P12	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,94	17,6	175	1
P13	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,85	9,8	100	1
P14	Pilastro piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,86	9,7	95	1
T1	Trave solaio piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,92	14,0	140	1
T2	Trave solaio piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	3,00	12,8	130	1
T3	Trave solaio piano primo	14/06/18	21/06/18	94	188	2,87	14,8	150	1

Ø diametro campione cilindrico, h altezza, M massa, fc resistenza cilindrica a compressione, T.R. tipo di rottura (1 normale, bipiramidale 2 anormale, con fessure di tensione)

(SEGUE)

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Panuno)

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI COMPRESSIONE SU CAMPIONI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO

CERTIFICATO: *124/A078/18* V. A. n° *7448/18* *Crotone, 22/06/2018*

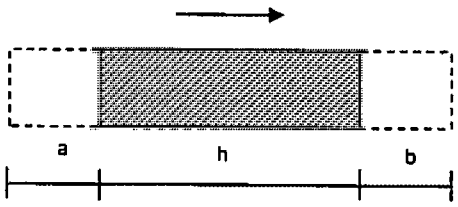
RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -*

Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

RICHIESTA: *A078/18*

SEZIONE: *CONGLOMERATI CEMENTIZI.*

INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI SULLA PREPARAZIONE DEI PROVINI



Sigla	a (mm)	h (mm)	b (mm)
C1	60	188	52
C2	35	188	37
C3	30	188	22
C4	35	188	17
C5	30	188	12
C6	35	188	32
C7	30	188	27
C8	35	188	37
C9	45	188	42
C10	55	188	27
C11	20	188	12
P1	28	188	14
P2	35	188	27
P3	30	188	27
P4	50	188	37
P5	50	188	42
P6	30	188	17
P7	25	188	17
P8	50	188	32
P9	55	188	37
P10	50	188	37
P11	53	188	14
P12	55	188	27
P13	32	188	15
P14	28	188	19
T1	25	188	17
T2	35	188	27
T3	35	188	22

Note: *Tutti i campioni sono stati prelevati dal Tecnico del laboratorio SILPA Ing. Carmine Galasso mediante carotaggio con carotiere elettrico marca "HILTI", con angolo di inclinazione pari a 0° sull'orizzontale in presenza del Dott. Ing. Pietro Fazzari (Responsabile Ufficio Tecnico del comune di Siderno) che ha indicato i punti di prelievo. La dimensione massima dell'aggregato presente nei campioni è pari a 30 mm. I provini sono stati preparati mediante taglio eliminando le estremità con una sega circolare avente disco diamantato raffreddato ad acqua. La prova di compressione è stata eseguita su provini asciutti. I campioni proventi dai pilastri sono stati prelevati ad una quota di circa 1,30 m dal piano di calpestio. La freccia indica il verso del carotaggio.* ========

Disposizioni e Norme: UNI EN 12504-1.

(SEGUE)

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI COMPRESSIONE SU CAMPIONI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO

CERTIFICATO: *124/A078/18* V. A. n° *7448/18* *Crotone, 22/06/2018*

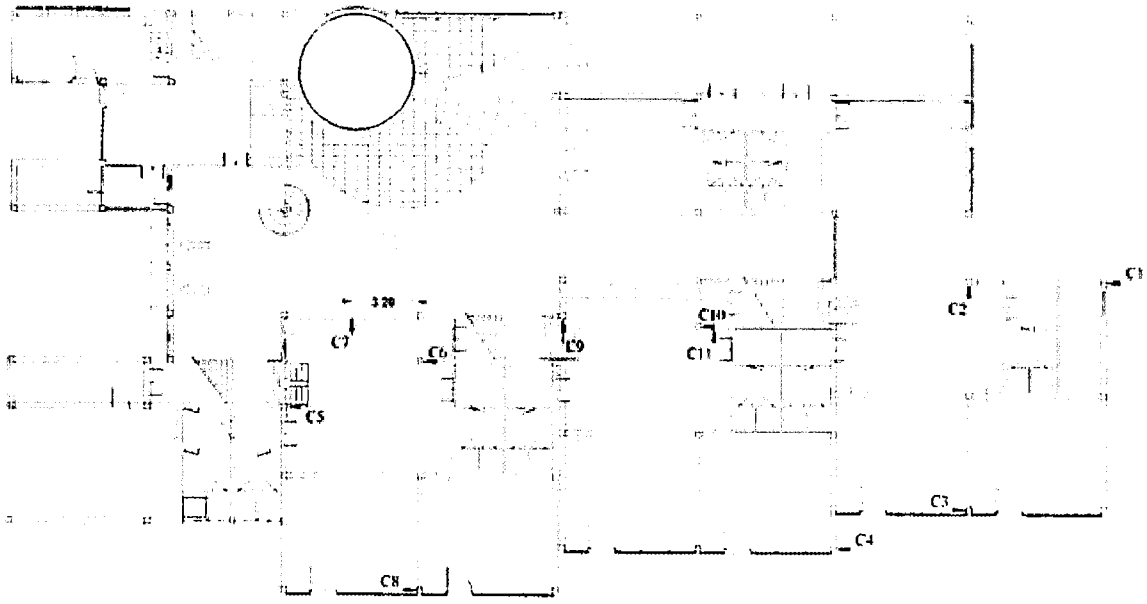
RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -*
Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

RICHIESTA: *A078/18*

SEZIONE: *CONGLOMERATI CEMENTIZI.*

UBICAZIONE DEI PRELIEVI

Pianta piano terra



LEGENDA

- Punti di prelievo

0 4 8 12 m

(SEGUE)

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI COMPRESSIONE SU CAMPIONI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO

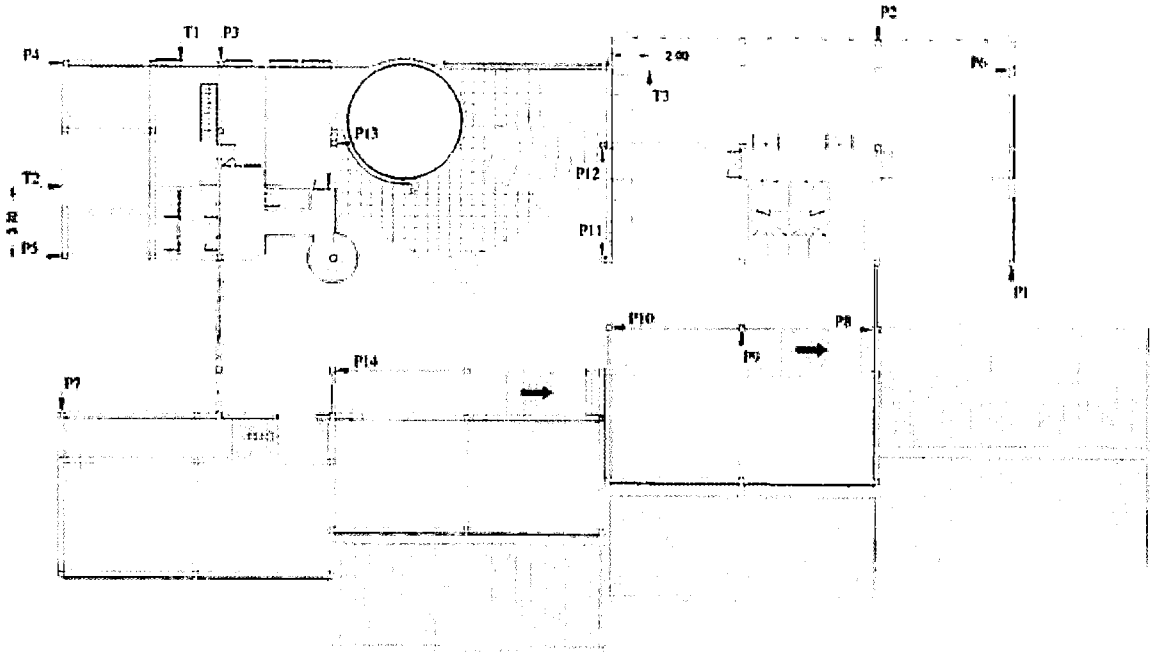
CERTIFICATO: *124/A078/18* V. A. n° *7448/18* *Crotone, 22/06/2018*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -*
Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

RICHIESTA: *A078/18*

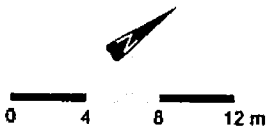
SEZIONE: *CONGLOMERATI CEMENTIZI.*

Pianta piano primo



LEGENDA

– Punti di prelievo



LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI TRAZIONE E PIEGAMENTO SU CAMPIONI DI ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

CERTIFICATO: *125/A079/18* V. A. n° *7449/18* *Crotone, 22/06/2018*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -* RICHIESTA: *A079/18*

Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

SEZIONE: *ACCIAI.* Pag. *1/4*

Cantiere: Scuola media "Corrado Alvaro" in via Trieste nel comune di Siderno (RC).
Direttore dei lavori: La richiesta di prove è stata sottoscritta dal Responsabile dell'Ufficio Tecnico del comune di Siderno Ingegnere Pietro Fazzari.
Data ricevimento campioni: 21/06/2018.
Data di esecuzione delle prove: 21/06/2018.

DETERMINAZIONI

Sigla	Diametro nominale (mm)	Sezione effettiva (mm^2)	Tensione di snervamento f_y (N/mm^2)	(kg/mm^2)	Tensione di rottura f_t (N/mm^2)	(kg/mm^2)	Allungamento Agt (%)	f_y/f_{ynom}	Piegamento mandrino	esito	Marchio
B1	24	431,37	399,7	40,0	579,6	58,0	12,3	0,89	--	--	--
B2	24	448,10	520,9	52,1	661,2	66,1	11,3	1,16	--	--	--
B3	24	450,26	374,8	37,5	547,5	54,8	18,3	0,83	--	--	--
B4	24	443,24	368,9	36,9	548,5	54,9	18,3	0,82	--	--	--
B5	24	419,40	410,1	41,0	618,0	61,8	15,3	0,91	--	--	--
B6	24	450,20	346,8	34,7	463,1	46,3	10,2	0,77	--	--	--
B7	24	448,22	422,6	42,3	629,0	62,9	12,8	0,94	--	--	--
B8	24	452,06	373,1	37,3	552,3	55,2	19,3	0,83	--	--	--
B9	24	453,90	368,9	36,9	536,7	53,7	11,3	0,82	--	--	--
B10	24	454,65	446,5	44,7	560,1	56,0	7,8	0,99	--	--	--
B11	16	209,26	358,0	35,8	497,0	49,7	18,2	0,80	--	--	--
B12	20	319,37	365,7	36,6	522,8	52,3	18,8	0,81	--	--	--
B13	24	355,15	419,5	42,0	546,7	54,7	13,3	0,93	--	--	--
B14	24	350,95	352,0	35,2	501,2	50,1	15,3	0,78	--	--	--
B15	18	244,21	357,4	35,7	495,6	49,6	11,2	0,79	--	--	--

Esito piegamento: 1=assenza di cricche; 2=presenza di cricche

Note: *Tutti i campioni sono stati prelevati dal Tecnico del laboratorio SILPA Ing. Carmine Galasso dalle strutture in c.a. del fabbricato del cantiere in oggetto in presenza dell'Ing. Pietro Fazzari (Responsabile Ufficio Tecnico del comune di Siderno) che ha indicato i punti di prelievo. I campioni prelevati hanno superficie liscia. Sui campioni non è presente il marchio di identificazione.*
Disposizioni e Norme: UNI EN ISO 15630/1.

(SEGUE)

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI TRAZIONE E PIEGAMENTO SU CAMPIONI DI ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

CERTIFICATO: *125/A079/18* V. A. n° *7449/18* *Crotone, 22/06/2018*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -*
Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

RICHIESTA: *A079/18*

SEZIONE: *ACCIAI.*

Cantiere: Scuola media "Corrado Alvaro" in via Trieste nel comune di Siderno (RC).
Direttore dei lavori: La richiesta di prove è stata sottoscritta dal Responsabile dell'Ufficio Tecnico del comune di Siderno Ingegnere Pietro Fazzari.
Data ricevimento campioni: 21/06/2018.
Data di esecuzione delle prove: 21/06/2018.

DETERMINAZIONI

Sigla	Diametro nominale (mm)	Sezione effettiva (mm^2)	Tensione di snervamento f_y (N/mm^2)	(kg/mm^2)	Tensione di rottura f_t (N/mm^2)	(kg/mm^2)	Allungamento Agt (%)	f_y/f_{ynom}	Piegamento mandrino	esito	Marchio
B16	24	235,68	318,6	31,9	475,5	47,6	9,2	0,71	--	--	--
B17	24	443,99	374,3	37,4	541,2	54,1	15,3	0,83	--	--	--
B18	24	359,65	350,8	35,1	504,4	50,4	17,8	0,78	--	--	--
B19	24	359,03	359,8	36,0	511,2	51,1	18,8	0,80	--	--	--
B20	24	359,35	350,1	35,0	502,0	50,2	21,3	0,78	--	--	--
B21	24	441,93	411,6	41,2	603,1	60,3	11,8	0,91	--	--	--
B22	24	441,32	421,3	42,1	629,3	62,9	20,3	0,94	--	--	--
B23	24	450,69	409,5	41,0	598,5	59,9	10,3	0,91	--	--	--
B24	24	444,94	353,0	35,3	478,8	47,9	14,2	0,78	--	--	--
B25	24	454,35	419,7	42,0	608,4	60,8	13,8	0,93	--	--	--
B26	24	452,41	384,1	38,4	550,4	55,0	18,3	0,85	--	--	--
B27	12	113,45	347,1	34,7	479,8	48,0	18,2	0,77	--	--	--
B28	16	212,22	361,1	36,1	489,3	48,9	19,2	0,80	--	--	--

Esito piegamento. 1=assenza di cricche, 2=presenza di cricche.

Note: *Tutti i campioni sono stati prelevati dal Tecnico del laboratorio SILPA Ing. Carmine Galasso dalle strutture in c.a. del fabbricato del cantiere in oggetto in presenza dell'Ing. Pietro Fazzari (Responsabile Ufficio Tecnico del comune di Siderno) che ha indicato i punti di prelievo. I campioni prelevati hanno superficie liscia. Sui campioni non è presente il marchio di identificazione.* =
Disposizioni e Norme: UNI EN ISO 15630/1.

(SEGUE)

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI TRAZIONE E PIEGAMENTO SU CAMPIONI DI ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

CERTIFICATO: *125/A079/18* V. A. n° *7449/18* *Crotone, 22/06/2018*

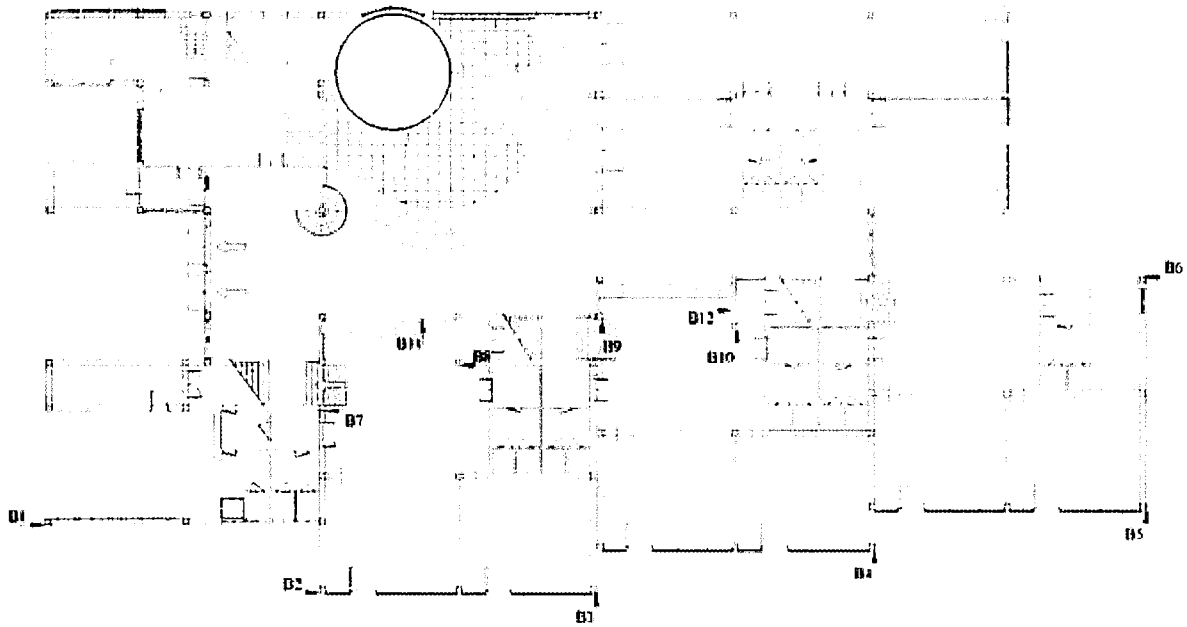
RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -* RICHIESTA: *A079/18*

Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

SEZIONE: *ACCIAI.*

UBICAZIONE DEI PRELIEVI

Pianta piano terra



LEGENDA

→ Punti di prelievo

0 4 8 12 m

(SEGUE)

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

CERTIFICATO DI ANALISI

PROVE DI TRAZIONE E PIEGAMENTO SU CAMPIONI DI ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

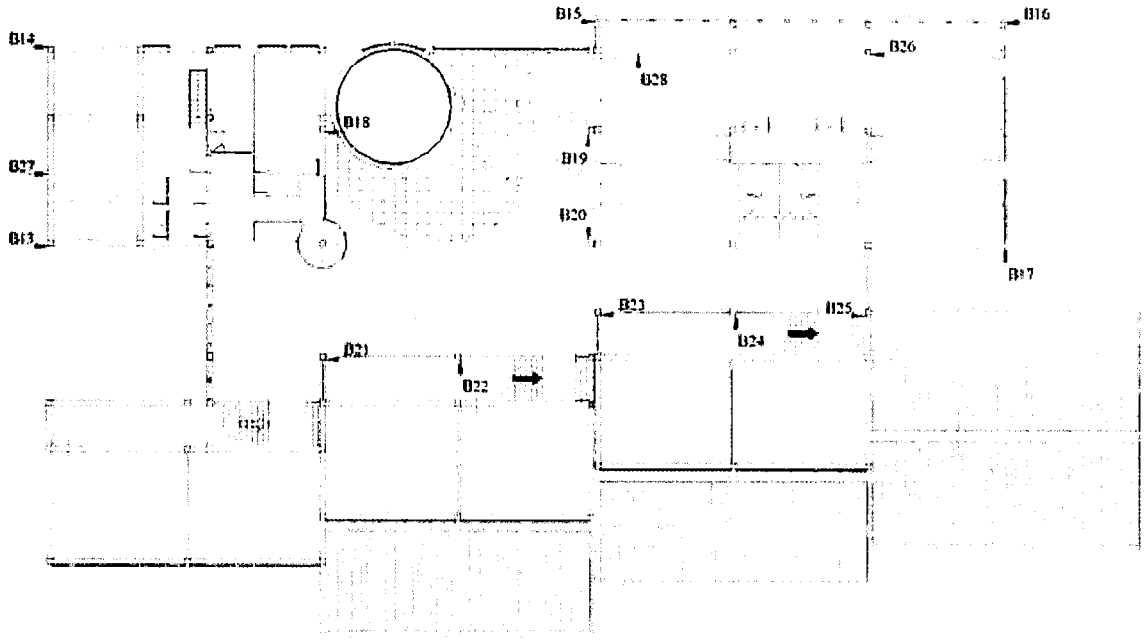
CERTIFICATO: *125/A079/18* V. A. n° *7449/18* *Crotone, 22/06/2018*

RICHIEDENTE: *COMUNE di SIDERNO -*
Piazza Vittorio Veneto – Siderno (RC).

RICHIESTA: *A079/18*

SEZIONE: *ACCIAI.*

Pianta piano primo



LEGENDA

→ Punti di prelievo

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Ing. Carmine Galasso)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Ing. Ferdinando Pantano)

L'Amministrazione Comunale di Siderno, con le considerazioni sopra esposte e **con gli alti benefici e costi incommensurabili e intangibili** sul territorio con la costruzione del nuovo edificio scolastico ha deciso la demolizione e la costruzione di un nuovo edifico con struttura in legno lamellare .