



[Handwritten signatures and initials in blue and black ink]

PROVA N. 1

Dato l'edificio scolastico esistente in oggetto, che si suppone di proprietà della Provincia, si chiede al candidato di redigere una relazione metodologica sintetica per l'impostazione di un progetto di miglioramento sismico. In particolare il candidato dovrà descrivere le necessità della fase conoscitiva, le ipotesi di intervento e le fasi procedurali per elaborazione, approvazione del progetto esecutivo, sino alla aggiudicazione dei lavori.

Ipotizzando un importo complessivo del finanziamento dell'opera, pari a € 800.000,00 il candidato predisponga una stima economica di massima delle opere da eseguire e un Quadro Tecnico Economico, che possa risultare rappresentativo dell'intervento ai fini della gara d'appalto.

Rif: edificio monumentale

C.so Isonzo, 105/a - 4121 Ferrara - tel. 0532.299520 - fax 0532.299547 - e-mail provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it 2/2
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386



Ferrara città del Rinascimento
e Il Suo Delta del Po



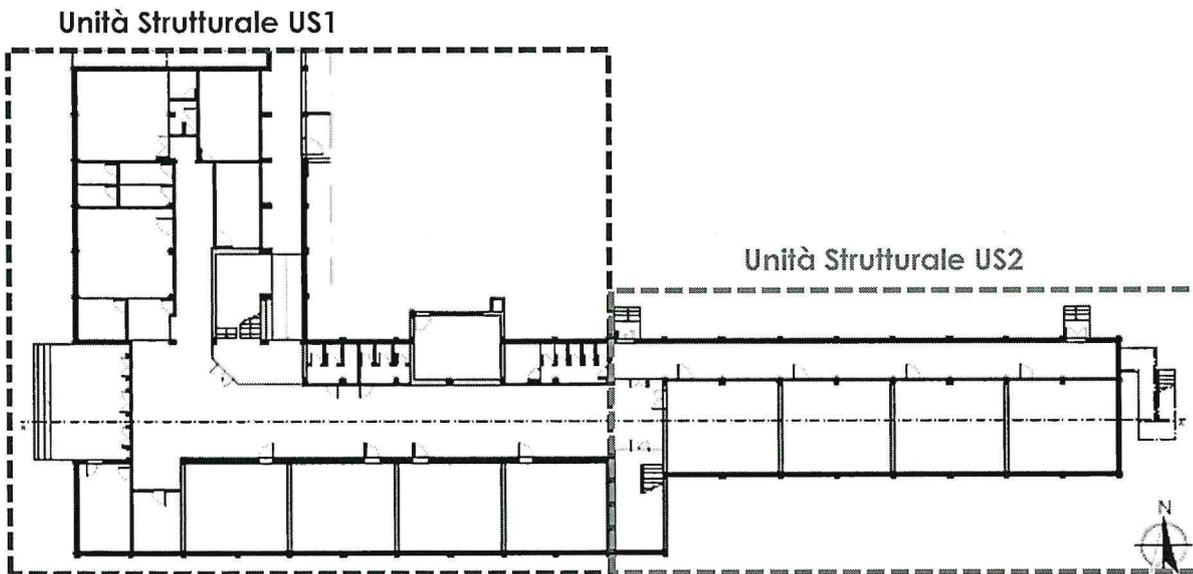
EDIFICIO SCOLASTICO



Descrizione generale della struttura

Il complesso scolastico è formato da due unità strutturali distinte che ospitano il corpo aule, laboratori e sale insegnanti, qui denominate US1 ed US2.

Le due unità strutturali US1, US2 sono coeve e risalgono al 1971. La figura seguente individua nella planimetria del piano terra le due unità strutturali.



Descrizione US1 – Blocco A

L'unità strutturale US1 ha forma in pianta a L e si sviluppa su 2 piani fuori terra: un piano rialzato e un piano primo.

La struttura portante è del tipo a telaio in c.a. gettato in opera e avente i pilastri innestati su fondazioni a trave rovescia. I pilastri hanno tutti sezione 30x40 cm e la disposizione in pianta è abbastanza omogenea: essi seguono una maglia regolare sul perimetro della struttura e ne è presente un'ulteriore fila interna circa a metà della larghezza totale del fabbricato. La particolarità di questa unità strutturale è che i pilastri interni sono presenti solo al piano terra interrompendosi al piano primo. Di seguito si riportano le piante strutturali delle fondazioni, del piano terra e del piano primo.

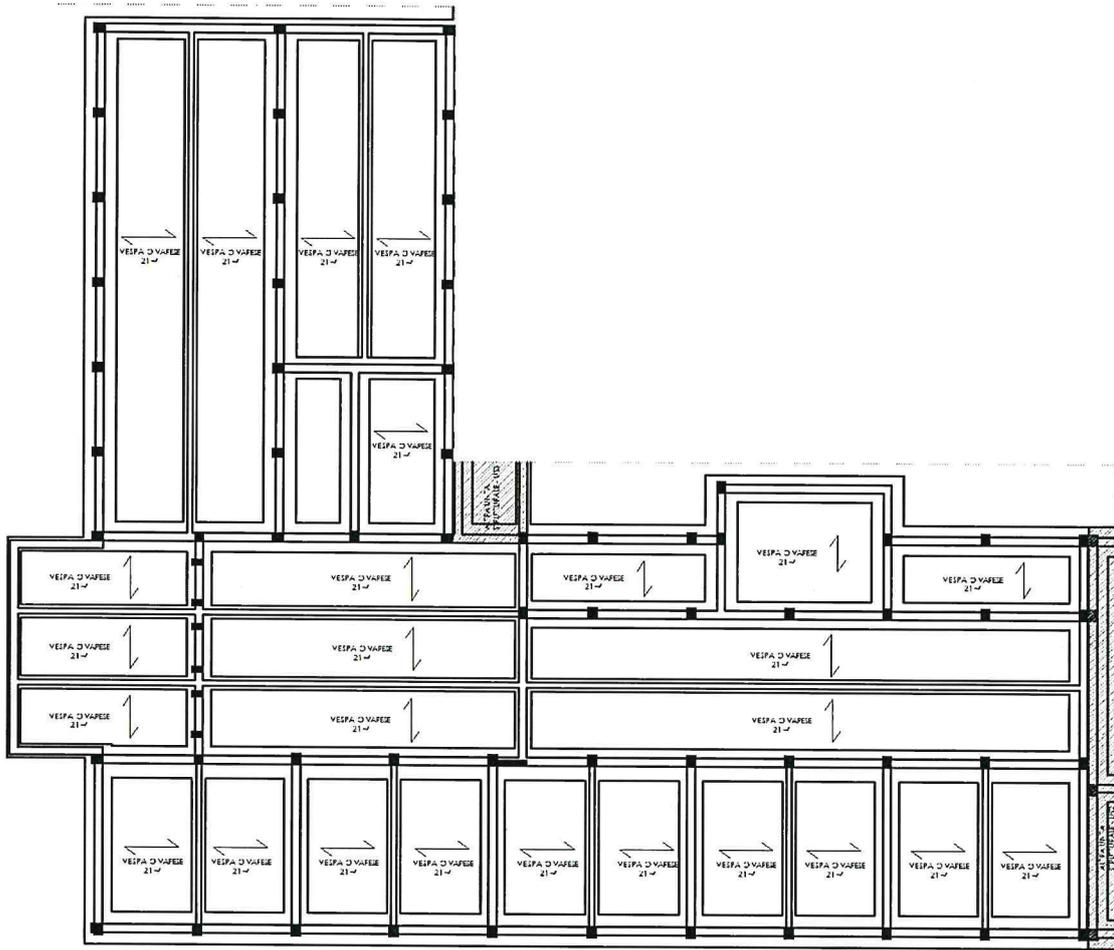


Tavola Pianta Fondazioni

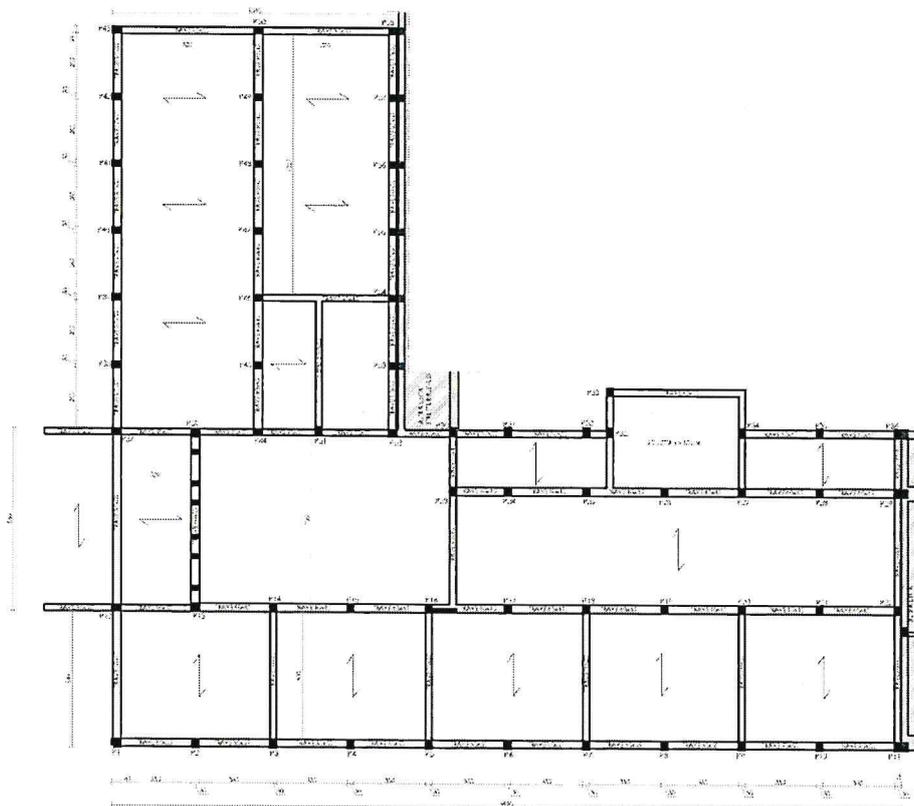
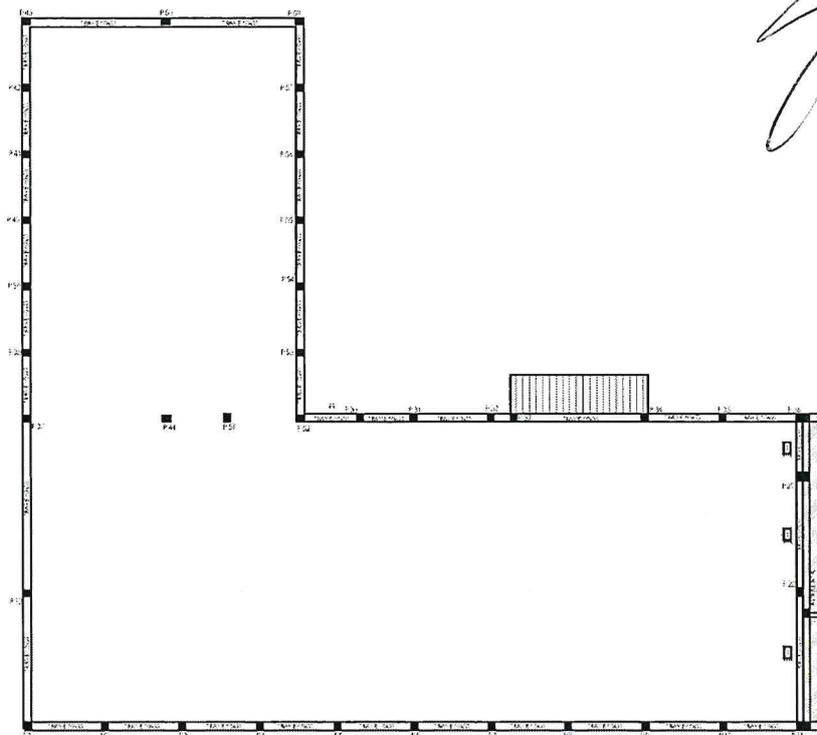


Tavola Pianta Piano terra



Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large stylized signature and the letters 'AN'.

Tavola Pianta Piano Primo

Il solaio di piano terra è appoggiato direttamente sul collo delle travi rovesce di fondazione ed è realizzato in travetti varesi e tavelloni da 4 cm posti ad interasse di circa 85 cm. I solai di primo piano sono di tipo latero-cementizio con soletta collaborante di spessore pari a circa 5 cm. La copertura è a falde ed è formata da travi reticolari metalliche realizzate con profili tubolari in acciaio zincato con corrente inferiore orizzontale e quello superiore inclinato in modo tale da definire le due pendenze del tetto. Le reticolari fanno da sostegno ad arcarecci metallici orditi parallelamente alla linea di colmo al di sopra dei quali è disposto un materassino di materiale isolante in fibra minerale sostenuto da una rete metallica e il manto di copertura in lamiera sagomata.

Le fondazioni sono del tipo a trave rovescia. I pilastri addossati all'US1, appartenenti alle alla unità strutturale adiacente, US2, sono strutturalmente separati da quelli dell'US1 poiché è presente in elevazione un giunto di dilatazione. La fondazione invece è comune nelle zone di confine tra diversi edifici.

I tamponamenti sono in muratura piena a vista ad una testa, mentre le tramezze interne sono realizzate con mattoni tipo doppio UNI.

Al corrispondenza dell'ingresso sono presenti due travi a sbalzo a formare una pensilina di copertura, mentre sul lato nord è presente una centrale termica i cui orizzontamenti sono realizzati con soletta in c.a.

Descrizione US2 – Blocco B

L'unità strutturale US2 ha forma in pianta rettangolare, di dimensioni pari a circa 9,70x35,00 m, e si sviluppa su 2 piani fuori terra: un piano rialzato e un piano primo ed è addossata alla US1.

La struttura portante è del tipo a telaio in c.a. gettato in opera, avente i pilastri innestati su fondazioni a trave rovescia. I pilastri hanno tutti sezione 30x40 cm e la disposizione in pianta è omogenea: essi seguono una maglia regolare sul perimetro della struttura e ne è presente un'ulteriore fila interna circa a metà della larghezza totale del fabbricato. La particolarità di questa unità strutturale, come per US1, è che i pilastri interni sono presenti solo al piano terra interrompendosi al piano primo.

Sul lato accostato all'US1 è inoltre presente un vano scala uscente dalla sagoma rettangolare in pianta.

Di seguito si riportano le piante strutturali delle fondazioni, del piano terra e del piano primo.

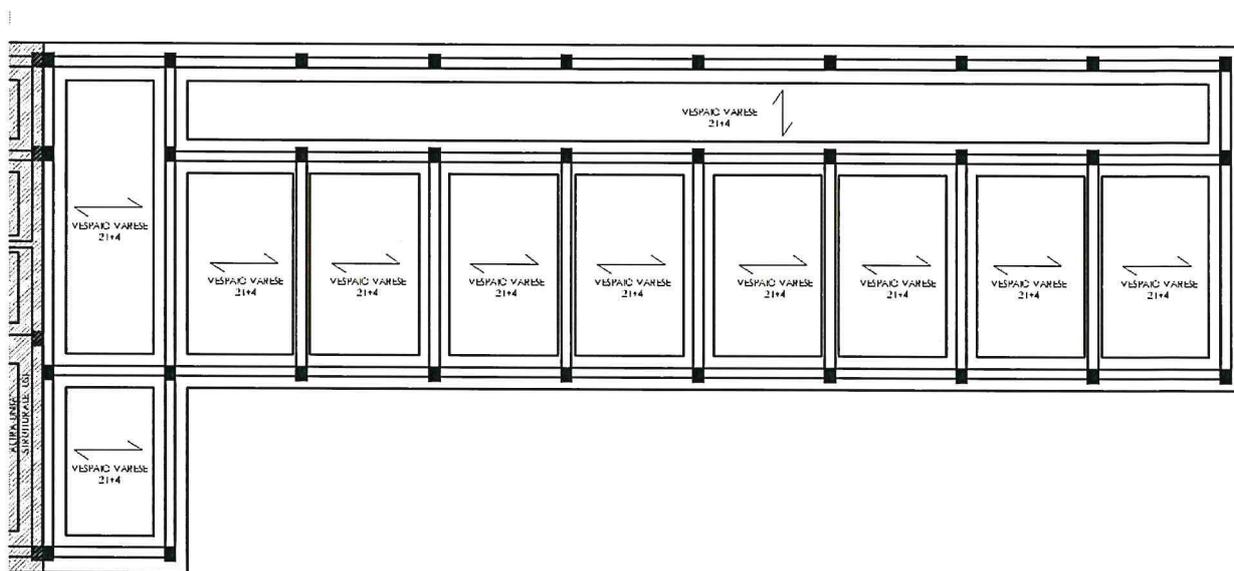


Tavola Pianta Fondazioni

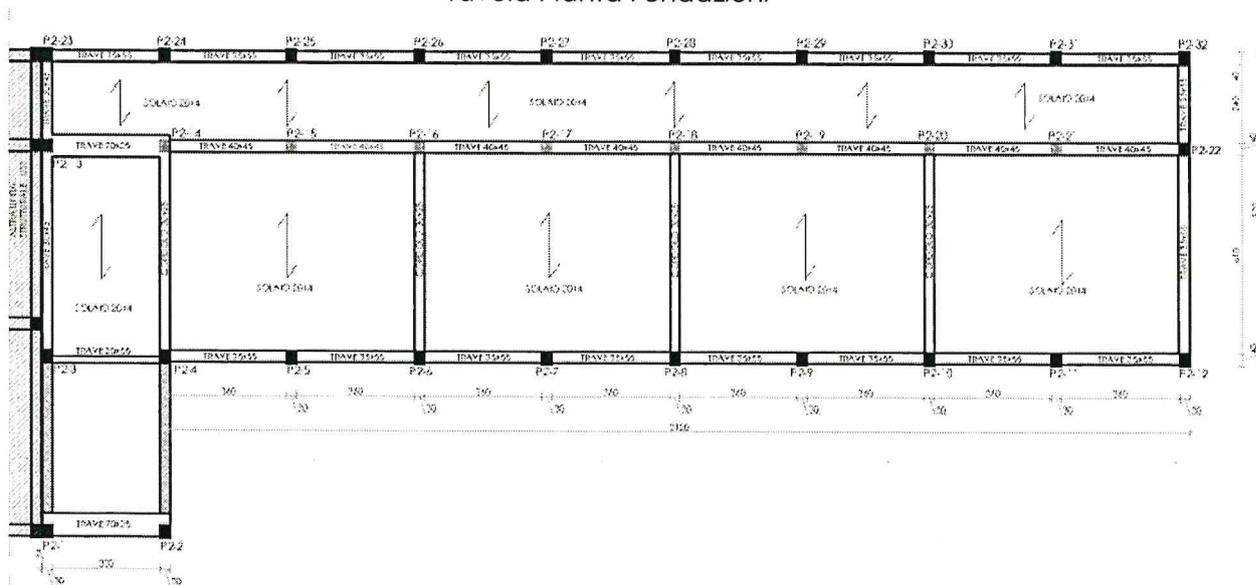


Tavola Pianta Piano terra



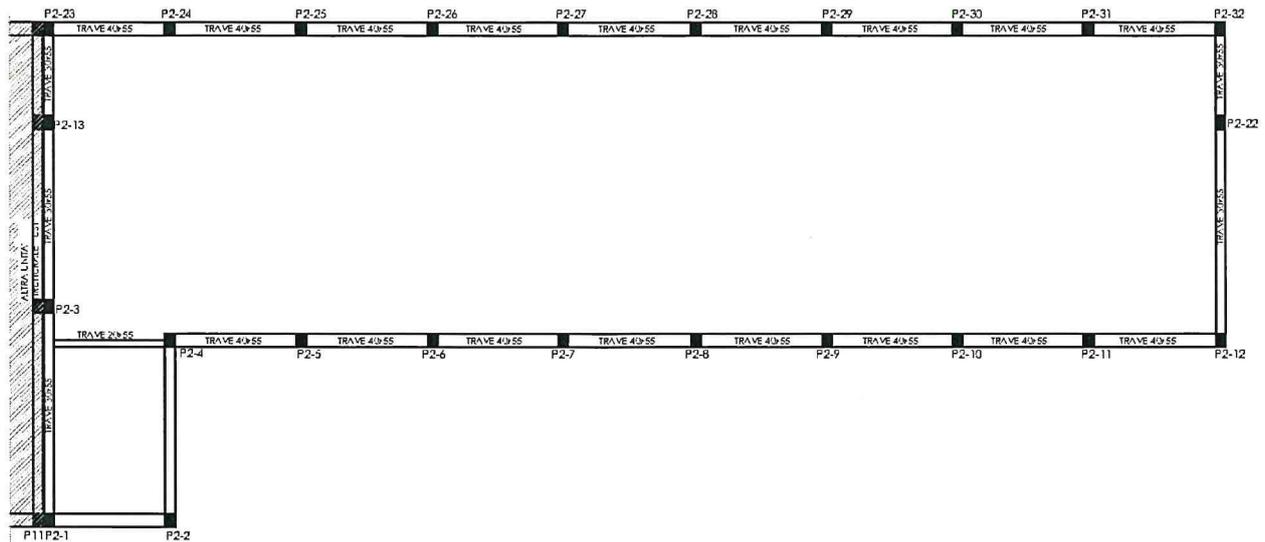


Tavola Pianta Piano Primo

Il solaio di piano terra è appoggiato direttamente sul collo delle travi rovesce di fondazione ed è realizzato in travetti varesi e tavelloni da 4 cm posti ad interasse di circa 85 cm. I solai di primo piano sono di tipo latero-cementizio con soletta collaborante di spessore pari a circa 4 cm. La copertura è a falde ed è formata da travi reticolari metalliche realizzate con profili tubolari in acciaio zincato con corrente inferiore orizzontale e quello superiore inclinato in modo tale da definire le due pendenze del tetto. Le reticolari fanno da sostegno ad arcarecci metallici orditi parallelamente alla linea di colmo al di sopra dei quali è disposto un materassino di materiale isolante in fibra minerale sostenuto da una rete metallica e il manto di copertura in lamiera sagomata.

Le fondazioni sono del tipo a trave rovescia; i tamponamenti sono in muratura piena a vista ad una testa, mentre le tramezze interne sono realizzate con mattoni del tipo doppio UNI.

Carichi agenti

Di seguito sono indicati i carichi caratteristici applicati alle strutture,

CARICHI PERMANENTI SOLAIO PIANO TERRA	
Travetti varesi e tavelloni sp. 4 cm	70 daN/m ²
Soletta in c.a.	125 daN/m ²
Massetto	40 daN/m ²
Pavimento	5 daN/m ²
Tramezze (carico non comp. def.)	120 daN/m ²
CARICHI VARIABILI INTERPIANO	
Variabile cat. C1	300 daN/m ²

CARICHI PERMANENTI SOLAIO DI INTERPIANO	
Solaio latero cementizio H =25+5 cm	330 daN/m ²
Massetto alleggerito (6 cm)	50 daN/m ²
Massetto (4 cm)	80 daN/m ²
Pavimentazione	10 daN/m ²
Tramezze (carico non comp. def.)	120 daN/m ²
CARICHI VARIABILI INTERPIANO	

Variabile cat. C1	300 daN/m ²
-------------------	------------------------

CARICHI PERMANENTI COPERTURA	
Reticolari metalliche	25 daN/m ²
Controsoffitto fonoassorbente	10 daN/m ²
Lana minerale	15 daN/m ²
Lamiera sagomata ed arcarecci	20 daN/m ²
CARICHI VARIABILI COPERTURA	
Variabile Neve q.ta ≤ 1000 s.l.m.	80 daN/m ²

CARICHI PERMANENTI SOLAIO PIANO TERRA	
Permanenti compiutam. Definiti G ₁	240 daN/m ²
Permanenti non compiutam. Definiti G ₂	120 daN/m ²
CARICHI VARIABILI INTERPIANO	
Varibile cat. C1	300 daN/m ²

CARICHI PERMANENTI SOLAIO DI INTERPIANO	
Permanenti compiutam. Definiti G ₁	470 daN/m ²
Permanenti non compiutam. Definiti G ₂	120 daN/m ²
CARICHI VARIABILI INTERPIANO	
Varibile cat. C1	300 daN/m ²

CARICHI PERMANENTI COPERTURA	
Permanenti compiutam. Definiti G ₁	70 daN/m ²
CARICHI VARIABILI COPERTURA	
Varibile Neve q.ta ≤ 1000 s.l.m.	80 daN/m ²

Azione sismica

I parametri di progetto per la definizione dell'azione sismica di base sono i seguenti:

Sito in esame.

Classe: 4
Vita nominale: 50

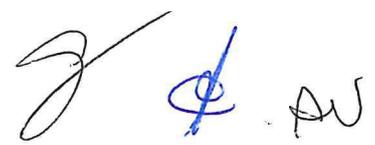
Siti di riferimento

Sito 1 ID: 15185	Lat: 44,8748	Lon: 11,9389	Distanza: 3532,542
Sito 2 ID: 15186	Lat: 44,8757	Lon: 12,0094	Distanza: 2474,725
Sito 3 ID: 14964	Lat: 44,9257	Lon: 12,0082	Distanza: 4953,217
Sito 4 ID: 14963	Lat: 44,9248	Lon: 11,9377	Distanza: 5556,125

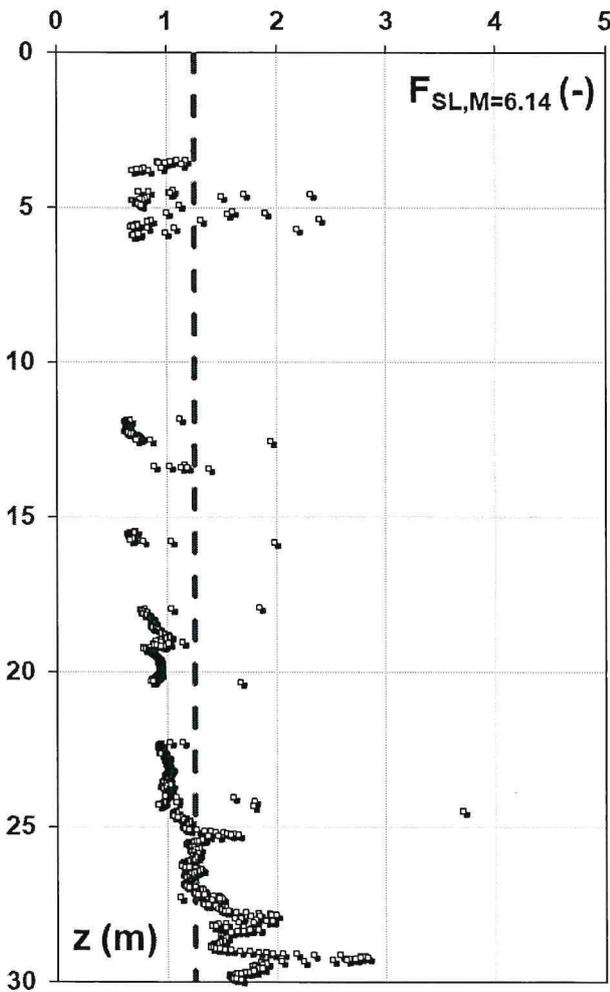
Parametri sismici

Categoria sottosuolo: D
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 100 anni
 Coefficiente cu: 2

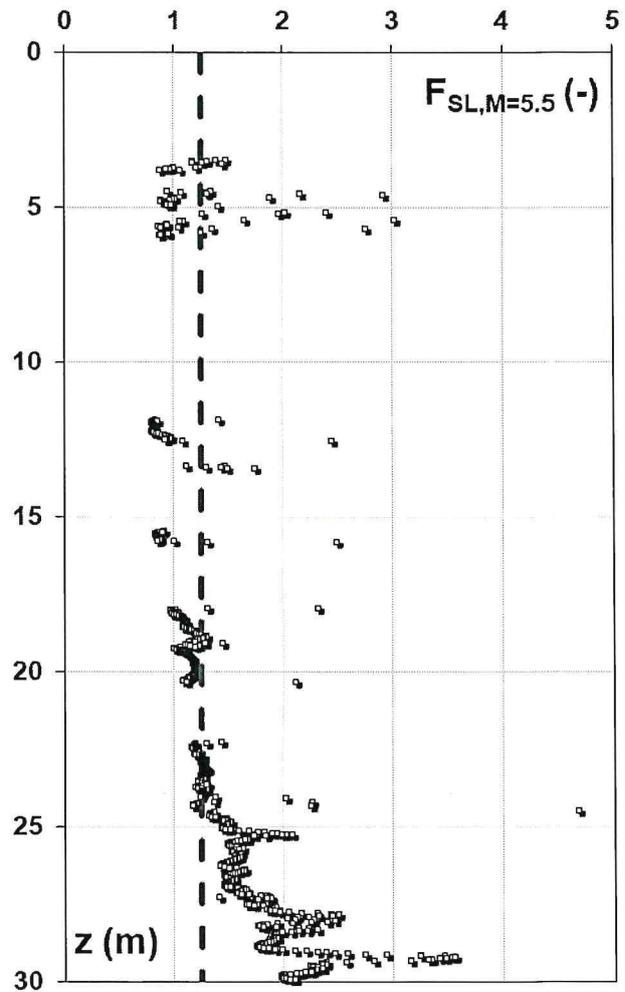
	SLO	SLD	SLV	SLC
--	-----	-----	-----	-----



Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m ³]	Peso unità di volume saturo [kN/m ³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m ²]	Coesione non drenata [kN/m ²]	Modulo Elastico [kN/m ²]	Modulo Edometrico [kN/m ²]	Poisson	Coeff. consolidaz. primaria [cmq/s]	Coeff. consolidazione secondaria	Descrizione
5.0	16.5	17.0	24.0	0.0	30.0	9000.0	1000.0	0.0	0.0	0.0	A fine
6.0	16.5	17.0	22.0	0.0	20.0	9000.0	1200.0	0.0	0.0	0.0	B fine
7.0	16.5	17.0	21.0	0.0	30.0	12500.0	1800.0	0.0	0.0	0.0	C fine
2.0	17.0	17.5	30.0	0.0	0.0	24000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	D granulare
2.0	16.5	17.0	20.0	0.0	40.0	15000.0	2300.0	0.0	0.0	0.0	E fine
8.0	17.5	18.0	30.0	0.0	0.0	27000.0	0.0	0.0	0.0	0.0	F granulare



(a)



(b)

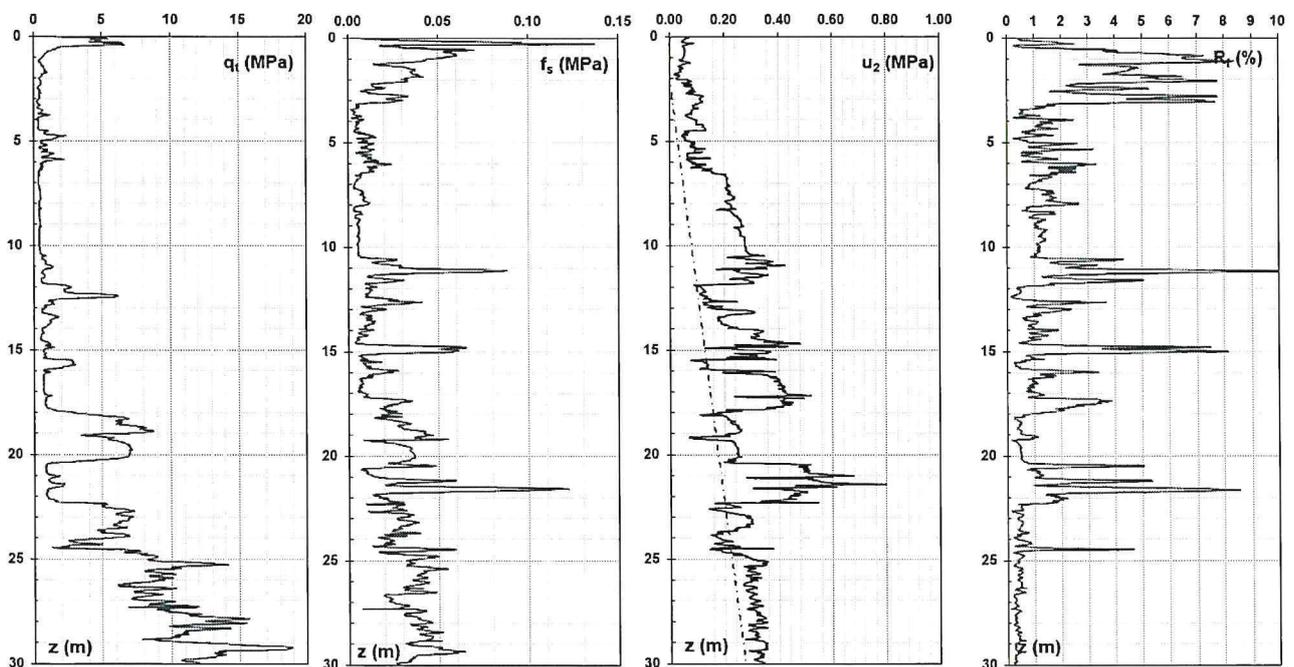
Risultati del metodo di Robertson (2009): (a) Profilo del fattore di sicurezza per eventi con magnitudo $M=6.14$; (b) Profilo del fattore di sicurezza per eventi con magnitudo $M=5.50$

Probabilità di superamento (%):	81	63	10	5
Tr (anni):	60	101	949	1950
ag:	0,039 g	0,046 g	0,102 g	0,127 g
Fo:	2,565	2,564	2,602	2,623
Tc* (s):	0,280	0,302	0,334	0,339

Coefficienti Sismici

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss:	1,80	1,80	1,80	1,80
Cc:	2,36	2,28	2,16	2,15
St:	1,00	1,00	1,000	1,00

Nella figura seguente sono riportati i risultati di resistenza alla punta, di resistenza per attrito laterale, andamento della variazione di pressione neutra e il rapporto di attrito con la profondità misurati nella verticale penetrometrica eseguita nel sito.



Risultati della verticale penetrometrica.

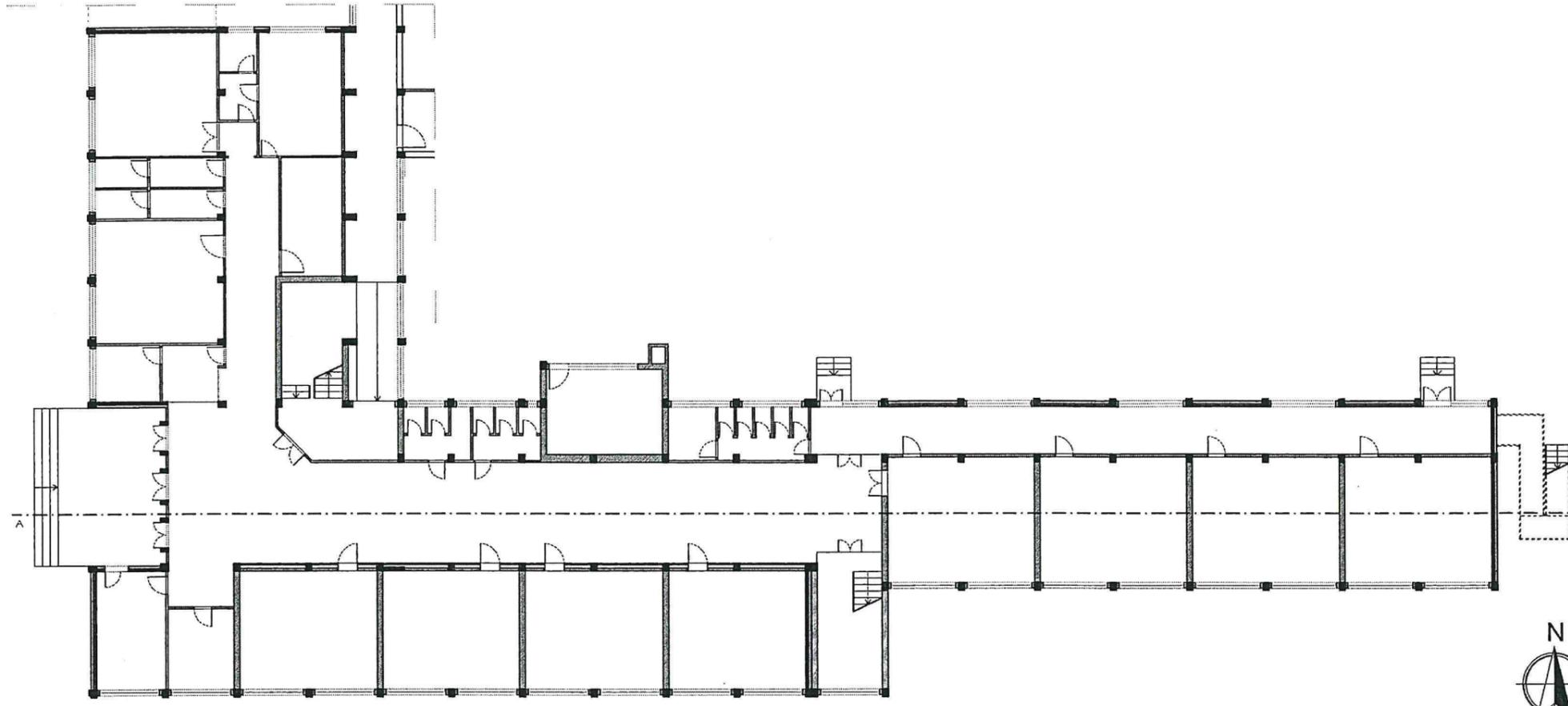
il valore di $V_{s,30}$ è risultato pari a:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} = 165 \text{ m / s}$$

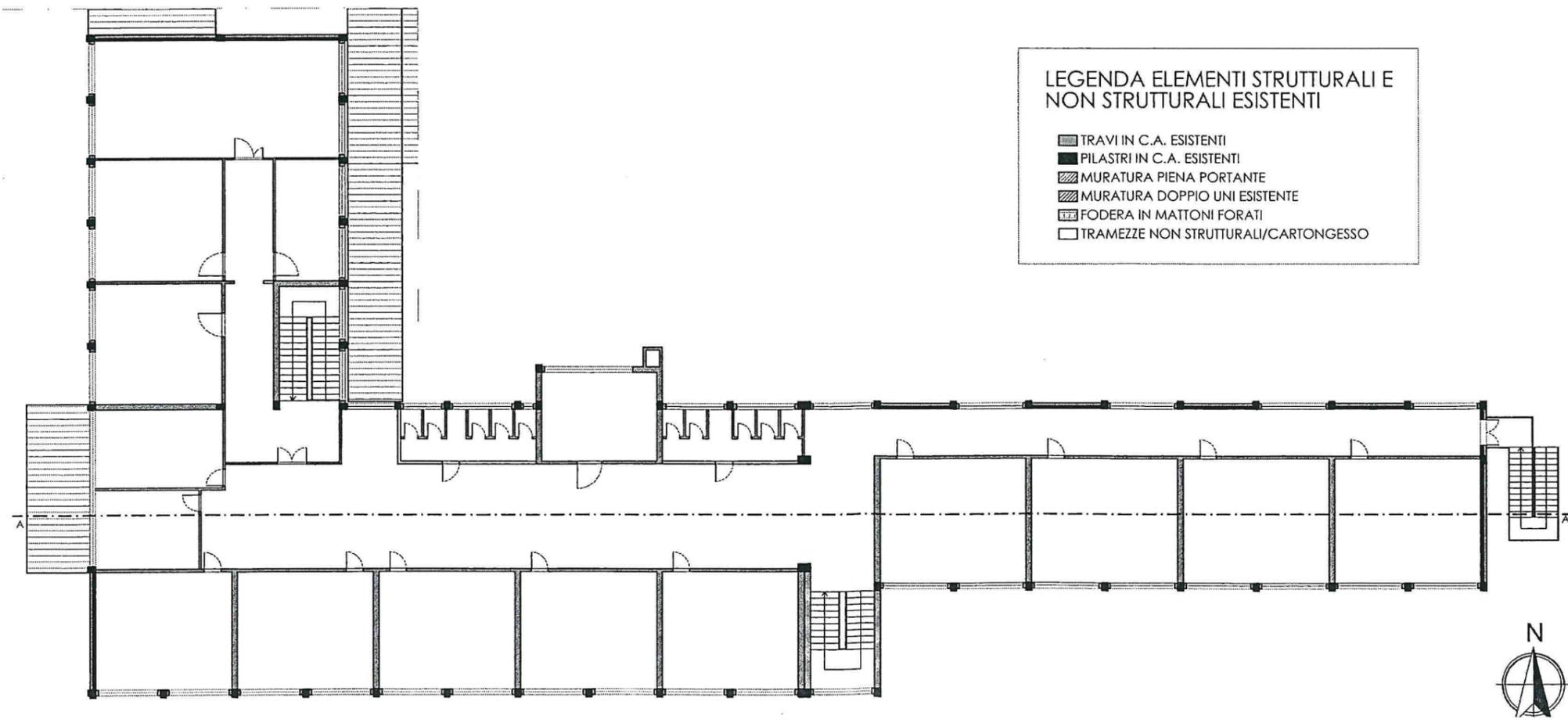
Nella tabella sono indicati i valori medi, scelti in base ad una stima cautelativa, dei principali parametri geotecnici dei terreni per ciascuna unità litologica.

PIANTA PIANO TERRA
Scala 1:200

PROVA N. 1



PIANTA PIANO PRIMO
Scala 1:200



LEGENDA ELEMENTI STRUTTURALI E NON STRUTTURALI ESISTENTI

-  TRAVI IN C.A. ESISTENTI
-  PILASTRI IN C.A. ESISTENTI
-  MURATURA PIENA PORTANTE
-  MURATURA DOPPIO UNI ESISTENTE
-  FODERA IN MATTONI FORATI
-  TRAMEZZE NON STRUTTURALI/CARTONGESSO



AW

PROVA N. 2

Data la costruzione esistente, di tipo prefabbricato, che si suppone di proprietà della Provincia, si chiede al candidato di redigere una relazione metodologica sintetica per l'impostazione di un progetto di miglioramento sismico. In particolare il candidato dovrà descrivere le necessità della fase conoscitiva, le ipotesi di intervento e le fasi procedurali per elaborazione, approvazione del progetto esecutivo, sino alla aggiudicazione dei lavori.

Ipotizzando un importo complessivo del finanziamento dell'opera, pari a € 300.000,00 il candidato predisponga una stima economica di massima delle opere da eseguire e un Quadro Tecnico Economico, che possa risultare rappresentativo dell'intervento ai fini della gara d'appalto.

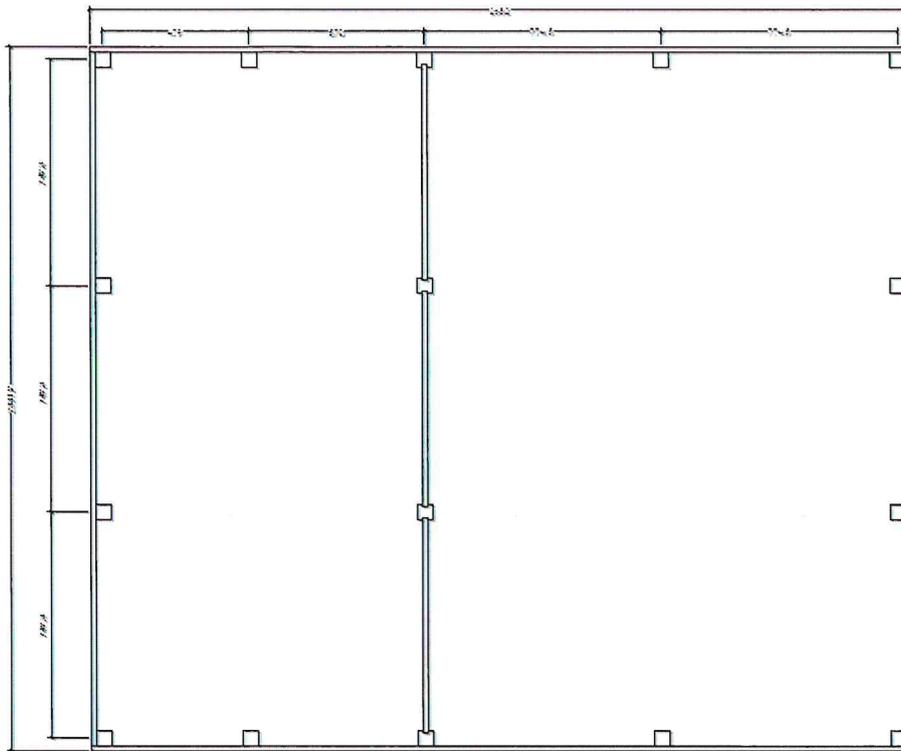
Rif: edificio monumentale

C.so Isonzo, 105/a - 4121 Ferrara - tel. 0532.299520 - fax 0532.299547 - e-mail provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it 3/3
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386



STRUTTURA PREFABBRICATA





Planimetria del fabbricato

Il capannone è formato da 4 telai a due campate, tali campate hanno luce e quote differenti. La struttura è di tipo prefabbricato realizzata mediante pilastri e travi principale a doppia pendenza e tegoli di copertura del tipo a π. I pilastri e le travi perimetrali sono realizzati in c.a. mentre i tegoli di copertura sono realizzati in c.a.p.. I tamponamenti esterni sono realizzati con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e poliuretano espanso. Le fondazioni dei pilastri sono costituite da plinti "a bicchiere" in opera a sezione quadrata.

Vengono definiti i seguenti parametri della struttura:

Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo [anni]	Vr	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C		T1

CARICHI PERMANENTI COPERTURA	
Manto di copertura	20 daN/m ²
CARICHI VARIABILI COPERTURA	
Varibile neve	80 daN/m ²

I parametri di progetto per la definizione dell'azione sismica di base sono i seguenti:

Classe: 2

Vita nominale: 50

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 50anni
 Coefficiente cu: 1

	SLO	SLD	SLV	SLC
Probabilità di superamento (%) :	81	63	10	5
Tr (anni):	30	50	475	975
ag:	0,034 g	0,041 g	0,111 g	0,147 g
Fo:	2,562	2,567	2,590	2,580
Tc* (s):	0,239	0,273	0,285	0,287

Coefficienti Sismici

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss:	1,5	1,5	1,5	1,47
Cc:	1,68	1,61	1,59	1,59
St:	1	1	1	1
Kh:	0,010	0,012	0,04	0,052
Kv:	0,005	0,006	0,02	0,026
Amax:	0,503	0,606	1,64	2,124
Beta:	0,2	0,2	0,24	0,24

Il capannone adibito a magazzino è una struttura risalente alla fine deli anni '90; in particolare le tavole esecutive reperite del prefabbricatore riportano una data risalente a fine dell'anno 1997.

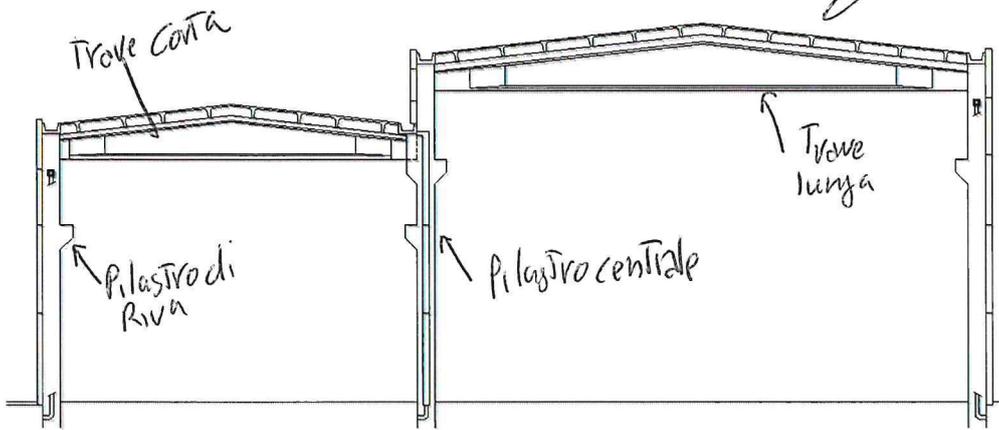
Gli elementi strutturali sono prefabbricati e realizzati in c.a., pilastri, travi principali a doppia pendenza e plinti di fondazione sono realizzati con sola armatura lenta mentre i tegoli di copertura a π sono realizzati con armatura lenta e trefoli di precompressione.

Dagli elaborati grafici e dalle relazioni di calcolo dell'epoca reperite si evince che:

	Classe di cls	Acciaio da armatura
Pilastri	$R_{bk} = 500$	FeB 44k
Plinti di fondazione	$R_{ck} = 250$	FeB 44k

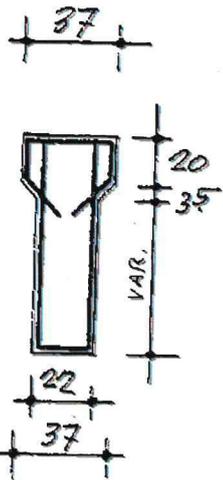
Il capannone è realizzato con 4 telai a due campate di un solo piano ad interasse pari a circa 7,5 m. Le due campate hanno quote e luci differenti, per distinguere gli elementi che li compongono nel seguito della relazione si farà riferimento alla nomenclatura riportata nell'immagine che segue.



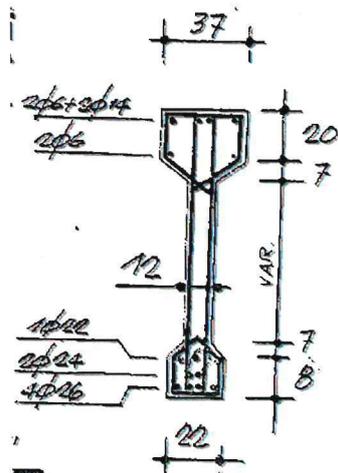


[Handwritten signature]
[Handwritten initials]
 SW

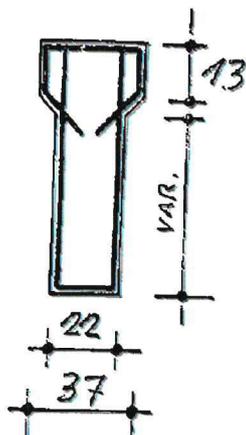
Telaio tipo
 Di seguito si riportano le sezioni per la trave lunga:



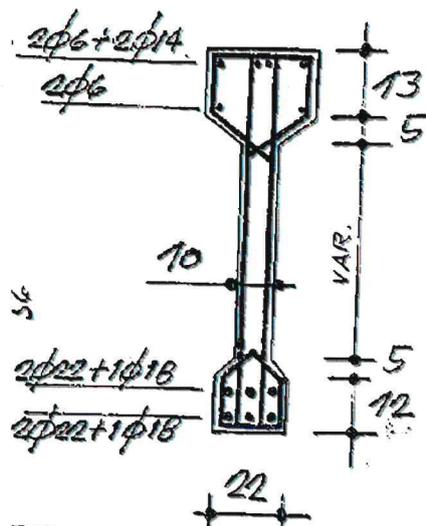
Sezione trave lunga in testata (quote in cm)



Sezione trave lunga in mezzera (quote in cm)

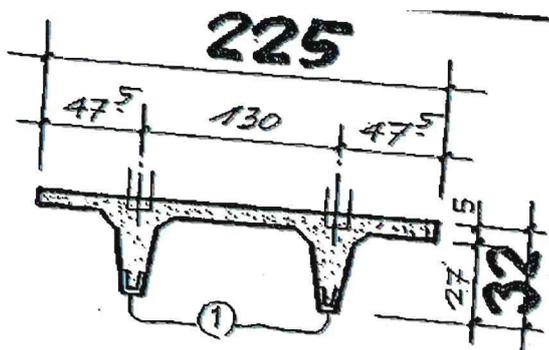


Sezione trave corta in testata (quote in cm)



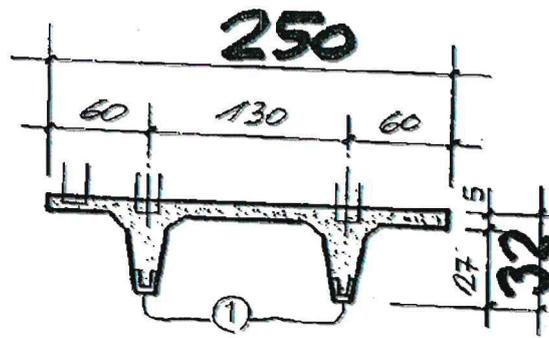
Sezione trave corta in mezzeria (quote in cm)

I copponi come detto sono del tipo a π e la loro sezione tipo è la seguente.



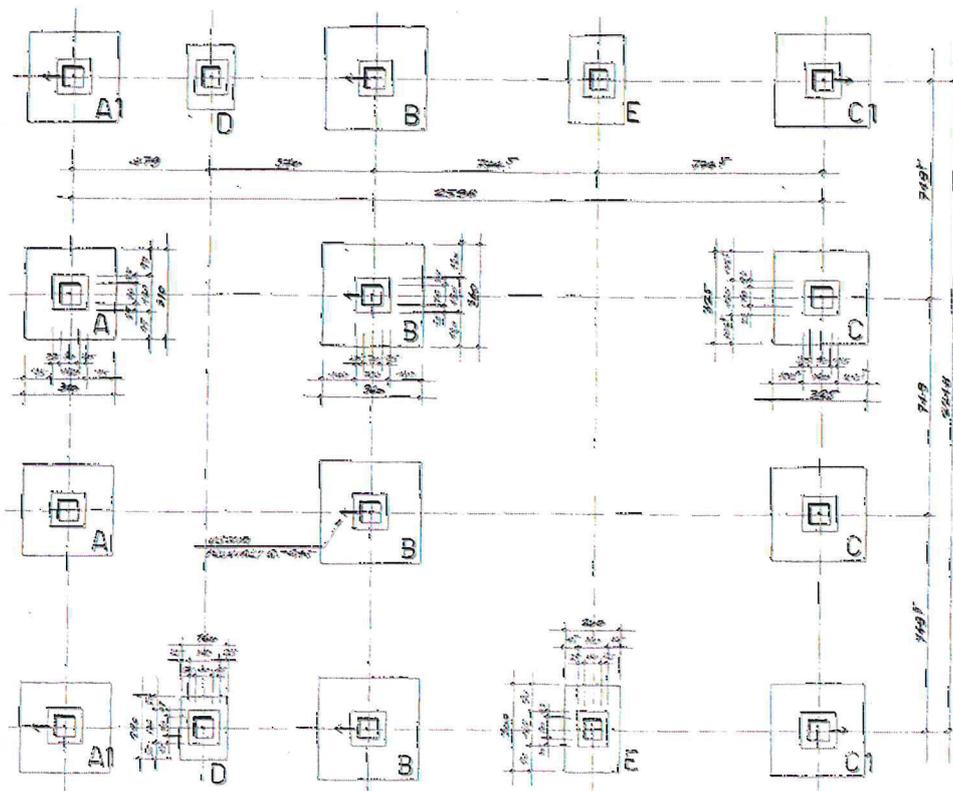
Sezione tegolo tipo A (quote in cm)

Handwritten signature and initials "AW".



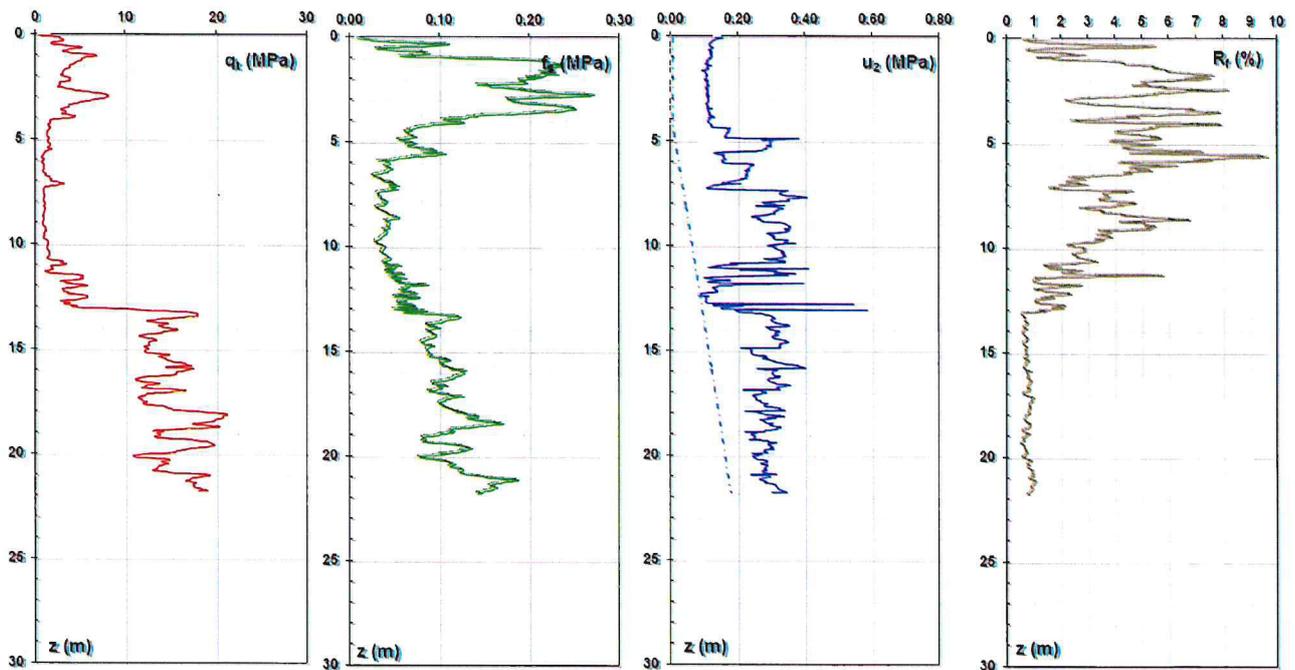
Sezione tegolo tipo B (quote in cm)

Dalle tavole esecutive reperite dal prefabbricatore si è potuto realizzare che esistono 4 tipologie di plinti di fondazione per l'edificio in esame e sono quelle indicate nella seguente planimetria.



Planimetria fondazioni

Nella figura seguente sono riportati i risultati di resistenza alla punta, di resistenza per attrito laterale, andamento della variazione di pressione neutra e il rapporto di attrito con la profondità misurati nella verticale penetrometrica eseguita nel sito.



Risultati della verticale penetrometrica.

il valore di $V_{s,30}$ è risultato pari a:

$$V_{s,30} = \frac{\sum_{i=1,N} h_i}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{v_{s,i}}} = 218 \text{ m / s}$$

Nelle tabelle seguenti sono indicati i valori medi, dei principali parametri geotecnici dei terreni per ciascuna unità litologica

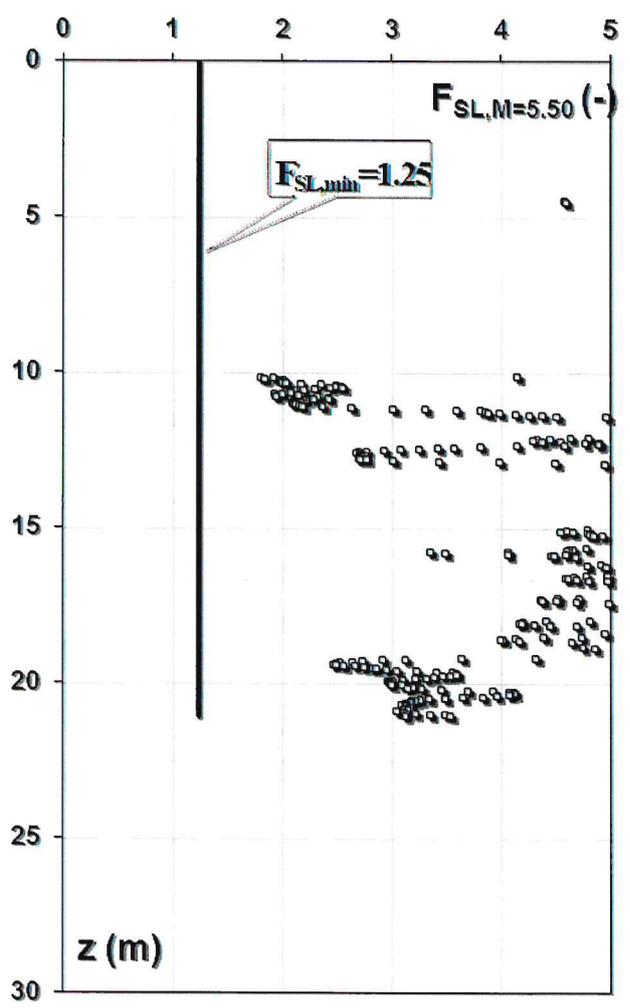
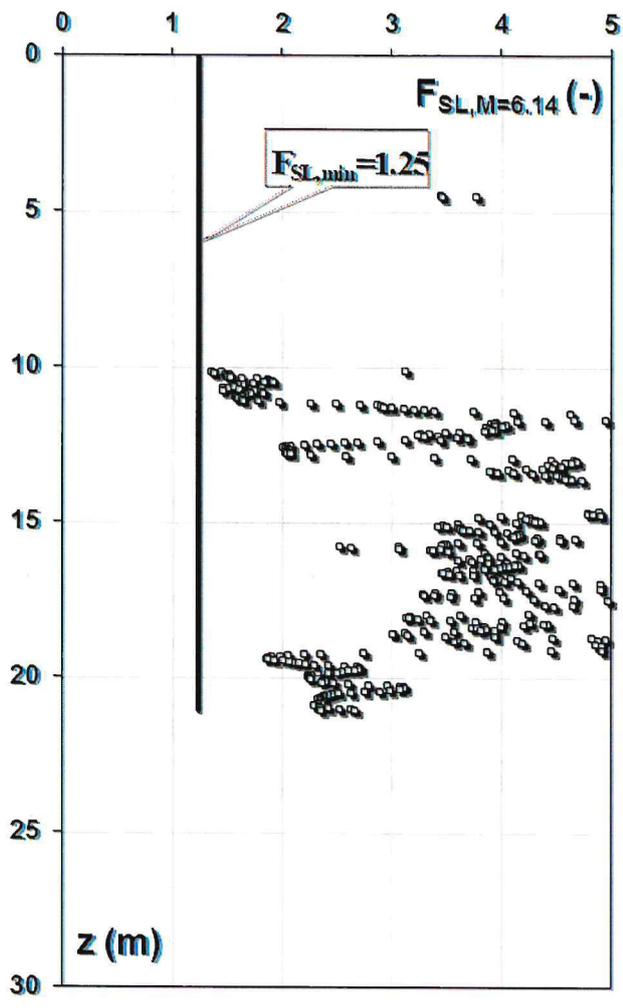
Unità	Prof da p.c. (m)	Tipo Litol.	Parametri geotecnici	
			D_R	$E's$

			γ (kN/m ³)	ϕ'_p (°)	ϕ'_{cv} (°)	(%)	(MPa)
A	0÷4	Limo sabb. sabbia lim.	18	36	30	50	11.2
C	11÷13	Limo Sab. -Sabbia lim.	18.5	34	32	30	13.6
D	13÷22	Sabbia	19	39	33	55	37.2

Terreni a grana grossa: valori medi per ciascuna unità litologica.

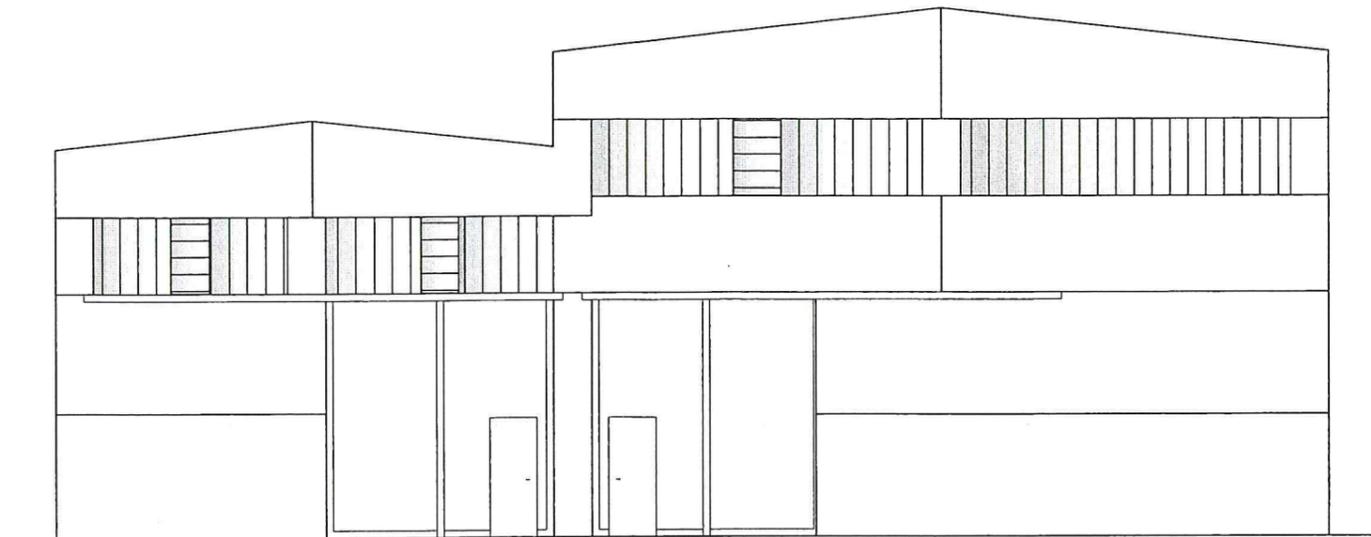
Unità	Prof da p.c. (m)	Tipo Litol.	Parametri geotecnici				
			γ (kN/m ³)	c_u (kPa)	Eu (MPa)	ϕ^c (°)	OCR (-)
B	4÷11	Argilla	17.5	53.3	21.3	29	1.4

Terreni a grana fine: valori medi per ciascuna unità litologica.

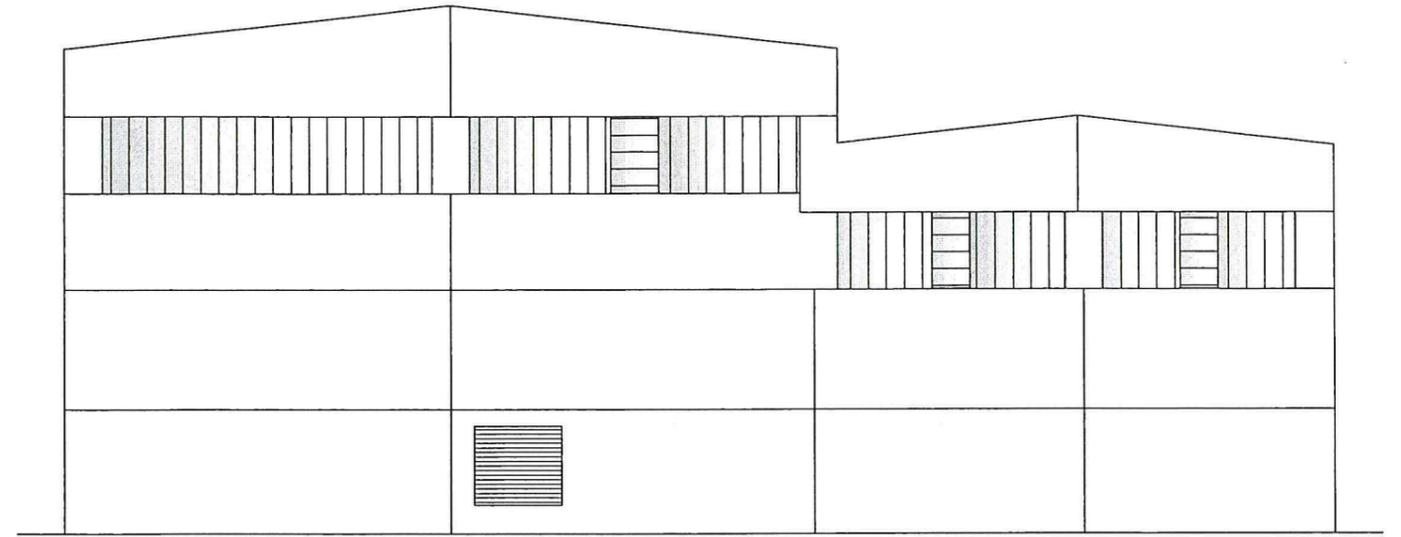


(a) (b)
 Risultati del metodo di Robertson (2009): (a) Profilo del fattore di sicurezza per eventi con magnitudo $M=6.14$; (b) Profilo del fattore di sicurezza per eventi con magnitudo $M=5.5$

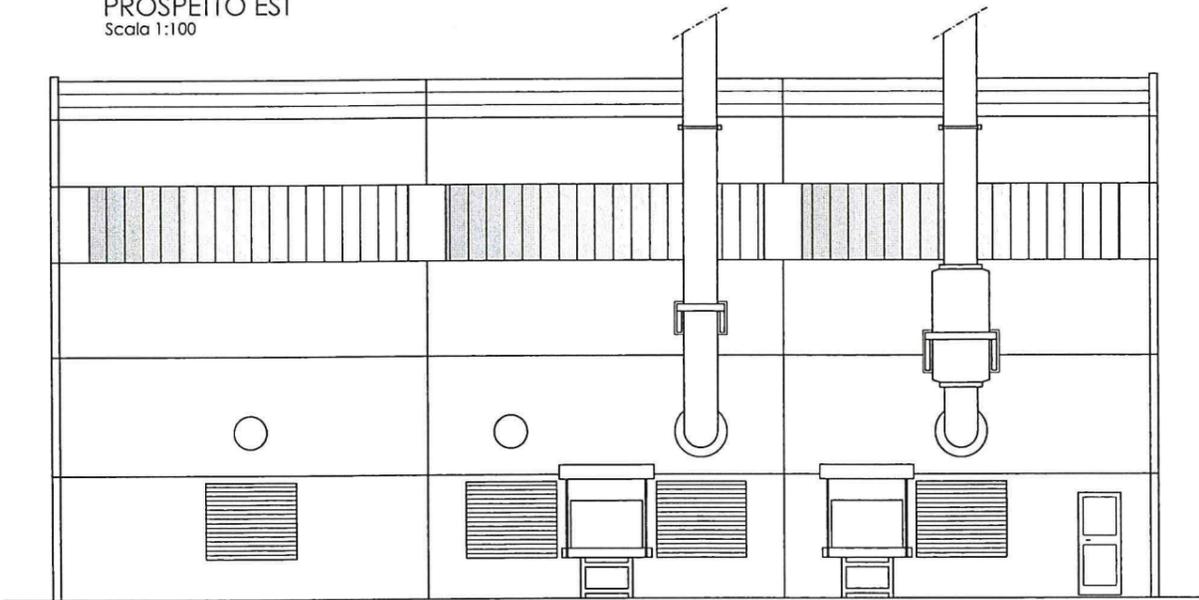
PROSPETTO SUD
Scala 1:100



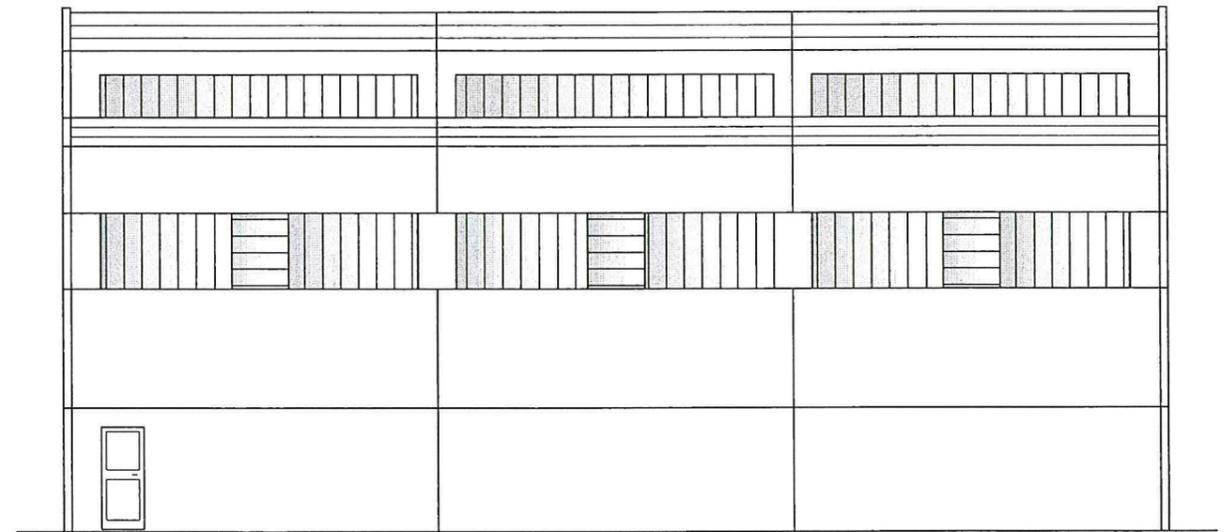
PROSPETTO NORD
Scala 1:100



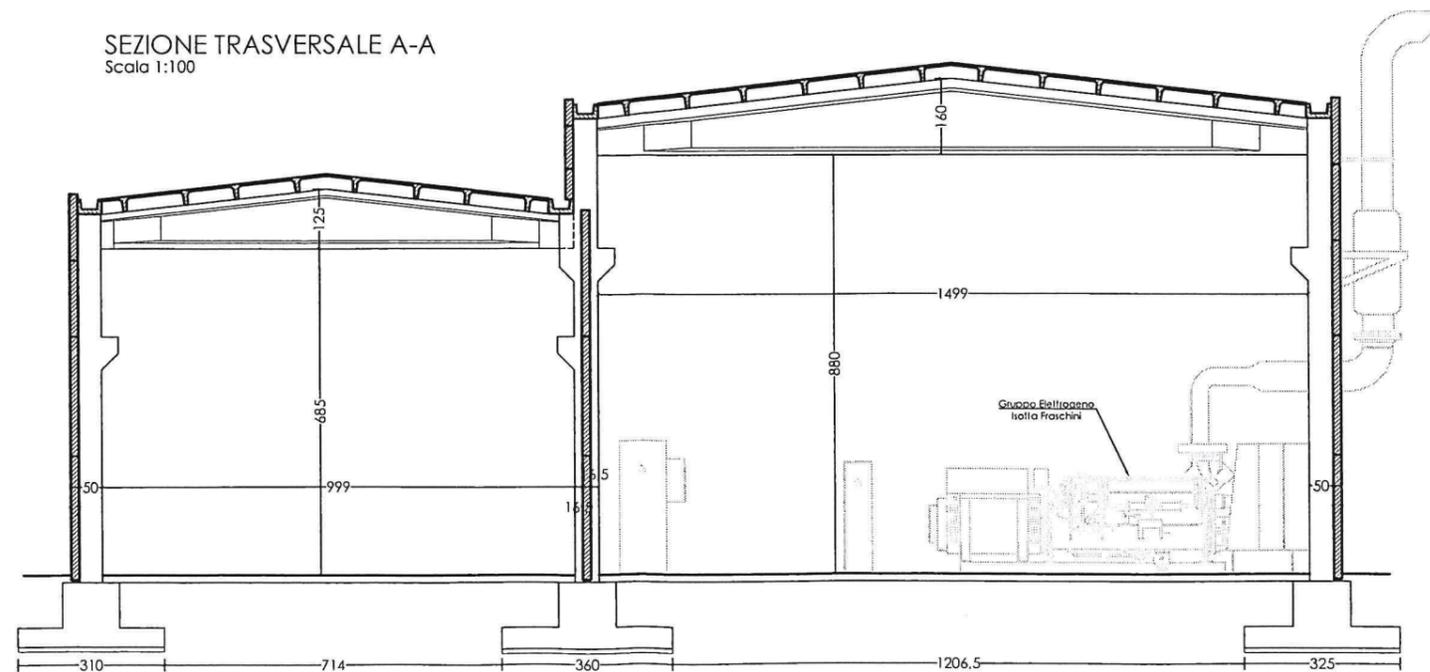
PROSPETTO EST
Scala 1:100



PROSPETTO OVEST
Scala 1:100

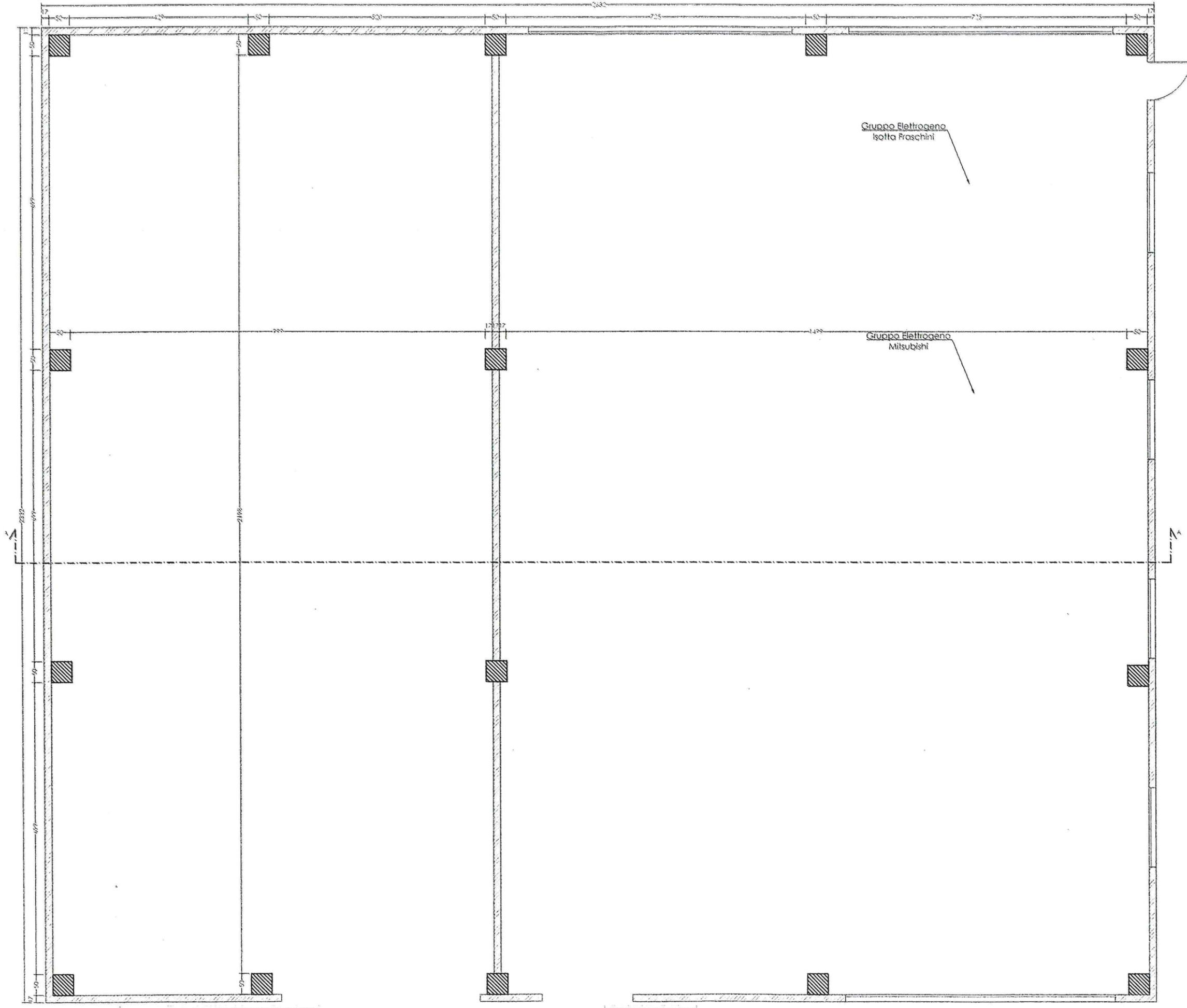


SEZIONE TRASVERSALE A-A
Scala 1:100



PROVA N.2

PLANIMETRIA GENERALE PIANO TERRA
Scala 1:50



PROVA N.2

[Handwritten signature]
[Handwritten symbol]



AV

PROVA N. 3

Dato il fabbricato storico – monumentale in oggetto, che si suppone di proprietà della Provincia, si chiede al candidato di redigere una relazione metodologica sintetica per l'impostazione di un progetto di miglioramento sismico. In particolare il candidato dovrà descrivere le necessità della fase conoscitiva, le ipotesi di intervento e le fasi procedurali per elaborazione, approvazione del progetto esecutivo, sino alla aggiudicazione dei lavori.

Ipotizzando un importo complessivo del finanziamento dell'opera, pari a € 400.000,00 il candidato predisponga una stima economica di massima delle opere da eseguire e un Quadro Tecnico Economico, che possa risultare rappresentativo dell'intervento ai fini della gara d'appalto.

Rif: edificio monumentale

C.so Isonzo, 105/a - 4121 Ferrara - tel. 0532.299520 - fax 0532.299547 - e-mail provincia.ferrara@cert.provincia.fe.it 1/3
<http://www.provincia.fe.it/> - Codice Fiscale e Partita IVA 00334500386

AW
E
Z

STRUTTURA MONUMENTALE

La struttura, risalente al 1500 circa è composta dalle seguenti unità:

- aula liturgica;
- abside e presbiterio;
- cappelle laterali, destra e sinistra;
- cappella sulla sinistra della facciata;
- coro, edificato sul lato sinistro della chiesa;
- sacrestia, edificata sul lato destro della chiesa;

Di seguito si elencano le principali caratteristiche strutturali dell'edificio.

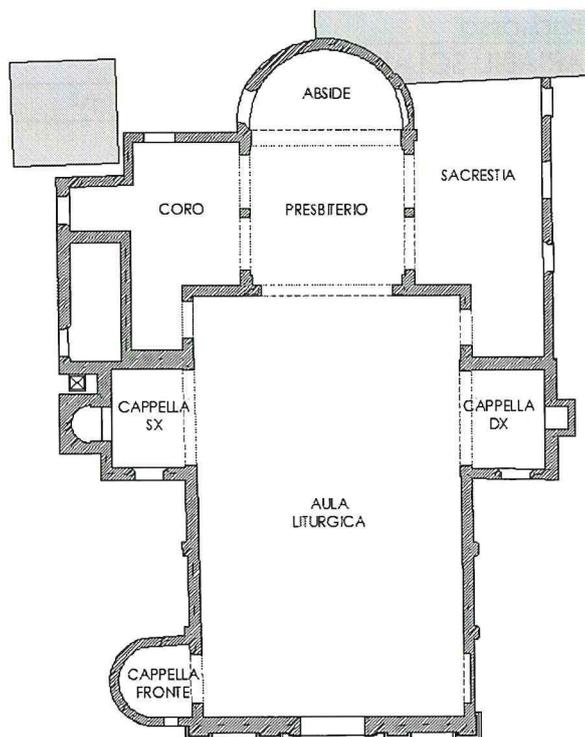
Per quanto è stato possibile verificare, l'edificio presenta murature portanti a tessitura generalmente regolare in mattoni pieni e malta di calce di qualità compatibile con l'epoca costruttiva. Le murature hanno spessore ovunque pari a due teste tranne alcuni ringrossi in facciata e sui lati dell'aula liturgica dello spessore di tre teste.

I solai di copertura hanno struttura lignea costituiti da orditura primaria e in alcuni casi anche secondaria, terzere, tavelle in laterizio e manto in coppi; il solaio dell'aula liturgica è invece costituito da capriate lignee semplici, arcarecci e terzere a formare i piani di falda, tavelle in laterizio e manto in coppi.

Tutti i solai di copertura sono controsoffittati. L'aula liturgica e le cappelle presentano controsoffitti a volte in canna e gesso sostenuti da apposita orditura lignea connessa mediante chiodature alla struttura del tetto, mentre la sacrestia e il coro presentano un controsoffitto di realizzazione presumibilmente più recente.

L'aggregato non presenta particolari corpi aggettanti quali vasi o statue, ad eccezione del frontone a vela che sormonta la facciata. Questo corpo non presenta fuori piombo apprezzabili ad occhio nudo.

L'immagine seguente riporta la pianta dell'edificio con l'indicazione degli ambienti.



Il fabbricato, nonostante la sua attuale configurazione sia evidentemente il risultato di successive aggiunte e modifiche di porzioni di struttura, può definirsi un unico aggregato

strutturale data la presenza di ammorsature tra le pareti perimetrali e dato che i solai di copertura gravano indistintamente sulle differenti pareti costituenti l'aggregato.

Il controsoffitto dell'aula liturgica risulta affrescato.

Il fabbricato è stato classificato in classe III (edifici suscettibili di affollamento significativo e con uso frequente), vita utile 50 anni, periodo di ritorno per i fenomeni naturali $T_R = 712$ anni;

Di seguito sono indicati i carichi caratteristici agenti sulle strutture allo stato di fatto.

CARICHI PERMANENTI SOLAI DI COPERTURA – AULA LITURGICA	
Capriate lignee	20 daN/m ²
Orditura principale	10 daN/m ²
Terzere	5 daN/m ²
Tavelle in laterizio	75 daN/m ²
Manto in coppi	80 daN/m ²
Arellato intradosso	30 daN/m ²
CARICHI VARIABILI SOLAI DI COPERTURA	
Variabile neve < 1000m s.l.m.	80 daN/m ²

CARICHI PERMANENTI SOLAI DI COPERTURA – RESTANTI ZONE	
Orditura principale	10 daN/m ²
Terzere	5 daN/m ²
Tavelle in laterizio	75 daN/m ²
Manto in coppi	80 daN/m ²
Arellato intradosso	30 daN/m ²
CARICHI VARIABILI SOLAI DI COPERTURA	
Variabile neve < 1000m s.l.m.	80 daN/m ²

Azione sismica

I parametri di progetto per la definizione dell'azione sismica di base sono i seguenti:

Sito in esame.

latitudine: 44,766794
 longitudine: 11,657784
 Classe: 3
 Vita nominale: 50

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: c
 Categoria topografica: T1
 Periodo di riferimento: 75anni
 Coefficiente cu: 1,5

Operatività (SLO):
 Probabilità di superamento: 81 %
 Tr: 45 [anni]

AW 

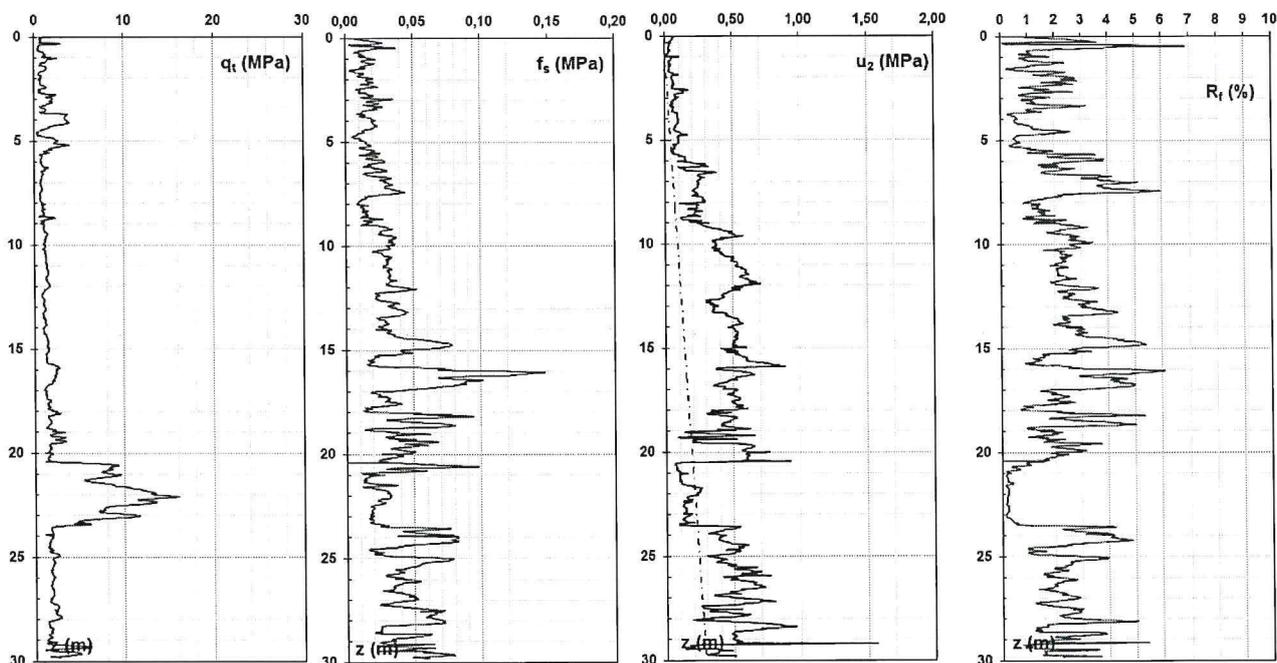
ag: 0,049 g
 Fo: 2,476
 Tc*: 0,269 [s]

Danno (SLD):
 Probabilità di superamento: 63 %
 Tr: 75 [anni]
 ag: 0,062 g
 Fo: 2,507
 Tc*: 0,279 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):
 Probabilità di superamento: 10 %
 Tr: 712 [anni]
 ag: 0,177 g
 Fo: 2,560
 Tc*: 0,275 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):
 Probabilità di superamento: 5 %
 Tr: 1462 [anni]
 ag: 0,235 g
 Fo: 2,495
 Tc*: 0,284 [s]

Nella figura seguente sono riportati i risultati di resistenza alla punta, di resistenza per attrito laterale, andamento della variazione di pressione neutra e il rapporto di attrito con la profondità misurati nella verticale penetrometrica eseguita nel sito.



Risultati della verticale penetrometrica SCPTU_1

In base ai risultati ottenuti con le misure di V_s , il valore di $V_{s,30}$ è risultato pari a: $V_{s,30} = 183 \text{ m/s}$

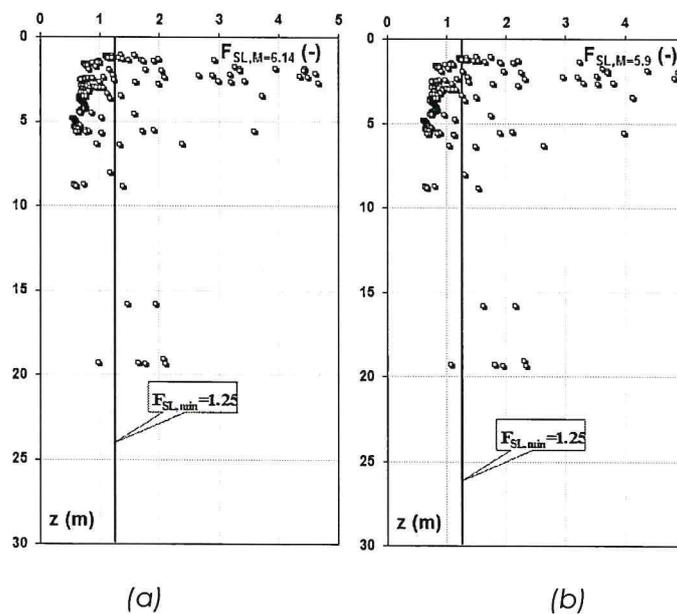
Nelle tabelle seguenti sono indicati i valori caratteristici, dei principali parametri geotecnici dei terreni per ciascuna unità litologica

Unità	Prof da p.c. (m)	Tipo Litologico	Parametri geotecnici caratteristici	
			$\phi'_{cv,k}$ (°)	$E'_{s,k}$ (MPa)
A	0.0 ÷ 5.8	Limo Sabbioso / Sabbia limosa	28.5	5.6
D	15.7 ÷ 23.6	Sabbia	31.4	20.0

Terreni a grana grossa: valori caratteristici.

Unità	Prof da p.c. (m)	Tipo Litologico	Parametri geotecnici caratteristici		
			ϕ'_k (°)	$c_{u,K}$ (kPa)	$E_{u,k}$ (MPa)
B	5.8 ÷ 15.7	Argilla / Argilla limosa	27.2	47.1	20.0
C	15.7 ÷ 20.3	Argilla / Argilla limosa	27.2	65.2	29.6
E	23.6 ÷ 30.0	Argilla	22.1	72.5	32.0

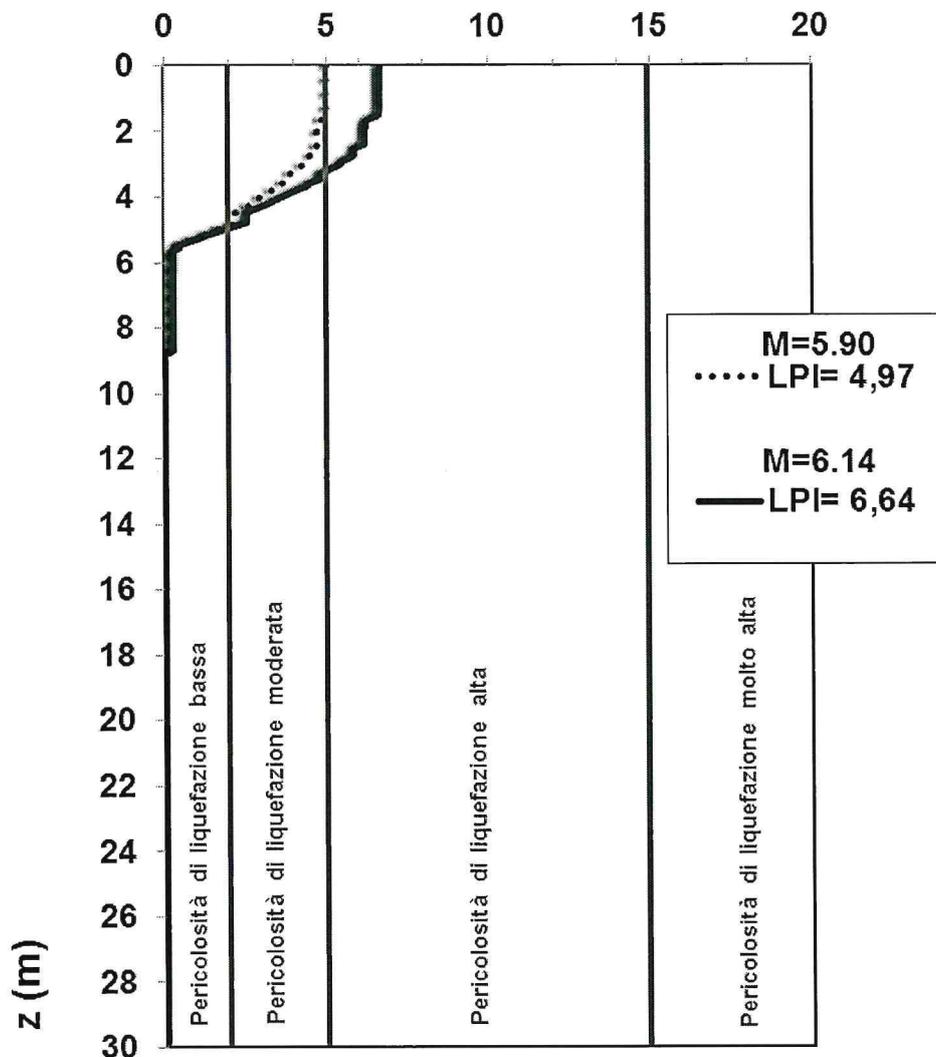
Terreni a grana fine: valori caratteristici



Risultati del metodo di Robertson (2009): (a) Profilo del fattore di sicurezza per eventi con magnitudo $M=6.14$; (b) Profilo del fattore di sicurezza per eventi con magnitudo $M=5.9$

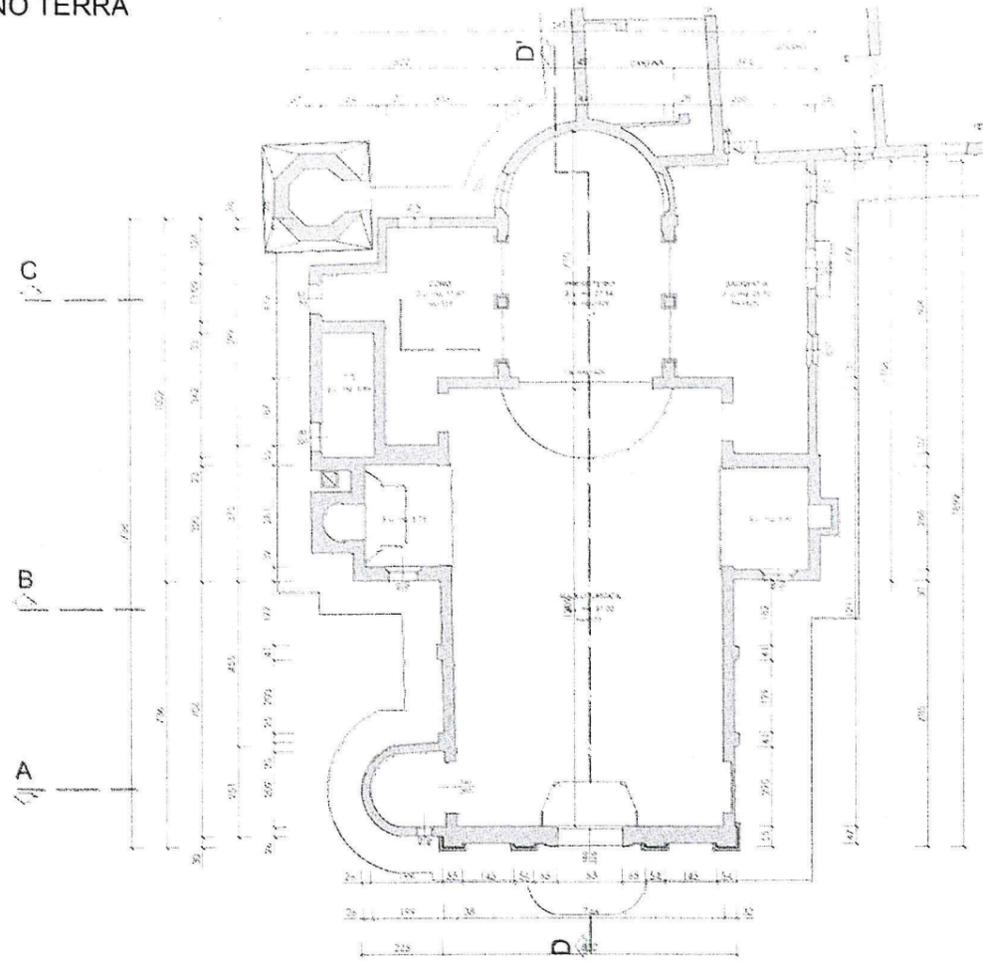
SW
✗
J

Profilo dell'Indice del Potenziale a Liquefazione LPI (-)

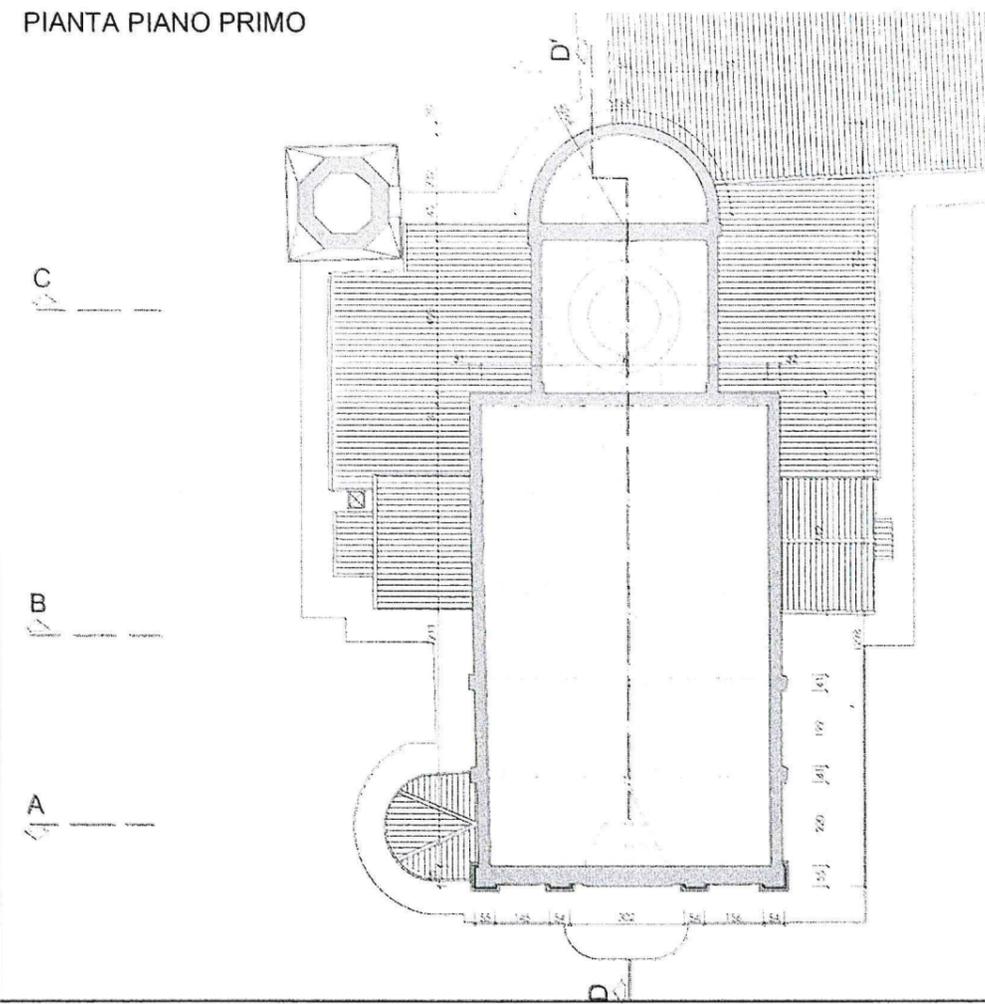


Risultati del metodo di Robertson (2009): Profilo dell'indice di potenziale liquefazione per eventi con $M=6.14$; Profilo dell'indice di potenziale liquefazione per eventi con $M=5.9$

PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO PRIMO



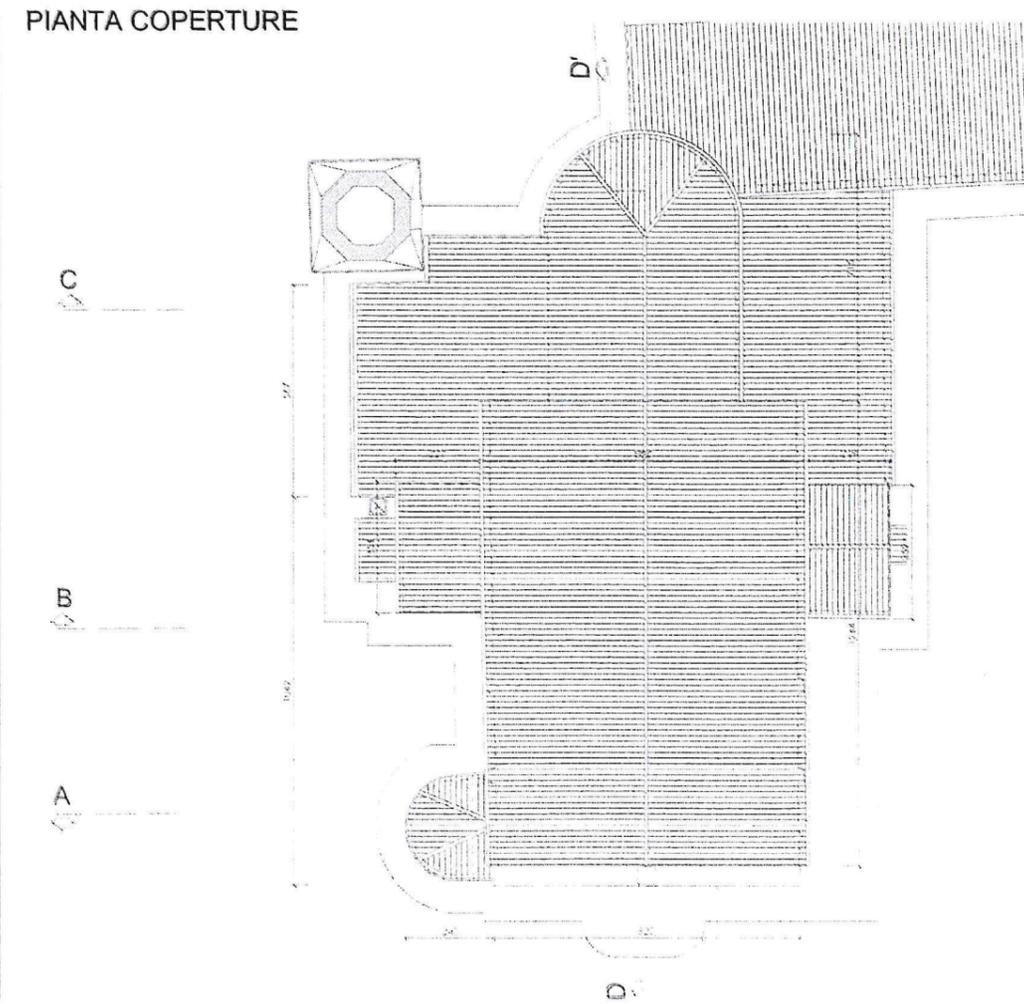
AW

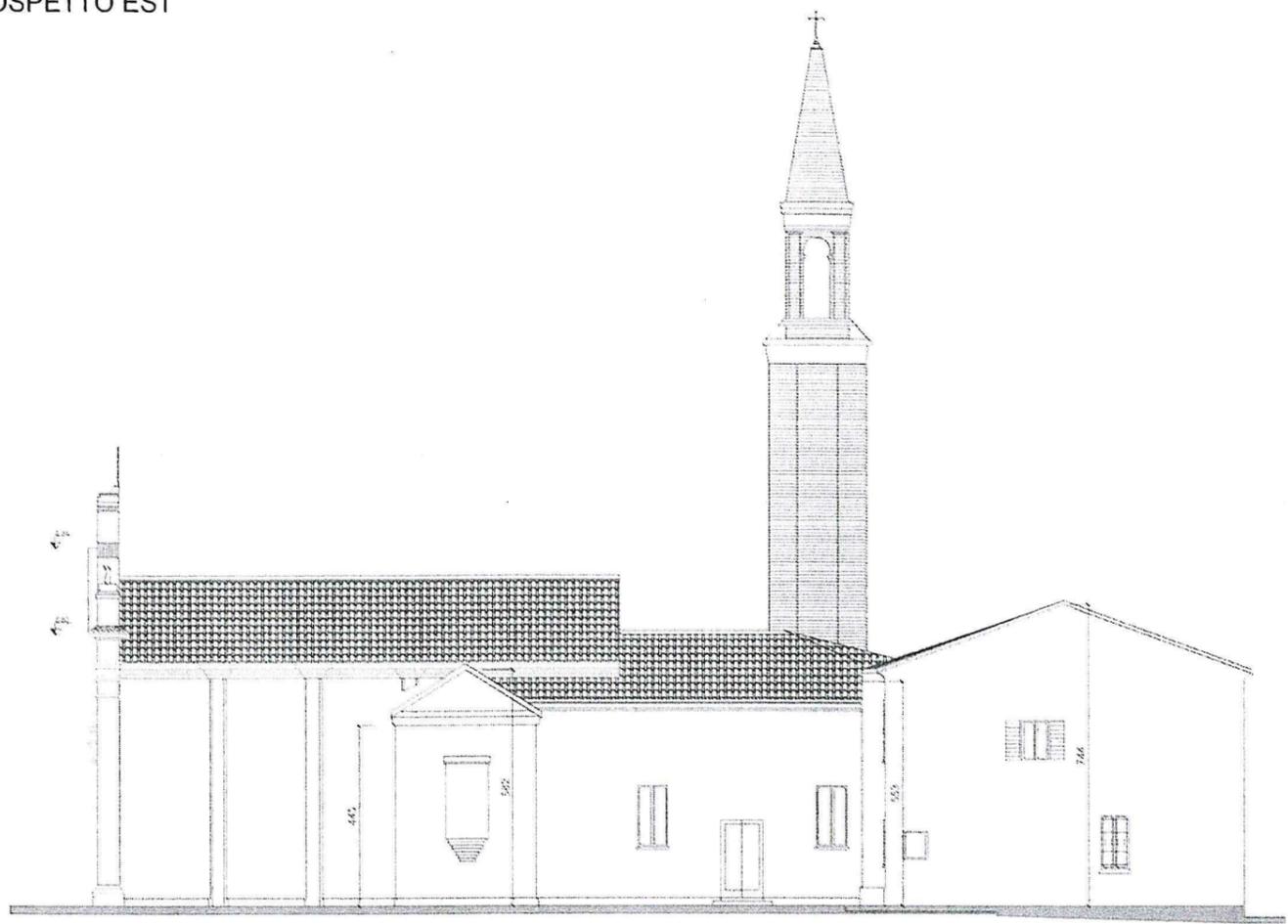

PROVA
 N. 3

PROSPETTO SUD

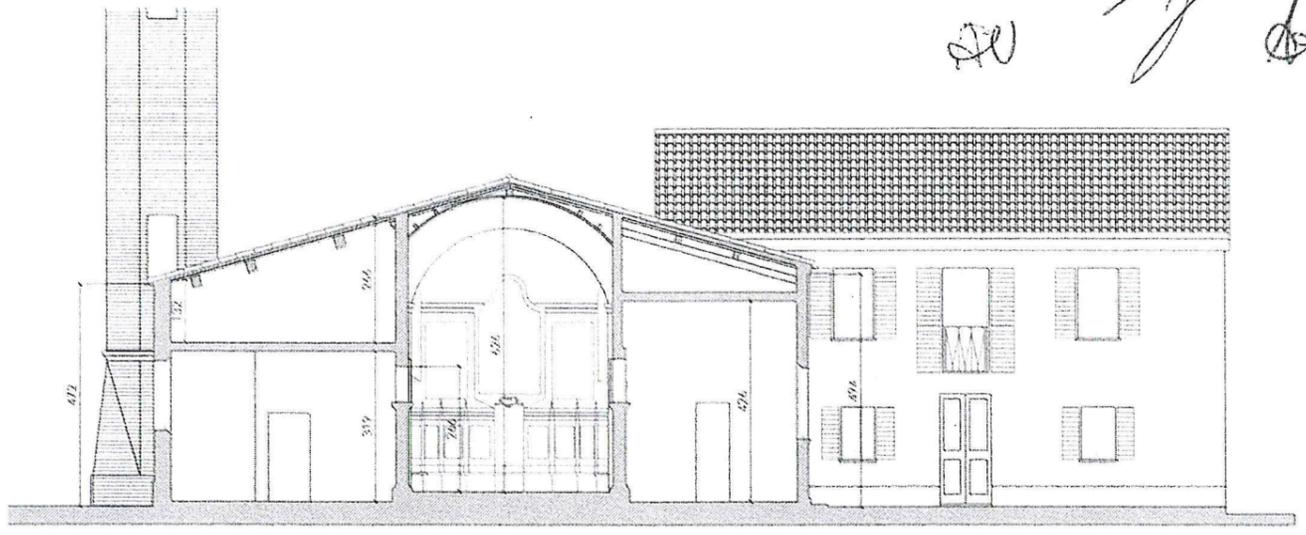


PIANTA COPERTURE

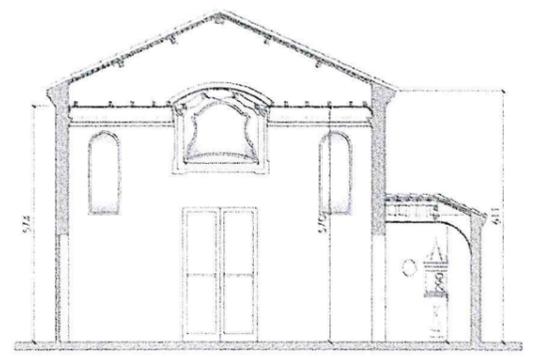




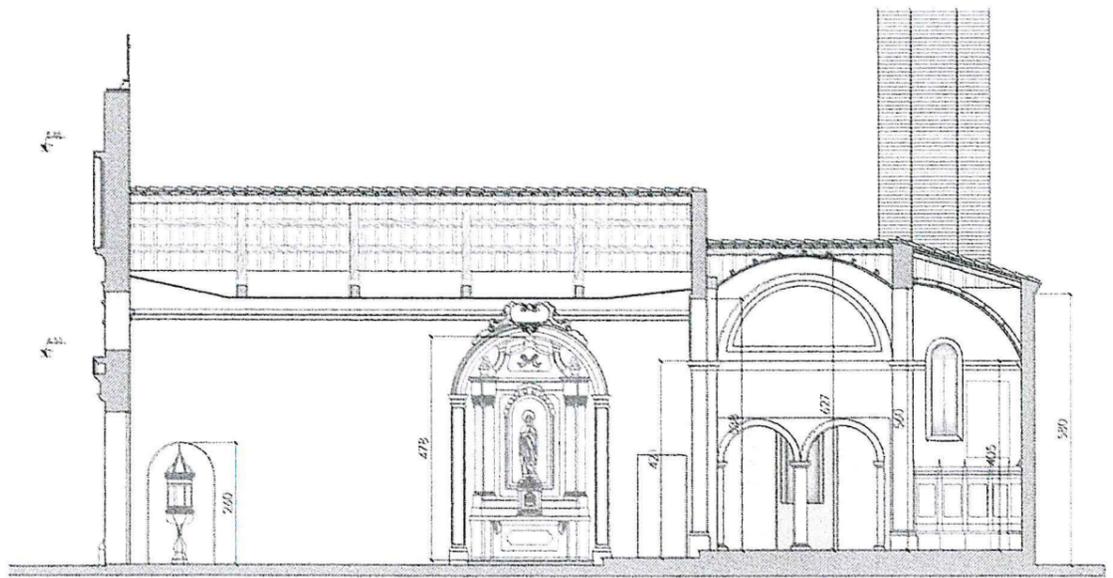
PROVA N. 3
 SW [signature]



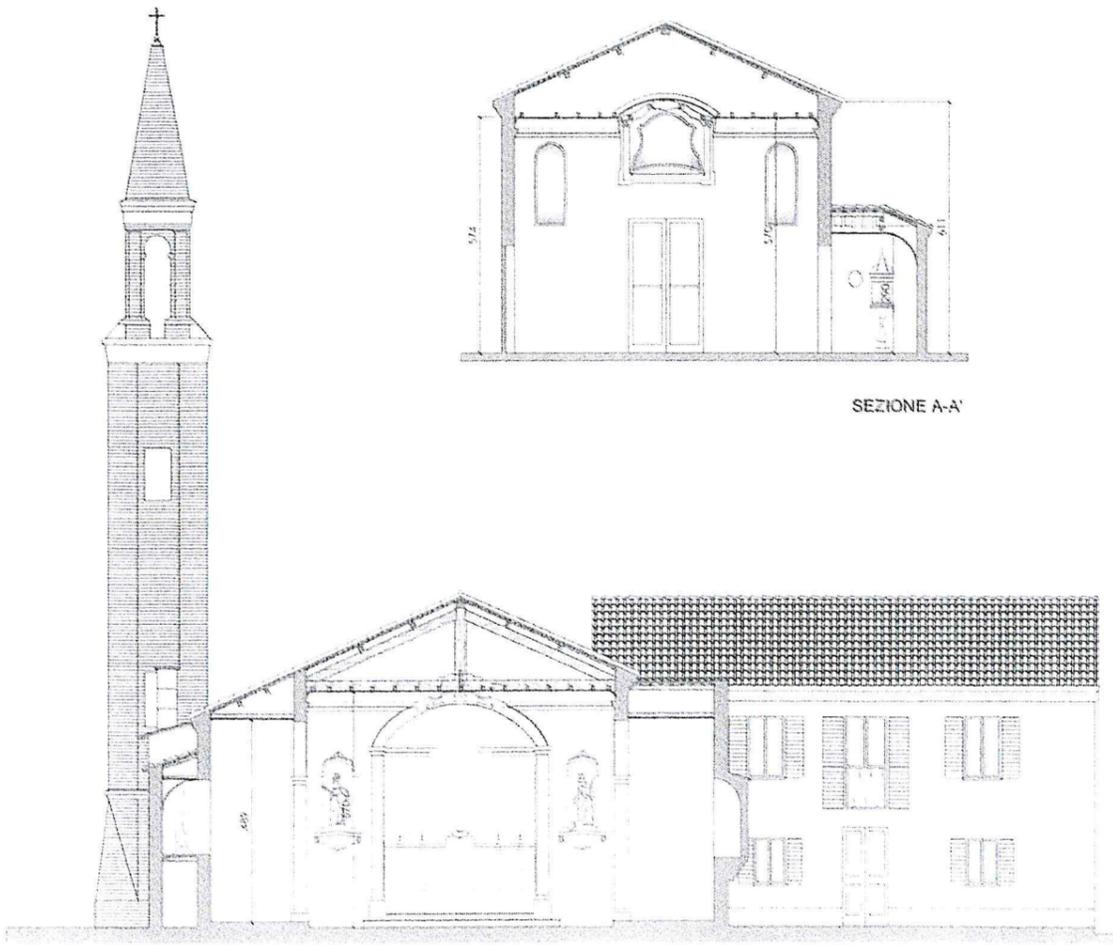
SEZIONE G-C'



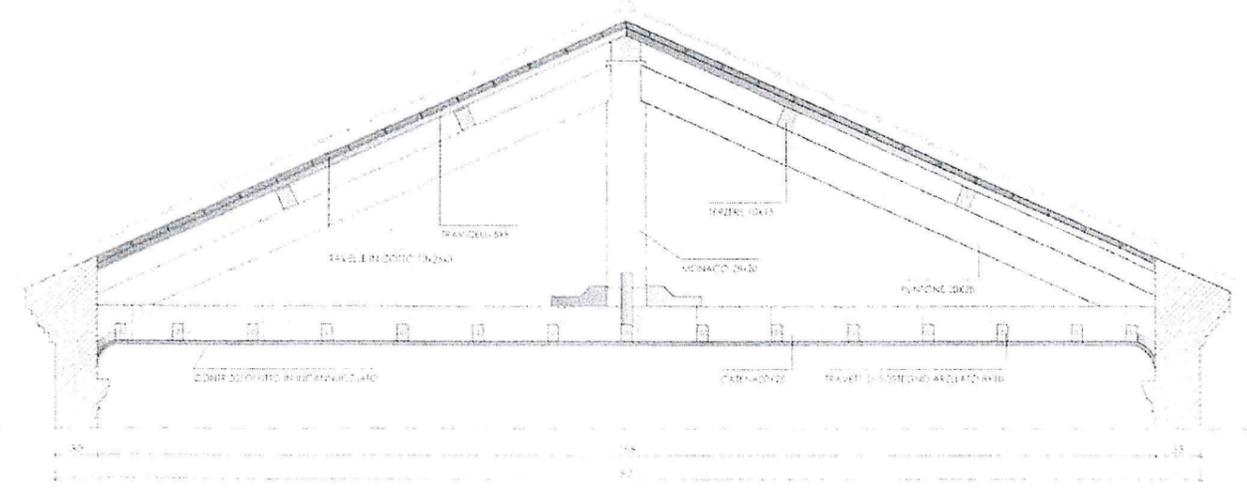
SEZIONE A-A'



SEZIONE D-D'



SEZIONE B-B'



SEZIONE F-F' PARTICOLARE STRUTTURA DI COPERTURA