



COMUNE DI FERMO
PROVINCIA DI FERMO

VERIFICA MEDIANTE ANALISI STATICA
NON LINEARE DELL'EDIFICIO EX
CONSORZIO AGRARIO SITO
IN PIAZZA DANTE

RELAZIONE TECNICA GENERALE

LOCALITA'	Fermo – Piazza Dante
PROPRIETA'	SOLGAS S.u.r.l. – Viale Trieste, 27
IL TECNICO	Provincia di Fermo – GENIO CIVILE ing. Stefano Babini

DATA

MARZO – APRILE 2016

SCALA GRAFICA

...

ELABORATO

R1

RIF. FILE:

PREMESSA

Il Comune di Fermo intende recuperare l'edificio dell'ex Consorzio Agrario di piazza Dante per insediarvi nuove attività, tra cui la nuova sede del Comando della Polizia Municipale.

Per tale ragione l'immobile verrà ad assumere parziale valenza di edificio pubblico di carattere rilevante, e di conseguenza è stata richiesta la presente verifica per individuare eventuali interventi necessari per rendere l'immobile sicuro sotto il profilo sismico strutturale.

Il fabbricato, dalla documentazione che è stato possibile reperire, risale agli anni '50, essendo stato accatastato nel 1958, e pertanto occorre verificarne la capacità di resistere alle azioni sismiche attese, individuate dalla normativa vigente sulle costruzioni (nuove NTC 2008), ovviamente non valutate all'epoca della costruzione.

Per poter procedere alla verifica si è pertanto proceduto ad effettuare un accurato rilievo delle strutture dell'immobile, ed una campagna di saggi e di prove di laboratorio per determinare la qualità dei materiali impiegati per la sua costruzione.

Trattandosi di una struttura in calcestruzzo armato si è provveduto a rilevare il diametro e la posizione delle armature di travi e pilastri, per disporre degli elementi conoscitivi indispensabili per ricostruire il modello strutturale dell'edificio finalizzato ad effettuarne l'analisi statica non lineare, allo scopo di determinare le cosiddette "curve di capacità" e di valutare conseguentemente il livello di adeguatezza delle strutture a sopportare le azioni sismiche oggi attese.

INQUADRAMENTO

La ripresa aerea permette di individuare il fabbricato oggetto della verifica, che è quello al centro della foto con la copertura scura, prossimo alla rotatoria.



L'immobile, di due piani, insiste su di un'area caratterizzata da una modesta pendenza, che ai fini della verifica può essere considerata pianeggiante.

L'edificio è composto da due corpi affiancati di pianta pressoché rettangolare, ed è collegato al retrostante mercato coperto (con la copertura in laterizio) mediante una struttura terrazzata ad un solo piano.

I due volumi (CORPO 1 e CORPO 2) non sono separati da un vero e proprio giunto tecnico, ma hanno strutture indipendenti nonostante la presenza di una scala centrale.

Per tale motivo vengono considerati singolarmente ai fini della verifica strutturale.

DOCUMENTAZIONE REPERITA

Si premette che non è stato possibile reperire gli elaborati strutturali dell'immobile, nonostante le ricerche condotte presso il Comune di Fermo, la SOLGAS proprietaria dell'immobile, il Genio Civile di Ascoli Piceno (*poiché all'epoca della costruzione non esisteva la suddivisione con la provincia di Fermo*) ed il locale Archivio di Stato.

Il Comune ha fornito una planimetria architettonica dell'immobile, la relazione geologica dell'area e gli elaborati catastali, documentazione non esaustiva per ricostruire l'organismo strutturale del fabbricato.

Per tale motivo, come anticipato, è stato necessario per raggiungere un adeguato livello di conoscenza del fabbricato, procedere al rilievo integrale delle strutture, che ha permesso di elaborare il modello di calcolo con buona approssimazione e senza incertezze sulle sezioni degli elementi travi, impalcati e pilastri.

Mediante numerose prove pacometriche è stato possibile ricostruire la distribuzione delle armature, il cui diametro è stato confermato dai prelievi effettuati per effettuare le prove di trazione delle barre.

In generale nei casi in cui il progetto strutturale dell'immobile non è disponibile, per determinare il quadro delle armature si può procedere ricalcolando la struttura con le regole tecniche dell'epoca, e tenendo conto delle modalità costruttive in uso.

Anziché affidarsi a detta ipotesi, si è preferito valutare con letture strumentali il diametro e la posizione dei ferri su tipologie strutturali ricorrenti, circostanza che grazie anche all'omogeneità costruttiva dell'immobile (sezione degli elementi e modularità di travi e pilastri), ha permesso di ottenere un quadro conoscitivo completo e soddisfacente.

In tal modo è stato possibile ricavare informazioni più precise e dettagliate rispetto a quelle fornite dal software di calcolo mediante il progetto simulato della struttura in assenza di azione sismica.

Si precisa che non si è proceduto ad effettuare indagini sulle fondazioni per evitare gli scavi in aree esterne accessibili al pubblico e per non danneggiare la pavimentazione del piano terra per non complicare i successivi interventi di recupero dell'immobile.

Detta scelta è stata possibile in quanto il fabbricato non presenta segni di cedimento e poiché l'analisi "push over" non si estende alle fondazioni.

Si riportano di seguito le planimetrie catastali del fabbricato



MINISTERO DELLE FINANZE

DIREZIONE GENERALE DEL CATASTO E DEI SERVIZI TECNICI ERARIALI

NUOVO CATASTO EDILIZIO URBANO

(A. DECRETO-LEGGI 11 APRILE 1957, N. 681)

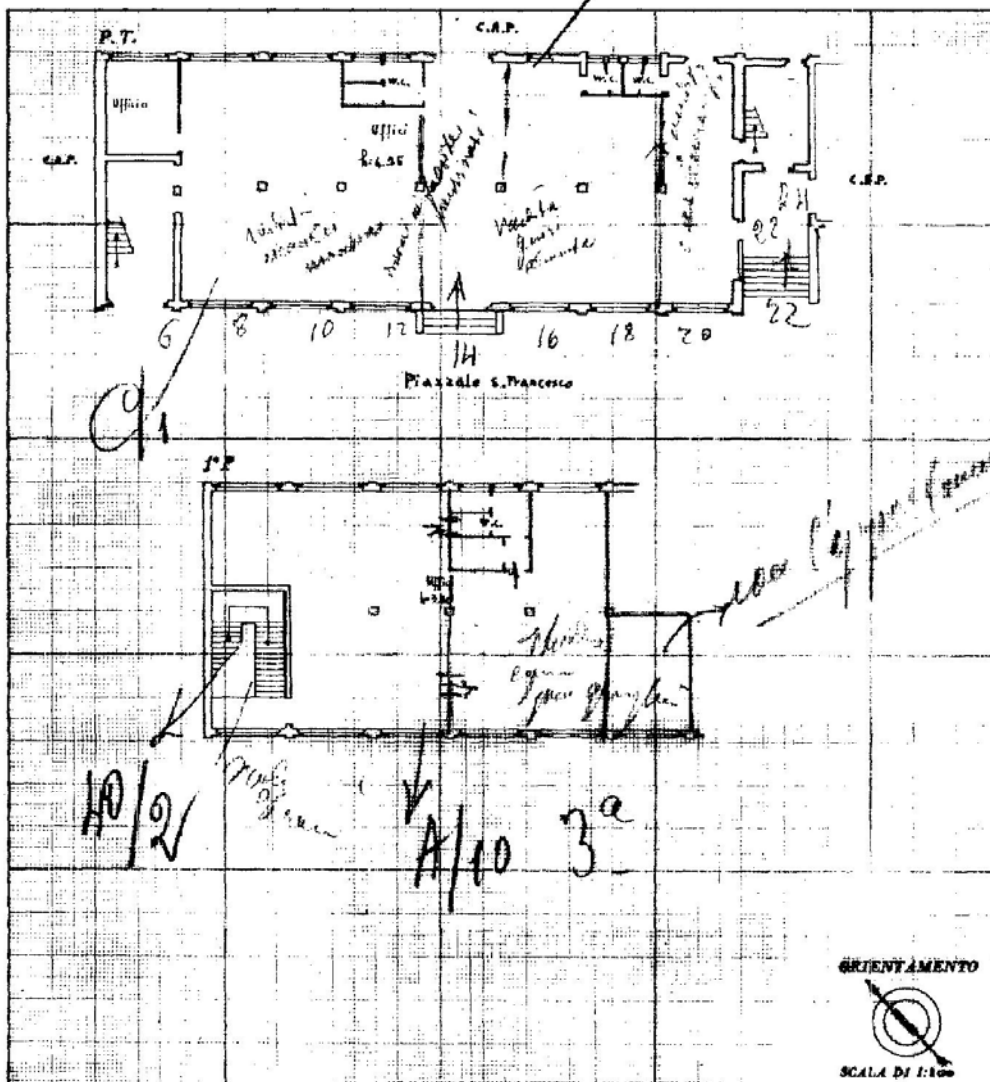
Planimetria dell'immobile situato nel Comune di Fermo

Ditta Consorzio Agrario Provinciale di Ascoli Piceno

Allegata alla dichiarazione presentata all'Ufficio Tecnico Erariale di Ascoli Piceno

nuovo catasto (Nuovo Catasto Edilizio Urbano)

Lire
20



SPAZIO RISERVATO PER LE ANNOTAZIONI D'UFFICIO	
DATA PROT. N°	<p>61</p> <p>10-10-58</p> <p>10 n 2</p>

<p>Completata dal <u>Geom. Napi Agostino</u></p> <p>Inscritto all'Albo dei Geometri della Provincia di <u>Ascoli Piceno</u></p> <p>DATA <u>12-5-58</u></p> <p>Firma: <u>Napi Agostino</u></p>

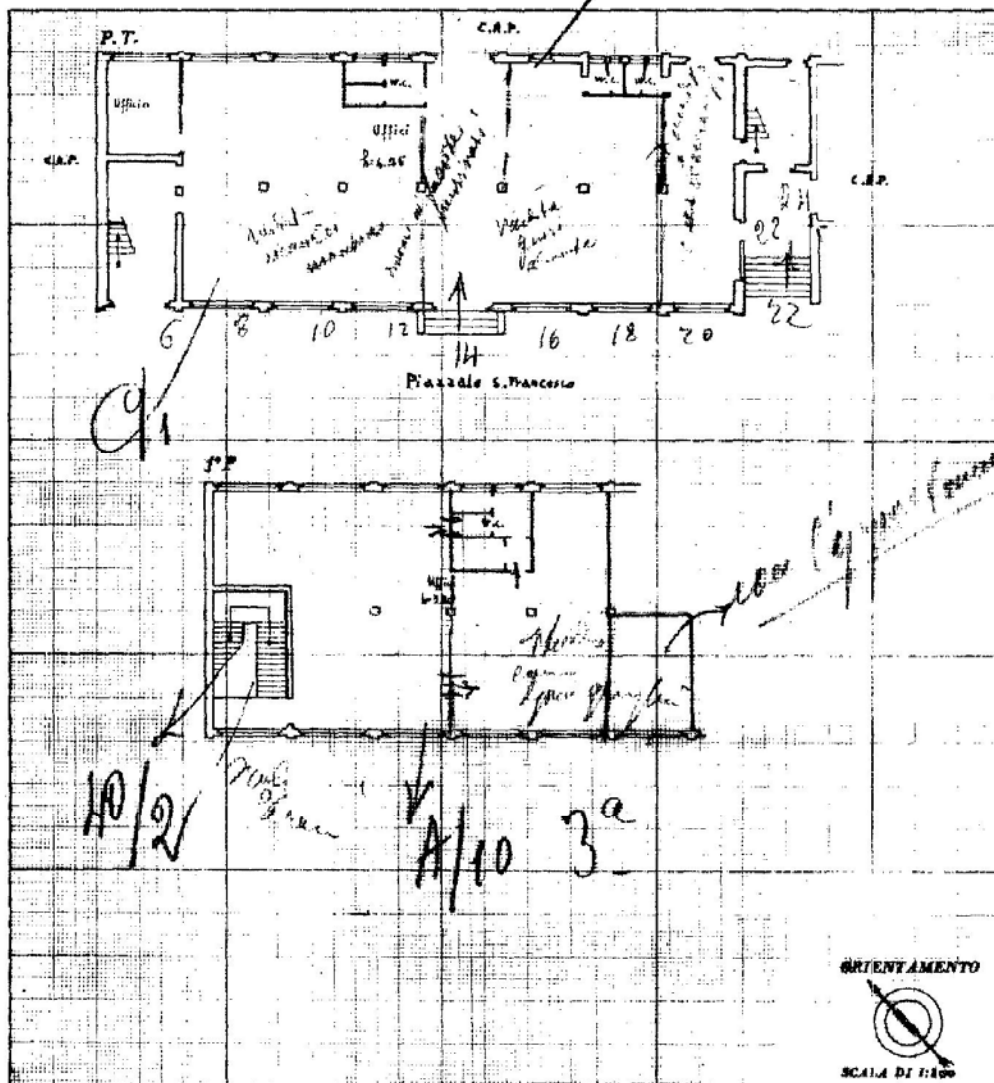


NUOVO CATASTO EDILIZIO URBANO

(R. DECRETO-L. 11 APRILE 1930, N. 441)

Lire 20

Planimetria dell'immobile situato nel Comune di Fermo Via S. Francesco
Ditta Consorzio Agrario Provinciale di Ascoli Piceno
Allegata alla dichiarazione presentata all'Ufficio Tecnico Erariale di Ascoli Piceno



SPAZIO RISERVATO PER LE ANNOTAZIONI D'UFFICIO	
DATA	<p>61 NO mb 1 NO n 2</p>
PROT. N°	

Compilata dal Geom. Nelli Argentina
Inserita all'Albo dei Geometri
della Provincia di Ascoli Piceno
DATA 42-3-58
Firma: Nelli Argentina

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO 1 - Vista del corpo principale del fabbricato da piazza Dante.



FOTO 2 - Vista del corpo secondario del fabbricato da piazza Dante.



FOTO 3 - Vista del mercato comunale retrostante.



FOTO 4 - Vista posteriore del corpo secondario.



FOTO 5 - Vista interna del piano terra del corpo principale con la struttura intelaiata in c.a. con pilastri 30x40 e travi ribassate 30x65 disposti a formare telai paralleli.



FOTO 6 – La base dei pilastri del prospetto su piazza Dante del corpo principale è interessata da problemi non strutturali di rottura dei relativi spigoli per rigonfiamento delle armature.

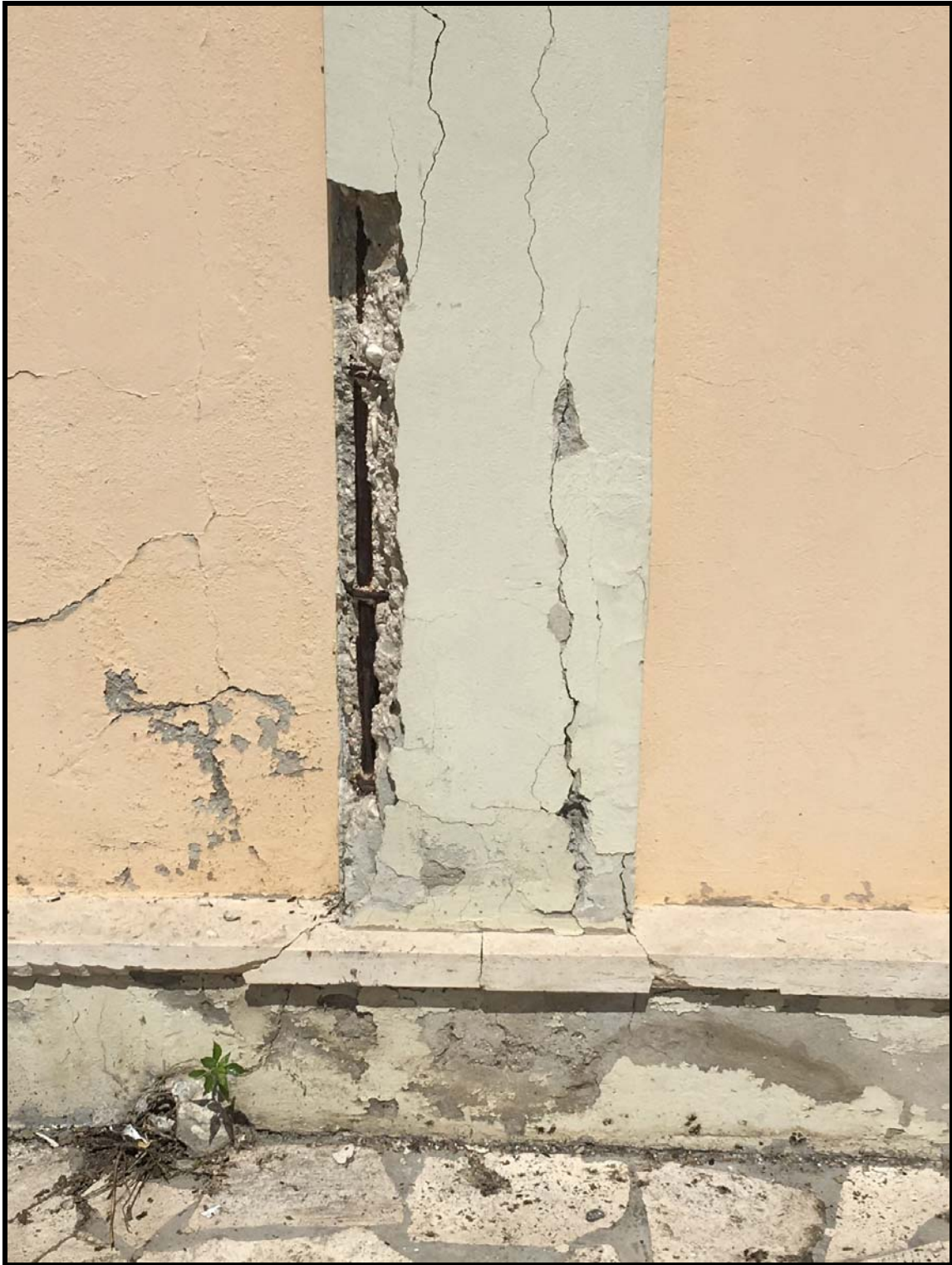


FOTO 7 – Altro pilastro in condizioni analoghe; all'interno del fabbricato non sono visibili segni di cedimento delle fondazioni; il solo fenomeno che è stato riscontrato nel corso dei sopralluoghi nei locali in cui è stato possibile accedere, consiste in una modesta segnatura della pavimentazione del primo piano del corpo principale, che il personale dell'Amministrazione, che segue le manutenzioni, ha indicato come presente fin dall'epoca delle realizzazione dell'immobile; non trattandosi di problematiche strutturali si rimanda l'intervento sulle basi dei pilastri al progetto architettonico / funzionale del fabbricato, che dovrà tra l'altro prendere in esame gli effetti del modesto incremento di sezione dei pilastri d'angolo per effetto delle cerchiature da realizzare.



FOTO 8 - Vista di un pilastro da cui è stato prelevato un campione di armatura; la barra originaria è quella liscia da 16 mm. cui è stato saldato lo spezzone ad aderenza migliorata per ripristinarne la continuità; si nota che la staffa ha gli estremi ripiegati all'interno della sezione, e pertanto può essere ritenuta idonea ad assicurare una modesta azione di confinamento delle armature, pur essendo disposta con un passo eccessivo (circa 25 cm.) rispetto alle previsioni delle norme vigenti.



FOTO 9 - Vista dell'impalcato di copertura del primo piano del immobile, interessato da controsoffitti che lo rendono in apparenza strutturalmente più basso rispetto al piano terra; la struttura è in realtà del tutto simile a quella vista con le travi ribassate del livello sottostante.

CONSIDERAZIONI STRUTTURALI SULL'IMMOBILE

I rilievi effettuati hanno permesso di accertare che le strutture del fabbricato non manifestano evidenze di problematiche strutturali, quali fessure sulle aste in calcestruzzo armato causate da caratteristiche della sollecitazione eccessive (tagli, momenti, torsioni, sforzi assiali).

I due corpi sono anche sufficientemente regolari, per cui le strutture non sono gravate da azioni aggiuntive rilevanti causate dall'eccentricità delle masse.

Se si effettua il calcolo del fabbricato con un moderno software, sia pure ad esempio con le norme tecniche del 1998 e senza considerare le azioni sismiche, si ottiene un'armatura delle sezioni superiore a quella realmente presente.

Si ritiene pertanto che il fabbricato sia stato progettato manualmente, od in ogni caso con i primi strumenti di calcolo disponibili, che si riferivano quasi esclusivamente ai metodi della scienza delle costruzioni finalizzate al controllo degli stati tensionali delle aste, e solo secondariamente, ma in pratica quasi mai, delle deformazioni, senza considerare quindi i vincoli e le limitazioni che sarebbero state introdotte dalle norme.

Del resto il fabbricato ha dato negli anni buona prova, sopportando senza danni oltre ai carichi ordinari, anche sismi severi in relazione a quelli caratteristici del sito più frequenti in termini di tempi di ritorno.

Per tale motivo ha senso effettuare l'analisi statica non lineare del fabbricato, per accertarne il comportamento nei confronti dell'attuale stato limite ultimo di salvaguardia della vita, introdotto dalle norme più recenti.

Gli stati limite principali di: esercizio, danno, collasso e di salvaguardia della vita, si riferiscono al comportamento del fabbricato sollecitato dalle azioni sismiche.

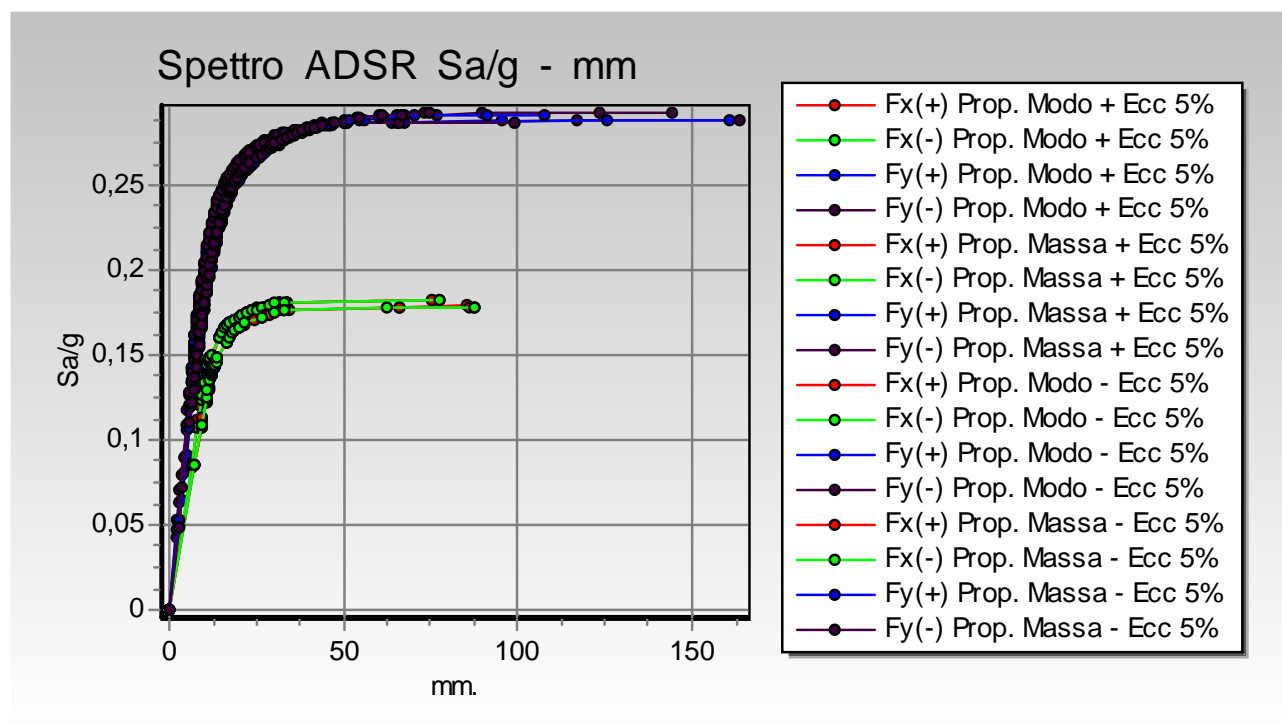
Le norme vigenti non impongono che il fabbricato permanga in regime elastico, ma prevedono che possa danneggiarsi fino al punto di divenire inservibile ma comunque in grado di permettere agli occupanti di salvarsi (salvaguardia della vita) qualora sollecitato dalla massima azione sismica attesa.

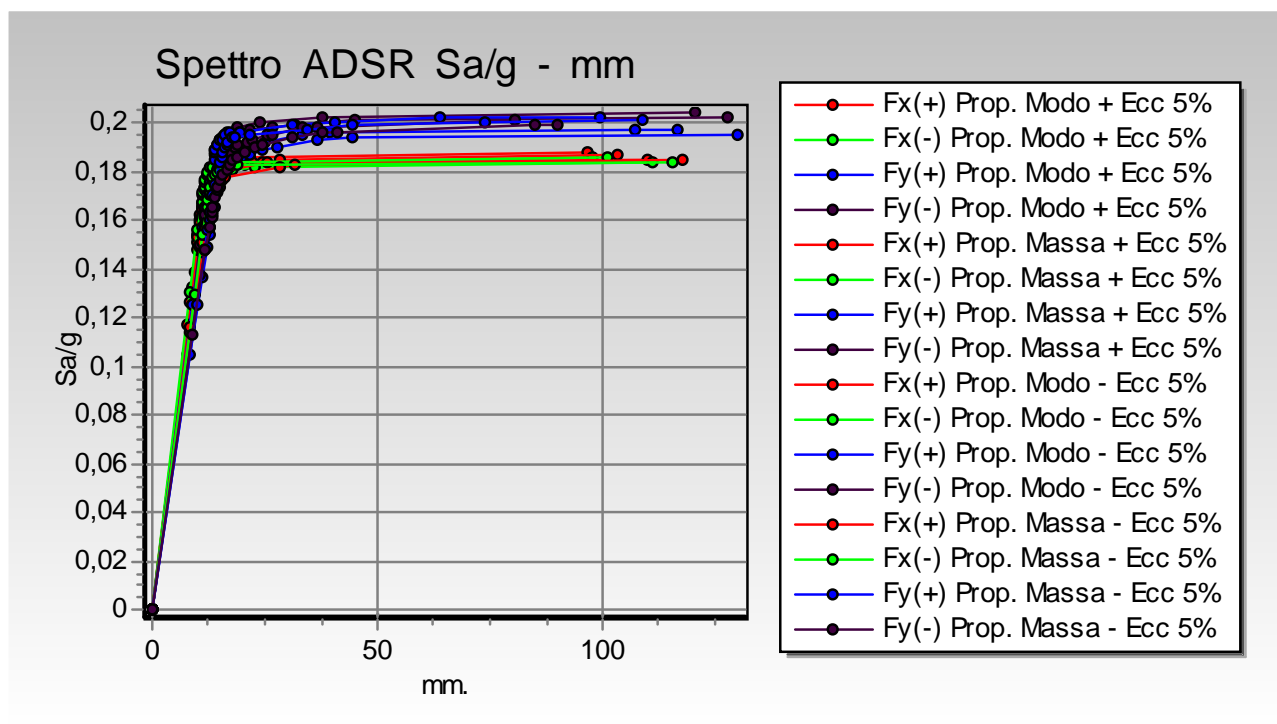
L'analisi statica non lineare permette di confrontare gli spostamenti che il fabbricato può sostenere rispetto a quelli cui il sisma lo costringerebbe, esprimendo il rapporto capacità/domanda, che deve essere superiore ad uno.

Il fabbricato, come si può vedere dai tabulati dei calcoli, è verificato per quanto riguarda lo stato limite di salvaguardia della vita, a condizione che vengano rinforzati i pilastri d'angolo mediante incamiciatura con profilati metallici (*tecnica che si propone nel presente progetto*), e che sia migliorato il confinamento dei nodi trave pilastro corrispondenti (*a causa del passo delle staffe che non si prevede inferiore a 25 cm. secondo le prassi costruttive dell'epoca*).

Si evidenzia in ogni caso che l'intervento proposto permette nel rispetto delle norme in vigore sugli edifici esistenti, da recuperare per finalità pubbliche, di assicurare il rispetto delle condizioni di salvaguardia della vita, ma che detta circostanza non esclude che il fabbricato possa subire danni per sismi di magnitudo inferiore, riparabili localmente.

Si riportano le curve di "push over" dei due corpi dell'immobile.





La prima è relativa al corpo 1 e la seconda al corpo 2, ed entrambe evidenziano un comportamento sufficientemente duttile delle strutture, che sono in grado di dissipare l'energia del sisma danneggiandosi localmente, ma restando comunque in grado (salvaguardia della vita) di subire spostamenti superiori rispetto a quelli richiesti dal sisma.

PROVA DI CARICO IMPALCATO

Sulla base di quanto premesso, pur avendo riscontrato le buone condizioni del fabbricato, si è ritenuto opportuno eseguire una prova di carico dell'impalcato del primo piano per valutarne il comportamento.

Nell'occasione, poiché l'edificio fu certamente progettato per sopportare un sovraccarico di 200 Kg/mq. corrispondente al normale affollamento dell'edilizia residenziale, la prova è stata condotta con 400 Kg/mq. in modo da simulare le condizioni di esercizio delle strutture pubbliche.

Sono pertanto stati disposti carichi all'estradosso dell'impalcato, e misuratori di spostamento all'intradosso.

I carichi sono stati applicati ed incrementati dando tempo alla struttura di assestarsi e di manifestare eventuali carenze, come risulta dal report di prova di seguito riportato.

In sintesi il punto dell'impalcato contrassegnato dal "5", il più sollecitato per effetto dell'inflexione della struttura causato dal sovraccarico applicato, si è abbassato di poco più di tre decimi di millimetro, ed al termine della prova è tornato nella posizione originaria (*a meno di un centesimo di millimetro*), per cui tutto è avvenuto in regime perfettamente elastico senza deformazioni permanenti.

L'impalcato è pertanto idoneo a sopportare sovraccarichi di 400 Kg/mq., e si rimanda per maggiori dettagli sulla prova al documento allegato fornito dal laboratorio che ha eseguito la prova.



Laboratorio in concessione
ministeriale con D.M.56074

L.A.TE.MA. s.r.l.

Via M. Massini 6
63833 Montegiorgio (FM)
Tel./Fax ++39/07349672
e-mail info@latema.it
pec latema@arterapec.it

Cod. Fisc./Patr. IVA 01769480441
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (A.P.) 156766
Registro imprese (A.P.) n°00549540409
Cap. Soc. € 10.000,00
web site: www.latema.it

RAPPORTO DI PROVA N° 0030-01/16

LUOGO E DATA DI EMISSIONE : Montegiorgio, li 11/04/16

COMMITTENTE : Solgas srl Unipersonale
viale Trieste 27, 63900 Fermo

DATA DELLA PROVA : 06/04/16

OGGETTO DELLA PROVA : Carico su solaio secondo il D.M. 14/01/2008 – punto 9.2

LUOGO DELLA PROVA : Presso "ex consorzio agrario Piazza Dante" sito in via Piazza Dante, 63900 Fermo.

GENERALITA' : Il giorno 6 aprile 2016, secondo la richiesta del committente, è stata eseguita n° 1 prova di carico su solaio in laterocemento piano terra/primo con n° 4 fasi di carico e n° 4 fasi di scarico.

STRUTTURA SOTTOPOSTA A PROVA : Solaio in laterocemento, per un'area di carico delle dimensioni di 3,35 ml x 1,00 ml (3,35 mq).

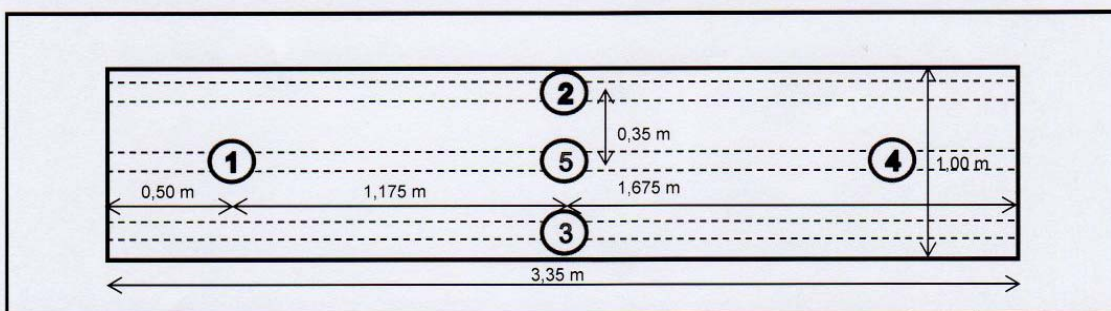
ATTREZZATURA DI PROVA : - Sistema di acquisizione dati multiparametrico MAE A5000M
- N° 05 trasduttori di spostamento per la misura delle deformazioni, con precisione 0,01 mm.

MATERIALE DI CARICO : - sacchi di cemento (25 Kg cad).

CARICO MASSIMO DI PROVA (Ppr) : 1350 Kg - 400 Kg/mq (54 sacchi)

TECNICO INCARICATO : Ing. Babini Stefano

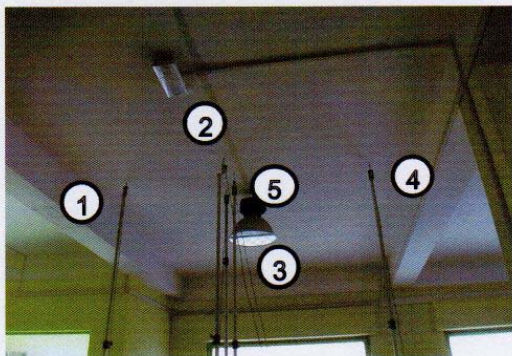
STRUTTURA E AREA DI CARICO CON DISPOSIZIONE MISURATORI DI SPOSTAMENTO



Il presente certificato di prova è composto da n° 4 fogli.

Foglio n° 1 di 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Disposizione misuratori di spostamento



I fase di carico (100 Kg/mq)



II fase di carico (200 Kg/mq)



III fase di carico (300 Kg/mq)



IV fase di carico (400 Kg/mq)

Rapporto di prova n° 0030-01/16

RISULTATI DI PROVA :

ciclo unico										
Ora	Tempo (min)	Carico (Kg)	Carico (Kg/mq)	T1 (mm)	T2 (mm)	T3 (mm)	T4 (mm)	T5 (mm)	T6 (mm)	T7 (mm)
10:00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	/	/
10:00	0	325	100	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	/	/
10:05	5	325	100	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	/	/
10:10	5	325	100	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	/	/
10:15	5	325	100	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	/	/
10:15	0	675	200	0,03	0,02	0,05	0,01	0,06	/	/
10:20	5	675	200	0,03	0,02	0,06	0,02	0,07	/	/
10:25	5	675	200	0,04	0,02	0,06	0,02	0,07	/	/
10:30	5	675	200	0,04	0,02	0,06	0,02	0,07	/	/
10:30	0	1000	300	0,09	0,08	0,15	0,07	0,19	/	/
10:35	5	1000	300	0,10	0,08	0,16	0,08	0,20	/	/
10:40	5	1000	300	0,10	0,10	0,16	0,08	0,20	/	/
10:45	5	1000	300	0,10	0,10	0,16	0,08	0,20	/	/
10:45	0	1350	400	0,16	0,17	0,20	0,14	0,34	/	/
10:55	10	1350	400	0,17	0,18	0,21	0,14	0,35	/	/
11:05	10	1350	400	0,17	0,18	0,21	0,15	0,35	/	/
11:15	10	1350	400	0,17	0,18	0,21	0,15	0,36	/	/
11:15	0	1000	300	0,12	0,13	0,18	0,13	0,23	/	/
11:20	5	1000	300	0,12	0,13	0,18	0,13	0,22	/	/
11:25	5	1000	300	0,12	0,13	0,18	0,13	0,22	/	/
11:25	0	675	200	0,09	0,07	0,09	0,09	0,14	/	/
11:30	5	675	200	0,08	0,07	0,09	0,09	0,14	/	/
11:35	5	675	200	0,08	0,06	0,09	0,08	0,12	/	/
11:35	0	325	100	0,03	0,04	0,04	0,03	0,07	/	/
11:40	5	325	100	0,03	0,04	0,04	0,03	0,07	/	/
11:45	5	325	100	0,03	0,03	0,03	0,03	0,07	/	/
11:45	0	0	0	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	/	/
11:50	5	0	0	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	/	/
11:55	5	0	0	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	/	/
12:00	5	0	0	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	/	/
durata	120									

DIAGRAMMA CARICO - DEFORMAZIONE :

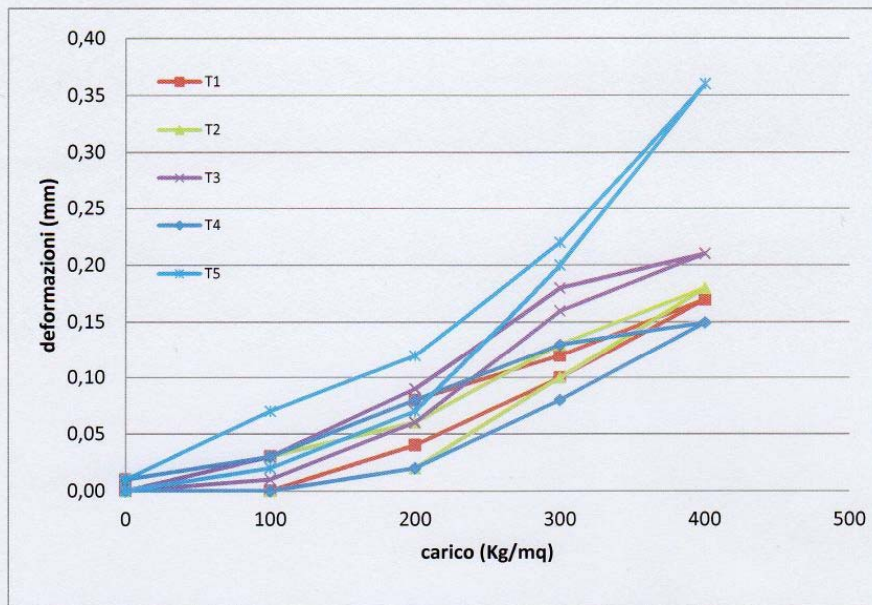
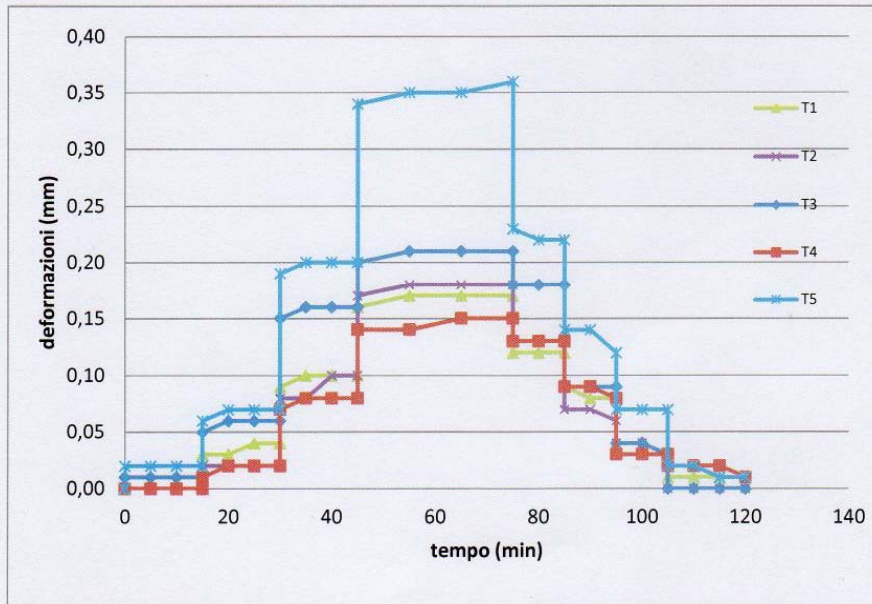


DIAGRAMMA DEFORMAZIONE - TEMPO :



Lo Sperimentatore
(Dott. Ing. Massimiliano Virgili)

Il presente certificato di prova è composto da n° 4 fogli.

Il Direttore del laboratorio
(Dott. Ing. Lino Angelelli)

Foglio n° 4 di 4

INDIVIDUAZIONE ARMATURE

Come premesso il modello strutturale richiede l'input della struttura con le armature realmente in essa presenti, per poterne verificare le capacità di resistenza.

Per tale motivo, non essendo disponibili i progetti delle carpenterie strutturali, è stata condotta una campagna di rilievi pacometrici per individuarne consistenza e posizione.

Sono state effettuate numerose letture, alcune certificate dal laboratorio, ed altre di servizio, richieste nel corso dei sopralluoghi, che tuttavia, anche in relazione alle modalità di costruzione dei fabbricati, che presentano pressoché ovunque travi e pilastri con sezioni standardizzate, a fronte di una buona regolarità strutturale, hanno permesso di ricostruire un quadro attendibile, di certo superiore a quello desumibile da un progetto dell'epoca (a casa del fatto che non sempre quanto progettato corrispondeva a quanto poi realizzato).

Si precisa che la sola condizione di incertezza relativa alle travi ribassate, in quanto da alcune prove risultava la presenza di 4 ferri inferiori, e su altre analoghe di 3, si è risolta assumendo cautelativamente per tutte le travi l'armatura più sfavorevole.

La limitata incertezza relativa all'esattezza dei diametri individuati dal parcometro, si è risolta esaminando i campioni di armatura prelevati per le prove di laboratorio.

Per l'intero fabbricato sono stati ragionevolmente utilizzati ferri lisci da 16 mm. per le armature principali e da 8 mm. per le staffe.

Si allegano i report delle letture, precisando che le armature individuate sono riportate sulla tavola T1, e le posizioni dei saggi sono indicati sulla tavola T2.

Rapporto di prova n° 0030-02/16

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P11 - Pilastro piano terra

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro: 400 mm
Passo medio barre longitudinali: 320 mm
Barre longitudinali: 2 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro: 15 + 25 mm

Staffe: \varnothing 6 + 10 mm
Copriferro: 10 + 20 mm
Passo medio: 250 mm

Profondità pilastro: 300 mm
Passo medio barre longitudinali: 80 mm
Barre longitudinali: 4 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro: 15 + 25 mm

Staffe: \varnothing 6 + 10 mm
Copriferro: 10 + 20 mm
Passo medio: 250 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Rapporto di prova n° 0030-02/16

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Trave. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: 12/21 - Trave piano terra

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza trave: 300 mm
Passo medio barre longitudinali: 95 mm
Barre longitudinali: 3 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro: 30 ÷ 40 mm

Staffe: \varnothing 6 + 10 mm
Copriferro: 20 ÷ 30 mm
Passo medio: 250 mm

Altezza trave (ispezionabile): 400 mm
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali (ispezionabili): 1 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro: 30 ÷ 40 mm

Staffe: \varnothing 6 + 10 mm
Copriferro: 20 ÷ 30 mm
Passo medio: 250 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Rapporto di prova n° 0030-02/16

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P9 - Pilastro piano terra "esterno"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	60 mm
Barre longitudinali:	4 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro:	40 + 50 mm

Staffe:	\varnothing 6 + 10 mm
Copriferro:	30 + 40 mm
Passo medio:	230 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Rapporto di prova n° 0030-02/16

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P8 - Pilastro piano terra "esterno"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

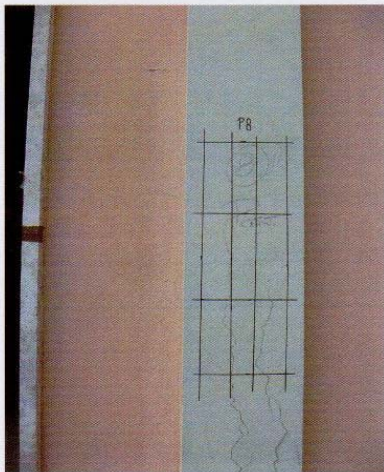
ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	70 mm
Barre longitudinali:	4 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro:	30 + 40 mm

Staffe:	\varnothing 6 + 10 mm
Copriferro:	25 + 35 mm
Passo medio:	200 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Il presente rapporto di prova è composto da n° 8 fogli.

Foglio n° 5 di 8

Rapporto di prova n° 0030-02/16

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P19 - Pilastro piano terra "esterno - lato mercato"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

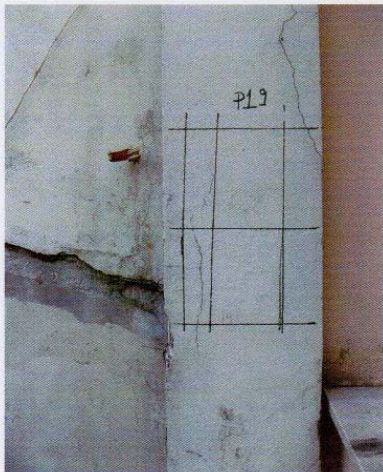
ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	100 mm
Barre longitudinali:	3 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro:	50 + 60 mm

Staffe:	\varnothing 6 + 10 mm
Copriferro:	40 + 50 mm
Passo medio:	230 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Rapporto di prova n° 0030-02/16

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P16 - Pilastro piano primo "terrazza - sede protezione civile"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

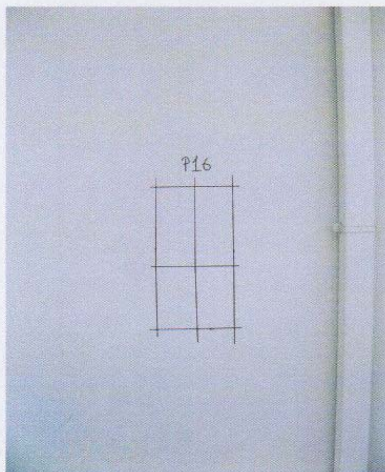
ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	100 mm
Barre longitudinali:	3 \varnothing 14 + 18 mm
Copriferro:	45 ÷ 55 mm

Staffe:	\varnothing 6 + 10 mm
Copriferro:	40 ÷ 50 mm
Passo medio:	215 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Rapporto di prova n° 0030-02/16

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Soletta. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: Soletta piano terra - scala ingresso

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

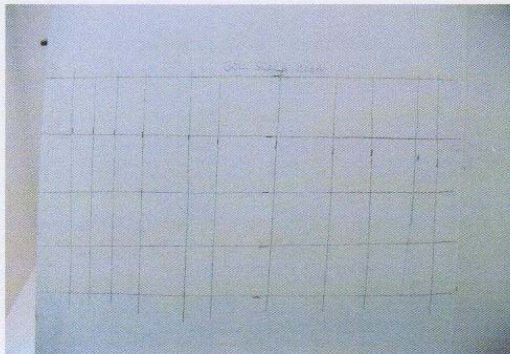
CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Altezza trave:	1200 mm
Passo medio barre longitudinali:	100 mm
Barre longitudinali:	11 \varnothing 10 + 14 mm
Copriferro:	20 + 30 mm
Staffe:	\varnothing 8 + 12 mm
Copriferro:	15 + 25 mm
Passo medio:	170 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Lo Sperimentatore
(Dott. Ing. Massimiliano Virgili)

Il presente rapporto di prova è composto da n° 8 fogli.

Il Direttore del laboratorio
(Dott. Ing. Lino Angeletti)

Foglio n° 8 di 8

TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P13 - Pilastro piano terra

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro: 400 mm
Passo medio barre longitudinali: 300 mm
Barre longitudinali: 2 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 25 \div 35 mm

Staffe: \varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro: 20 \div 30 mm
Passo medio: 200 mm

Profondità pilastro: 300 mm
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali: 4 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 25 \div 35 mm

Staffe: \varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro: 20 \div 30 mm
Passo medio: 200 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Trave. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: 11/20 - Trave piano terra

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza trave: 300 mm
Passo medio barre longitudinali: 90 mm
Barre longitudinali: 3 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 25 \div 35 mm

Staffe: \varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro: 15 \div 25 mm
Passo medio: 250 mm

Altezza trave (ispezionabile): 400 mm
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali (ispezionabili): 1 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 25 \div 35 mm

Staffe: \varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro: 15 \div 25 mm
Passo medio: 250 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P20 - Pilastro piano terra

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	350 mm
Passo medio barre longitudinali:	/
Barre longitudinali:	3 \varnothing 14 ÷ 18 mm
Copriferro:	/

Staffe:	\varnothing 6 ÷ 10 mm
Copriferro:	/
Passo medio:	225 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P1 - Pilastro piano primo

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	110 mm
Barre longitudinali:	3 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro:	25 \div 35 mm

Staffe:	\varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro:	15 \div 25 mm
Passo medio:	235 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P2 - Pilastro piano primo

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro: 400 mm
Passo medio barre longitudinali: 300 mm
Barre longitudinali: /
Copriferro: 30 ÷ 40 mm

Staffe: $\varnothing 6 \div 10$ mm
Copriferro: 20 ÷ 30 mm
Passo medio: 230 mm

Profondità pilastro: 300 mm
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali: 3 $\varnothing 14 \div 18$ mm
Copriferro: 30 ÷ 40 mm

Staffe: $\varnothing 6 \div 10$ mm
Copriferro: 20 ÷ 30 mm
Passo medio: 230 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P5 - Pilastro piano primo

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	95 mm
Barre longitudinali:	3 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro:	30 \div 40 mm

Staffe:	\varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro:	20 \div 30 mm
Passo medio:	200 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P15 - Pilastro piano primo "sede protezione civile - interno"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	/
Barre longitudinali:	3 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro:	45 \div 55 mm
Staffe:	\varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro:	35 \div 45 mm
Passo medio:	250 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P14 - Pilastro piano primo "sede protezione civile - terrazza"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

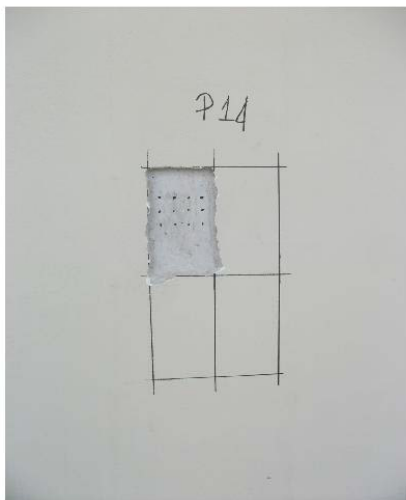
ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	110 mm
Barre longitudinali:	3 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro:	45 \div 55 mm

Staffe:	\varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro:	35 \div 45 mm
Passo medio:	220 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: P21 - Pilastro piano terra "mercato coperto"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

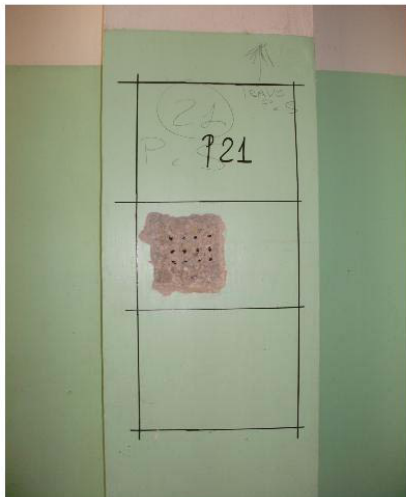
CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza pilastro:	400 mm
Passo medio barre longitudinali:	/
Barre longitudinali:	2 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro:	30 \div 40 mm
Staffe:	\varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro:	20 \div 30 mm
Passo medio:	250 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Trave. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: 21/22 - Trave piano terra "mercato coperto"

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza trave: 300 mm
Passo medio barre longitudinali: 60 mm
Barre longitudinali: 4 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 35 \div 45 mm

Staffe: \varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro: 25 \div 35 mm
Passo medio: 200 mm

Altezza trave (ispezionabile): 350 mm
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali (ispezionabili): 1 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 35 \div 45 mm

Staffe: \varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro: 25 \div 35 mm
Passo medio: 200 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Trave. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: 1/2 - Trave piano primo

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza trave (ispezionabile): /
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali (ispezionabili): 1 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 20 \div 30 mm

Staffe: /
Copriferro: /
Passo medio: /

Altezza trave (ispezionabile): /
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali (ispezionabili): 1 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 20 \div 30 mm

Staffe: /
Copriferro: /
Passo medio: /

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Trave. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: 4.1 - Trave piano primo

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

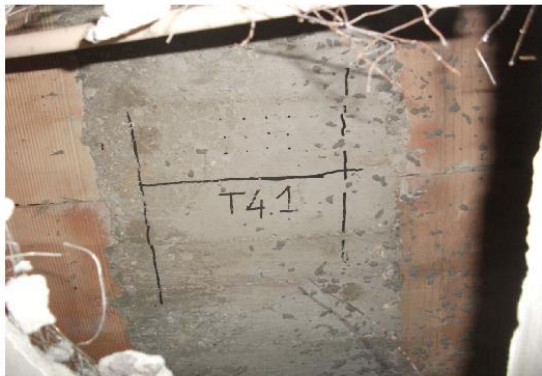
ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

Larghezza trave:	300 mm
Passo medio barre longitudinali:	200 mm
Barre longitudinali:	2 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro:	35 \div 45 mm

Staffe:	\varnothing 6 \div 10 mm
Copriferro:	25 \div 35 mm
Passo medio:	220 mm

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



TIPOLOGIA DELL'ELEMENTO DI PROVA: Trave. (vedi documentazione fotografica)

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: 4.2 - Trave piano terra

POSIZIONE AREA DI PROVA (h) (cm): /

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA: nessuna

CONDIZIONI DEL CALCESTRUZZO: /

ORA DI PROVA: /

POSIZIONE E DIMENSIONE BARRE DI ARMATURA

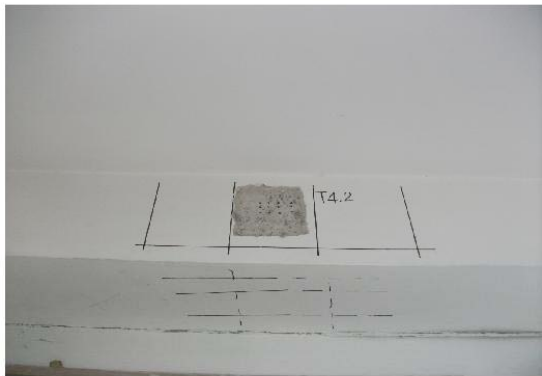
Larghezza trave (ispezionabile): 320 mm
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali (ispezionabili): 3 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 45 \div 55 mm

Staffe: /
Copriferro: /
Passo medio: /

Altezza trave (ispezionabile): 320 mm
Passo medio barre longitudinali: /
Barre longitudinali (ispezionabili): 1 \varnothing 14 \div 18 mm
Copriferro: 45 \div 55 mm

Staffe: /
Copriferro: /
Passo medio: /

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali necessarie ad individuarne la resistenza da immettere nel software per la verifica, sono stati effettuati prelievi di carote e di basse di armatura da sottoporre rispettivamente a prove di trazione e di schiacciamento.

Le prove sono state condotte nel rispetto della normativa, ed i prelievi di calcestruzzo sono stati integrati da numerose prove sclerometriche.

I dati ragguagliati e riferiti alle prove di compressione, che sono più attendibili, nonché gli esiti delle prove di trazione delle barre, hanno permesso di assumere i seguenti valori di calcolo:

- a) calcestruzzo 180 Kg/cmq.
- b) Acciaio 3800 Kg/cmq.

Si allegano i report delle prove.



Laboratorio in concessione
ministeriale con D.M.56074

LA.TE.MA. s.r.l.

Via M. Massini 6
63833 Montegiorgio(FM) Ita
Tel./Fax ++39/0734967232
e-mail info@latema.it
pec latema@arterapec.it

Cod. Fisc./Patr. IVA 01769480441
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (A.P.) 156766
Registro imprese (A.P.) n°00549540409
Cap. Soc. € 10.000,00
web site: www.latema.it

RAPPORTO DI PROVA N° 0030-03/16

LUOGO E DATA DI EMISSIONE : Montegiorgio, li 11/04/16

COMMITTENTE : Solgas srl Unipersonale
viale Trieste 27, 63900 Fermo

DATA DELLA PROVA : 05-06/04/16

OGGETTO DELLA PROVA : Determinazione dell'indice sclerometrico secondo la norma UNI EN 12504-2

LUOGO DELLA PROVA: Presso "ex consorzio agrario Piazza Dante" sito in via Piazza Dante, 63900 Fermo.

TECNICO INCARICATO : Ing. Babini Stefano

ATTREZZATURA DI PROVA : - Sclerometro D.R.C. Echta 1000 (Mod. N 05 B00222F) (energia di impatto - 2,207 N/m)

DESCRIZIONE DELLA PREPARAZIONE DELL'AREA DI PROVA : con pietra abrasiva

ora	identificazione elemento prova	orientament o	condizioni del cls	Ht (cm)	indice di rimbalzo medio	resistenza cubica a compres. (N/mm ²)
/	P13 - Pil. P.terra	orizzontale	/	/	37	31
/	11/20 - trave P.terra	orizzontale	/	/	32	22
/	P20 - Pil. P.terra	orizzontale	/	/	35	27
/	P1 - Pil. P.primo	orizzontale	/	/	32	22
/	P2 - Pil. P.primo	orizzontale	/	/	31	20
/	P5 - Pil. P.primo	orizzontale	/	/	32	22
/	P15 - Pil. P.primo	orizzontale	/	/	32	22
/	P14 - Pil. P.primo	orizzontale	/	/	33	23
/	P21 - Pil. P.terra	orizzontale	/	/	33	23
/	21/22 - trave P.terra	verticale	/	/	35	19
/	1/2 - trave P.primo	orizzontale	/	/	33	23
/	4.1 - trave p.primo	verticale	/	/	42	32
/	4.2 - trave p.terra	orizzontale	/	/	34	25

Ht = altezza dell'area di prova rispetto al piano di calpestio (in cm)

Nota: la resistenza cubica a compressione è stimata secondo la curva standard di correlazione fornita dal produttore, in caso di prova diretta su carota estratta sullo stesso elemento di prova, l'indice di rimbalzo va correlato a quest'ultimo valore.

Lo Sperimentatore
(Dott. Ing. Massimiliano Virgili)

Il presente rapporto di prova è composto da n° 1 foglio.

Il Direttore del laboratorio
(Dott. Ing. Lino Angelilli)

Foglio n° 1 di 1

Rapporto di prova n°0030-04/16

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro piano terra - P13

DATI RELATIVI ALLA COMPRESSIONE :

METODO UTILIZZATO PER LA PREPARAZIONE DEL PROVINO : taglio

CONDIZIONE DI UMIDITA' DEL PROVINO AL MOMENTO DELLA PROVA : asciutta

BARRE DI ARMATURA RILEVATE NELLA CAROTA : nessuna


DATA DELLA PROVA : 11/04/16

lunghezza l (mm)	diametro Φ (mm)	rapporto l/ Φ	area (mmq)	massa (Kg)	massa vol. (Kg/mc)	D max (mm) aggregato	carico di rottura (N)	Fc - resist. unit. (N/mmq)	Rottura
94	94	1	6940	1,424	2180	30	92280	13,3	soddisf.

DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITA' DI CARBONATAZIONE :

DATA DELLA PROVA : 05/04/16

LUOGO DELLA PROVA : presso il cantiere

orientamento	profondità e distribuzione della carbonatazione		Dk (mm)
/			82
			Dkmax (mm)
			85

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Il presente rapporto di prova è composto da n° 6 fogli.

Foglio n° 2 di 6

Rapporto di prova n°0030-04/16

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: Trave piano terra - 11/20

DATI RELATIVI ALLA COMPRESSIONE :

METODO UTILIZZATO PER LA PREPARAZIONE DEL PROVINO : taglio

CONDIZIONE DI UMIDITA' DEL PROVINO AL MOMENTO DELLA PROVA : asciutta

BARRE DI ARMATURA RILEVATE NELLA CAROTA : nessuna

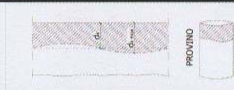
DATA DELLA PROVA : 11/04/16

lunghezza l (mm)	diametro Φ (mm)	rapporto l/ Φ	area (mmq)	massa (Kg)	massa vol. (Kg/mc)	D max (mm) aggregato	carico di rottura (N)	Fc - resist. unit. (N/mmq)	Rottura
94	94	1	6940	1,507	2310	30	126170	18,2	soddisf.

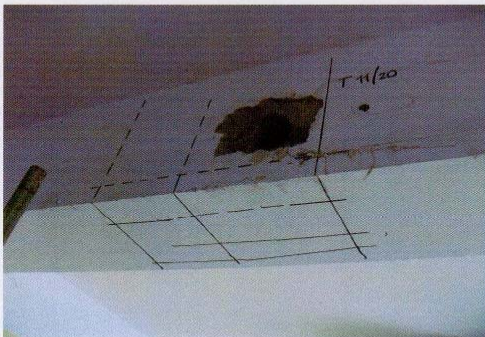
DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITA' DI CARBONATAZIONE :

DATA DELLA PROVA : 05/04/16

LUOGO DELLA PROVA : presso il cantiere

orientamento	profondità e distribuzione della carbonatazione		D _k (mm)
/			40
			D _{kmax} (mm)
			45

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Il presente rapporto di prova è composto da n° 6 fogli.

Foglio n° 3 di 6

Rapporto di prova n°0030-04/16

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro piano terra - P20

DATI RELATIVI ALLA COMPRESSIONE :

METODO UTILIZZATO PER LA PREPARAZIONE DEL PROVINO : taglio

CONDIZIONE DI UMIDITA' DEL PROVINO AL MOMENTO DELLA PROVA : asciutta

BARRE DI ARMATURA RILEVATE NELLA CAROTA : nessuna


DATA DELLA PROVA : 11/04/16

lunghezza l (mm)	diametro Φ (mm)	rapporto l/ Φ	area (mmq)	massa (Kg)	massa vol. (Kg/mc)	D max (mm) aggregato	carico di rottura (N)	Fc - resist. unit. (N/mmq)	Rottura
94	94	1	6940	1,497	2290	70	125150	18,0	soddisf.

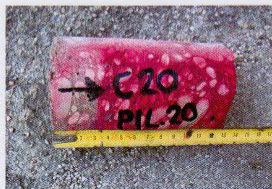
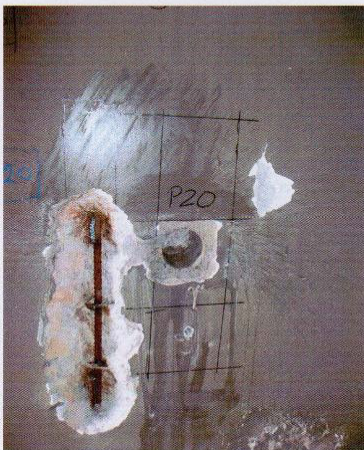
DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITA' DI CARBONATAZIONE :

DATA DELLA PROVA : 06/04/16

LUOGO DELLA PROVA : presso il cantiere

orientamento	profondità e distribuzione della carbonatazione		Dk (mm)
/			32
			Dkmax (mm)
			35

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Il presente rapporto di prova è composto da n° 6 fogli.

Foglio n° 4 di 6

Rapporto di prova n°0030-04/16

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro piano primo - P2

DATI RELATIVI ALLA COMPRESSIONE :

METODO UTILIZZATO PER LA PREPARAZIONE DEL PROVINO : taglio

CONDIZIONE DI UMIDITA' DEL PROVINO AL MOMENTO DELLA PROVA : asciutta

BARRE DI ARMATURA RILEVATE NELLA CAROTA : nessuna


DATA DELLA PROVA : 11/04/16

lunghezza l (mm)	diametro Φ (mm)	rapporto l/ Φ	area (mmq)	massa (Kg)	massa vol. (Kg/mc)	D max (mm) aggregato	carico di rottura (N)	Fc - resist. unit. (N/mmq)	Rottura
94	94	1	6940	1,442	2210	30	74380	10,7	soddisf.

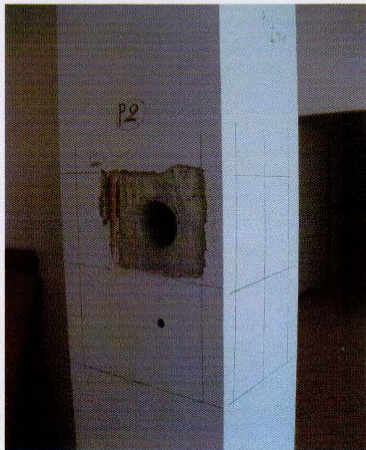
DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITA' DI CARBONATAZIONE :

DATA DELLA PROVA : 05/04/16

LUOGO DELLA PROVA : presso il cantiere

orientamento	profondità e distribuzione della carbonatazione		Dk (mm)
/			75
			Dkmax (mm)
			80

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Il presente rapporto di prova è composto da n° 6 fogli.

Foglio n° 5 di 6

Rapporto di prova n°0030-04/16

IDENTIFICAZIONE DELL'ELEMENTO DI PROVA: Pilastro piano primo - P5

DATI RELATIVI ALLA COMPRESSIONE :

METODO UTILIZZATO PER LA PREPARAZIONE DEL PROVINO : taglio

CONDIZIONE DI UMIDITA' DEL PROVINO AL MOMENTO DELLA PROVA : asciutta

BARRE DI ARMATURA RILEVATE NELLA CAROTA : nessuna


DATA DELLA PROVA : 11/04/16

lunghezza l (mm)	diametro Φ (mm)	rapporto l/ Φ	area (mmq)	massa (Kg)	massa vol. (Kg/mc)	D max (mm) aggregato	carico di rottura (N)	Fc - resist. unit. (N/mmq)	Rottura
94	94	1	6940	1,495	2290	35	115680	16,7	soddisf.

DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITA' DI CARBONATAZIONE :

DATA DELLA PROVA : 05/04/16

LUOGO DELLA PROVA : presso il cantiere

orientamento	profondità e distribuzione della carbonatazione		Dk (mm)
/			18
			Dkmax (mm) 20

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA:



Lo Sperimentatore
(Dott. Ing. Massimiliano Virgili)

Il presente rapporto di prova è composto da n° 6 fogli.

Il Direttore del laboratorio
(Dott. Ing. Lino Angelelli)

Foglio n° 6 di 6



Laboratorio in concessione
ministeriale con D.M.56074

LA.TE.MA. s.r.l.

Via M. Massini 6

63833 Montegiorgio(FM) Ita

Tel./Fax ++39/0734967232

e-mail info@latema.it

pec latema@arterapecc.it

Cod. Fisc./Patr. IVA 01769480441

R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (A.P.) 156766

Registro imprese (A.P.) n°00549540409

Cap. Soc. € 10.000,00

web site: www.latema.it

RAPPORTO DI PROVA N° 0030-05/16

LUOGO E DATA DI EMISSIONE : Montegiorgio, li 11/04/16

COMMITTENTE : Solgas srl Unipersonale, viale Trieste 27, 63900 Fermo

DATA DELLA PROVA : 11/04/16

OGGETTO DELLA PROVA : Trazione barre d'acciaio secondo il D.M. 14/01/2008 e la norma UNI EN ISO 15630-1.

PROVENIENZA DEI CAMPIONI : Estratti il 06/04/16.

CANTIERE DI PROVENIENZA : "ex consorzio agrario Piazza Dante" sito in via Piazza Dante, 63900 Fermo.

LUOGO DELLA PROVA : Laboratorio LA.TE.MA. S.r.l.

ATTREZZATURA DI PROVA : Pressa Tecnotest da 600 KN - modello F060/U - matricola 2004/1 (classe 1).

TECNICO INCARICATO : Ing. Babini Stefano

TIPOLOGIA DEL CAMPIONE : Barre lisce.

Sigla	Posizione barra	Dimensioni nominali		Dimensioni reali				
		diametro d	sezione So	diametro d	sezione So	lunghezza Lt	massa m	massa lineica ml
		mm	mmq	mm	mmq	mm	g	g/m
4	pil. Piano primo	16	201,06	16,06	202,55	400	636	1590
10	pil. Piano primo	16	201,06	15,88	197,95	399	620	1554
12	pil. Piano terra	16	201,06	15,77	195,29	394	604	1533
20	pil. Piano terra	16	201,06	15,76	195,06	384	588	1531

Prova di trazione					
Sigla	allungamento percentuale totale a carico massimo Agt	carico uni. di snervam. fy	resistenza a trazione ft	ft/fy	fy/fy(nom)
	%	N/mm ²	N/mm ²	adim	adim
4	26,3	309,5	404,3	1,31	/
10	18,3	343,3	478,1	1,39	/
12	19,3	346,1	478,7	1,38	/
20	19,8	316,3	410,6	1,30	/

MARCHI DI IDENTIFICAZIONE

Barre d'acciaio: tutte **Produttore**: non presente

Lo Sperimentatore
(Dott. Ing. Massimiliano Virgili)

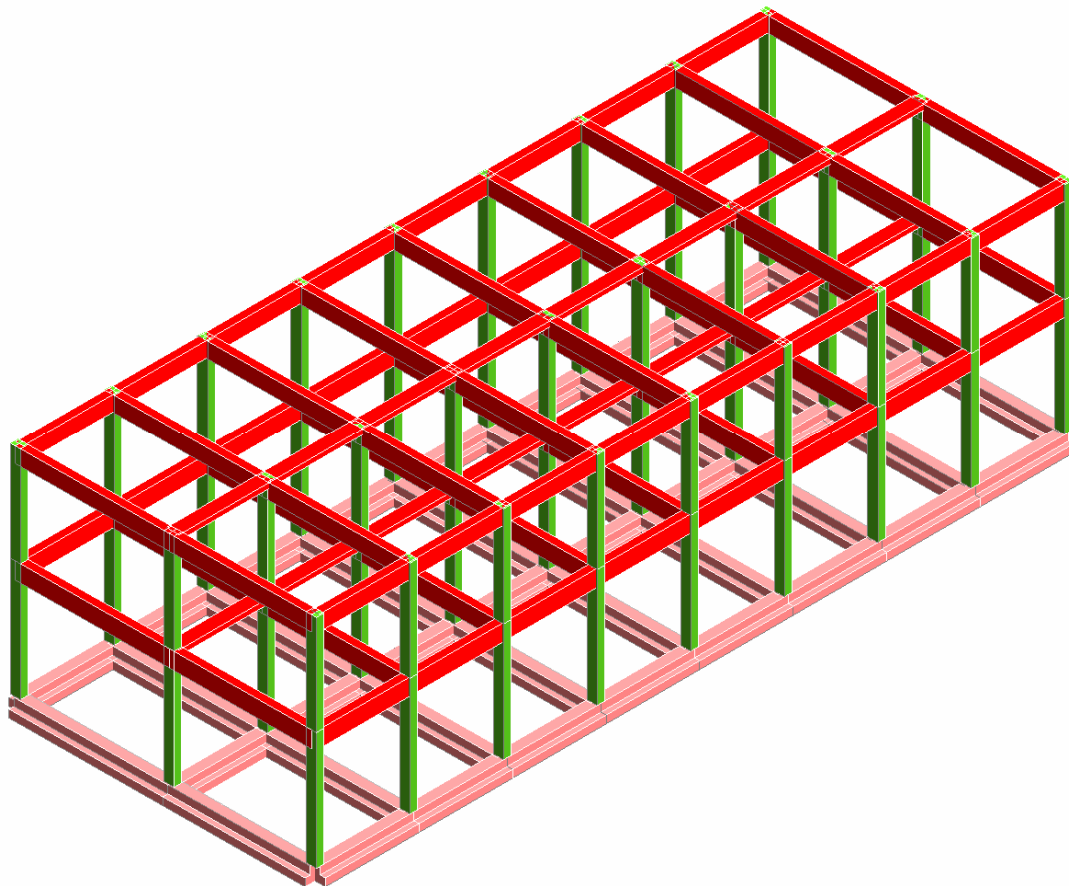
Il presente rapporto di prova è composto da n° 1 foglio.

Il Direttore del laboratorio
(Dott. Ing. Lino Angelelli)

Foglio n° 1 di 1

MODELLI STRUTTURALI

Si riportano i modelli strutturali dei due corpi che costituiscono l'immobile, generati dal software di calcolo, precisando, come anticipato, che le fondazioni sono state inserite qualitativamente, evitando di sostituirle con i vincoli al piede dei pilastri, circostanza che non influisce sull'accuratezza delle verifiche.



Modello del corpo principale – si evidenzia la regolarità della maglia strutturale che permette di contenere al massimo gli effetti torsionali, limitando le azioni sui pilastri a vantaggio della “verificabilità” dell’insieme – le travi sono caricate dagli impalcati e dalle tamponature, anche se per chiarezza se ne è omessa la rappresentazione.

E’ stato inserito un cordolo di piano di limitata rigidezza anche nel primo campo di impalcato, ove è presente un vano scala, per considerarne la presenza, in quanto pur in assenza del solaio, le rampe ed i pianerottoli svolgono una certa azione di collegamento tra i telai paralleli.

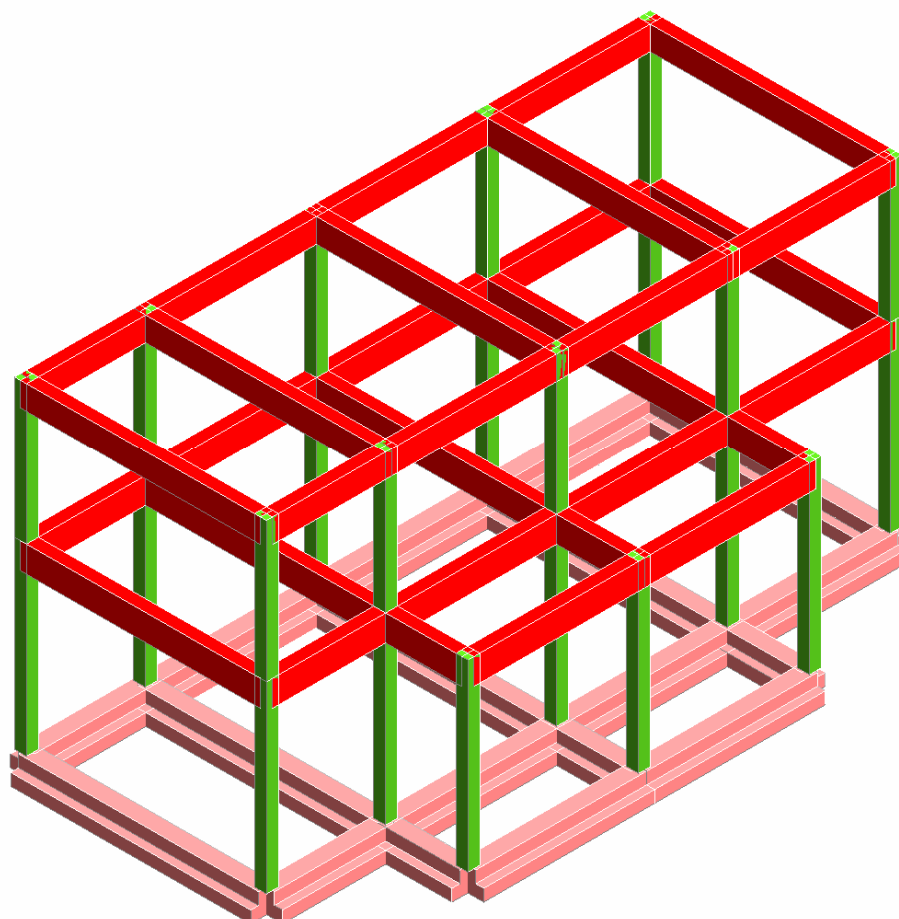
Posteriormente al corpo principale dell’immobile è presente il mercato coperto, ad esso collegato con un volume con luce di 8 metri, privo all’interno di pilastri, con un impalcato di copertura leggero (non soggetto a carichi permanenti) sostenuto da due travi di calcestruzzo e da molte altre in acciaio, realizzate con profili a “doppio T” accoppiati, poggianti per lo più su altri pilastri a lesena armati anche con due sole barre longitudinali, o su ringrossamenti della muratura perimetrale in laterizi pieni.

Le due travi in c.a. che hanno presumibilmente una sezione 30x50 (supponendo che il solaio di copertura a terrazzo sia di 20 cm.), sono armate inferiormente con 4 tondini da 16 mm. che per una luce di 8 metri fanno sì che detti elementi possano portare solo poco più che il rispettivo peso proprio.

Detta considerazione rafforza la tesi della limitata massa strutturale del volume e delle conseguenti azioni orizzontali che potrebbe trasmettere al fabbricato, che ha una struttura ad impalcati rigidi con pilastri allineati in tripla fila.

Il volume non pare pertanto essere connesso al fabbricato principale, ma piuttosto appoggiato ad esso, per cui per le differenze costruttive, strutturali e di rigidezza che presenta, può con maggiore probabilità subire l'azione dell'immobile piuttosto che sollecitarlo a sua volta.

La necessità di realizzare eventuali giunti tra i due corpi od irrobustimenti locali, potrà essere verificata nel corso dei lavori per la sistemazione dell'immobile, in quanto per ogni valutazione sarebbe stato necessario accedere con demolizioni parziali ai nodi della struttura, attualmente occultati da intonaci e murature, che non è stato possibile, per ovvie ragioni, eseguire in questa fase della progettazione.



Modello del corpo secondario – si evidenzia una minore regolarità strutturale rispetto al caso precedente, che tuttavia non inficia la “verificabilità” dell’insieme grazie alle minori dimensioni complessive – le travi sono caricate dagli impalcati e dalle tamponature, anche se per chiarezza se

ne è omessa la rappresentazione – analogamente il modello tiene conto dei carichi e dell'azione torsionale indotti dall'oggetto che copre la parte ad un solo livello.

SOFTWARE UTILIZZATO

Per l'elaborazione dei modelli è stato utilizzato il software CDS della S.T.S. che costituisce uno standard universalmente accettato con particolare riferimento alle analisi di tipo "push over".

RELAZIONE GEOLOGICA

E' stata fornita dall'Amministrazione comunale di Fermo e definisce un suolo di caratteristica "C".

RISULTATO DELLE VERIFICHE

Il software evidenzia che per considerare la struttura adeguata per lo stato limite di salvaguardie della vita, è necessario procedere all'incamiciatura dei pilastri esterni d'angolo dei corpi (complessivamente 10) con angolari metallici 60x60x6 e bandelle in acciaio da 6 mm. alte 60 mm. saldate a passo 300 mm. nel tratto iniziale e terminale del pilastro, ed a passo 450 per la parte centrale.

Detto accorgimento aumenta considerevolmente la duttilità dei pilastri e permette la verifica della struttura, che diversamente non avrebbe raggiunto detto obiettivo.

E' infine opportuno, vista la modalità di inserimento delle staffe nei nodi trave pilastro, poste a passo di soli 25 cm., incrementare il confinamento dei nodi applicando cerchiature con fasce di acciaio inox, da tendere e serrare adeguatamente, come illustrato sulle tavole di progetto.