

## Collaudo Statico

(Ai sensi delle disposizioni di cui al punto 9.1 delle NTC 2008)

Strutture calcolate con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008

### INFORMAZIONI GENERALI

Opera: *Lavori di consolidamento strutturale del solaio del primo impalcato del corpo C (blocco diagnosi e terapie) nell'ambito dell'appalto della fornitura di un tomografo a risonanza magnetica presso l'Ospedale San Giovanni di Dio di Agrigento – C.da Consolida, Comune di Agrigento;*

Committente: *Geom. Giuseppe Biancucci n.q. di Responsabile Unico del Procedimento c/o Presidio Ospedaliero San Giovanni di Dio C/da Consolida Agrigento;*

Deposito al Genio Civile di Agrigento: *prot. n. 247650 del 02/07/2012;*

Nulla Osta del Genio Civile di Agrigento: *autorizzazione n. 61085, prot. n. 283556 del 30/07/2012;*

Impresa Esecutrice: *Ignazio Ali S.p.A. con sede nel Comune di Gravina di Catania in via Gramsci n. 164, P.Iva 00199570870;*


Progettista Architettonico dell'opera: *Ing. Gabriele Noce, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Catania sez. A al n. 3669;*

Progettista delle Strutture: *Ing. Giovanni Calabrese, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Catania al n. 5829;*

Direttore dei Lavori: *Ing. Vincenzo Spera, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Caltanissetta al n. 758;*

Collaudatore statico: *Prof. Ing. Giuseppe Giambanco, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Palermo al n. 4412.*

7  
61085





## RELAZIONE DI COLLAUDO

In adempimento all'incarico conferitomi dalla ditta proprietaria ed in ottemperanza alle prescrizioni di cui all'art. 7 della Legge 5/11/1971 n° 1086, il sottoscritto Ing. Giuseppe Giambanco, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo con il n. 4412, con studio a Palermo in via F. Crispi 128, ha redatto la presente relazione di collaudo relativa alle opere strutturali eseguite per il consolidamento del solaio del primo impalcato del corpo C (blocco diagnosi e terapie) nell'ambito dell'appalto della fornitura di un tomografo a risonanza magnetica presso l'Ospedale San Giovanni di Dio di Agrigento – C.da Consolida, Comune di Agrigento.

Il sottoscritto, al fine di procedere al collaudo delle opere, dopo avere acquisito le indispensabili informazioni citate in epigrafe, ha esaminato la relazione a struttura ultimata, depositata dal Direttore dei Lavori presso l'Ufficio del Genio Civile di Agrigento che ne ha restituito copia vistata per l'avvenuto deposito il 09 aprile 2014 prot. n. 61085, dalla quale ha tratto i seguenti dati:

- i lavori strutturali hanno avuto inizio in data 03/07/2012 e sono stati completati in data 20/12/2012;
- le opere in oggetto sono state realizzate in conformità al progetto depositato all'Ufficio del Genio Civile ai sensi dell'art.4 della Legge 1086/71 e dell'art.17 della Legge 64/74 e successivamente approvato dallo stesso Ufficio ai sensi dell'art.18 della Legge 64/74, tranne lievi modifiche rientranti nella discrezionalità del direttore dei lavori;
- le prove sui materiali impiegati, in particolare sui campioni di calcestruzzo, eseguite dal laboratorio DISMAT con sede a Canicatti (AG) in C/da Andolina S.S. 122 km 28, hanno dato esiti positivi.

L'esame degli elaborati di progetto ha permesso di accertare che i solai oggetto d'intervento, identificati nella tavola di progetto ST.02 con gli allineamenti N7 – N8 – N9 – O9 – O8 – O7, sono costituiti da travi metalliche HE220A disposte ad interasse di 144 cm sulle quali insiste una soletta "non collaborante" di calcestruzzo dello spessore di 12 cm. Tale soletta è formata da predalle tralicciate aventi suola in c.c.a. Dello spessore di 4 cm e getto di completamento dello spessore di 8 cm.

I lavori autorizzati hanno previsto il rinforzo dei predetti solai tramite l'esecuzione dei seguenti interventi (cfr. tav. ST.02):

- riconfigurazione delle travi metalliche HE220A di orditura del solaio denominate S1

copia





e S2 tramite l'installazione sull'ala superiore di pioli Nelson;

- successiva ricostruzione della soletta superiore, armata con rete in acciaio B450C composta da fili del diametro di 8 mm con maglia 10x10 cm, in modo da realizzare una sezione mista acciaio-calcestruzzo;
- rinforzo dei nodi di collegamento tra le travi S1/S2 e le travi principali HE450A tramite fazzoletti in acciaio S235 di spessore pari a 10 mm saldati in opera;
- rinforzo delle travi principali HE450A denominate B e D tramite aggiunta in opera di un piatto metallico 300x2500x15 mm saldato in corrispondenza dell'ala superiore;
- realizzazione di una nuova trave metallica IPE 270 posta a sostegno della parete di fondo della sala schermata della risonanza magnetica. Tale trave è denominata P1 ed è installata perpendicolarmente alle travi principali HE450A.

In progetto è stato previsto l'utilizzo dei seguenti materiali da costruzione:

- calcestruzzo tipo C 25/30 MPa;
- acciaio per conglomerato cementizio armato tipo B450C;
- acciaio da carpenteria tipo S235 per i piatti di acciaio posti a rinforzo dei nodi di collegamento tra le travi S1/S2 e le travi principali HE450A e per i pioli Nelson;
- acciaio da carpenteria tipo S275 per i piatti di rinforzo delle travi B e D, per la trave IPE 270 posta a sostegno della parete di fondo della sala schermata e per i piatti appartenenti ai nodi di collegamento della stessa trave.

Sono stati acquisiti i risultati delle prove sui materiali ordinate dal direttore dei lavori nel rispetto della normativa vigente. I certificati in copia sono allegati alla presente relazione.

Per quanto attiene i calcestruzzi impiegati, essendo in presenza di:

- un'unica miscela cementizia;
- un unico giorno di getto;
- un volume di calcestruzzo complessivo inferiore ai 300 m<sup>3</sup>,

sono stati realizzati tre prelievi ciascuno composto da due campioni di calcestruzzo di forma cubica con lato lungo 15 cm. Pertanto, è stato possibile adottare il controllo di accettazione di tipo A previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Dai certificati di prova n. 103670 del 10/10/2012 e 105023 del 05/02/2013 emessi dal laboratorio autorizzato DISMAT, si sono ricavate le seguenti resistenze di prelievo:

$$R_1 = (33.66+34.85)/2 = 34.25 \text{ MPa}; \quad R_2 = (47.05+46.46)/2 = 46.75 \text{ MPa};$$

$$R_3 = (47.33+48.37)/2 = 47.85 \text{ MPa}.$$

Pertanto, essendo la resistenza media dei prelievi pari a:



$$R_m = (R_1 + R_2 + R_3) / 3 = 42.95 \text{ MPa}$$

ed essendo

$$R_m > R_{ck} + 3.5 \text{ MPa} = 33.5 \text{ MPa} \quad R_1 > R_{ck} - 3.5 \text{ MPa} = 26.5 \text{ MPa}$$

il controllo di accettazione è positivo.

Per quanto attiene gli acciai da c.a., è stata utilizzata (armatura della caldana del solaio) una rete elettrosaldata formata da fili ad aderenza migliorata  $\phi$  8 mm disposti secondo una maglia quadrata di lato 10 cm. Dall'attestato di qualificazione n. 027/09-CA rilasciato dal C.S.LL.PP., si evince che la rete elettrosaldata è formata da fili di acciaio B450A. In progetto era previsto l'impiego di acciaio da c.a. di qualità B450C. Tuttavia (cfr. D.M. 14 gennaio 2008 §7.4.2.2) in zona sismica è consentito l'impiego di reti composte da fili di acciaio B450A aventi diametro compreso tra 5 mm e 10 mm. In definitiva, la rete elettrosaldata impiegata per l'armatura della caldana del solaio può essere accettata.

Le carpenterie metalliche sono state realizzate e installate dalla ditta ME.CO.MET S.r.l. (centro di trasformazione) in possesso delli seguenti attestati:

1. certificazione relativa al sistema di qualità ISO 9001:2008;
2. certificazione relativa alla gestione del sistema di qualità ISO 3834-2:2006;
3. attestato di denuncia dell'attività di centro di trasformazione n. 1077/10 emesso dal Consiglio Superiore dei Lavori – Servizio Tecnico Centrale.

Per gli acciai da carpenteria impiegati, si sono acquisiti i seguenti certificati:

1. Metinvest Tramel S.p.A. n. 248502 del 23/11/2011 relativo ai piatti aventi spessore di 10 mm utilizzati per il rinforzo delle unioni tra le travi S1/S2 e le travi principali HE450A;
2. Shougang Group n. OB1111230007 del 23/11/2011, relativo ai piatti aventi spessore di 15 mm utilizzati per il rinforzo delle travi principali HE450A denominate B e D;
3. Nelson n. 30863 del 26/04/2012, relativo ai pioli installati sulle travi HE220A denominate S1 e S2;
4. La.SP.EDIL S.r.l. n. 6092 del 12/03/2014 relativo a prove di trazione e resilienza su campioni metallici provenienti da lamiera spessa 15 mm.

Da tali certificati si evince che gli acciai da carpenteria recano la Marcatura CE e sono di qualità pari o superiore a quella prevista in progetto. In particolare per i piatti di rinforzo delle unioni tra le travi S1/S2 e le travi principali HE450A è stato utilizzato un acciaio di qualità superiore ovvero S275 in sostituzione dell'S235 previsto. In base a quanto sopra esposto gli acciai da carpenteria sono accettati.

Infine, è stato acquisito il certificato di qualità del saldatore (sig. Antonino Pavone) IIS

copia





CERT SA0167/12 rev. 00 rilasciato dall'Istituto Italiano della Saldatura nel rispetto della Norma EN 287-1:2011.

Al fine di valutare il comportamento complessivo dell'orizzontamento rinforzato, lo scrivente ha disposto l'esecuzione di una prova di carico.

In ottemperanza a quanto previsto al paragrafo 9.2 del D.M. 14 gennaio 2008, lo scrivente collaudatore statico, in data 09 ottobre 2012 ha fornito all'impresa esecutrice e al progettista delle strutture le modalità di prova indicando le procedure di carico e le prestazioni attese (cfr. Appendice A.2). Le modalità di prova sono state convalidate dal progettista delle strutture con missiva datata 12 ottobre 2012 che si allega.

In data 4 dicembre 2012, in occasione dell'esecuzione della prevista prova di carico eseguita dalla ditta LA.SP.EDIL s.r.l. di Catania (cfr. rapporto di prova allegato alla presente), lo scrivente ha effettuato un dettagliato sopralluogo. In tale occasione sono stati confrontati i grafici di progetto e le opere realizzate riscontrando la perfetta corrispondenza dell'eseguito alla previsione progettuale e, per quanto non più rilevabile, il Direttore dei Lavori ha espressamente affermato la rispondenza tra i lavori eseguiti e le previsioni progettuali. Al controllo visivo le strutture sono risultate prive di danneggiamenti e in ottimo stato di conservazione.

Per quanto attiene la prova di carico, si è constatato che le modalità di applicazione del carico fossero conformi a quanto previsto e che i campi di solaio sottoposti a prova fossero quelli oggetto di intervento.

Il carico è stato applicato con continuità mediante:

- sei serbatoi rigidi posti all'estradosso del solaio riempiti progressivamente con acqua in maniera da applicare un carico uniformemente distribuito pari a  $12 \text{ kN/m}^2$  su una superficie di dimensioni pari a  $2 \times 5 \text{ m}$ ;
- un martinetto idraulico operante in trazione, vincolato alla struttura di fondazione sottostante e collegato alla trave oggetto di prova mediante catene, in grado di applicare un carico concentrato sulla trave principale (2 IPE 240) di intensità pari a 30.5 kN.

Gli spostamenti sono stati misurati mediante sei trasduttori di spostamento digitali e due comparatori meccanici analogici. I trasduttori e i comparatori sono stati posizionati all'intradosso delle travi del solaio secondo lo schema riportato nel rapporto di prova allegato.

Sono stati eseguiti due cicli di carico. Il primo ciclo ha previsto il raggiungimento di un carico massimo pari al 75% di quello di prova. Tale carico è stato raggiunto in 5 passi. Il

copia



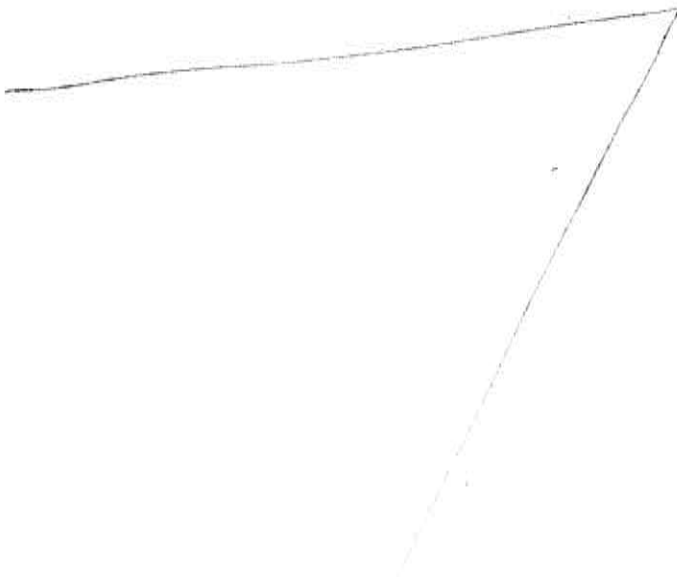
carico previsto per ogni passo è stato mantenuto costante fino alla stabilizzazione degli spostamenti.

Nel secondo ciclo di carico è stato raggiunto il 100% del carico di prova in due passi mantenendo l'applicazione del carico massimo per 12 h.

Nel corso della prova si è accertato che:

- l'evoluzione degli spostamenti misurati è avvenuta in modo pressoché proporzionale al carico applicato;
- non si sono prodotte fratture, fessurazioni e/o dissesti.

Infine, l'esame del rapporto di prova fornito dalla LA.SP.EDIL s.r.l. ha evidenziato la compatibilità delle deformazioni rilevate sperimentalmente con quelle calcolate teoricamente. Le deformazioni sperimentali sono risultate inferiori a quelle teoriche e le deformazioni residue misurate risultano entro il 10% di quelle massime rilevate. Pertanto, il giudizio sull'esito della prova di carico effettuata è positivo.



44



## CERTIFICATO DI COLLAUDO

Premesso quanto sopra, il sottoscritto Ing. Giuseppe Giambanco, iscritto da oltre dieci anni all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo con il n° 4412, con studio a Palermo, via F. Crispi 128

### Considerato che:

- i dati assunti a base dei calcoli statici sono compatibili con la destinazione d'uso dell'opera;
- i valori delle sollecitazioni di progetto rilevate dai fascicoli di calcolo verificano i criteri di sicurezza previsti dalla normativa;
- il dimensionamento delle strutture è stato eseguito in conformità ai risultati dei calcoli nel rispetto della normativa vigente;
- le dimensioni delle strutture sono corrispondenti a quelle dei disegni esecutivi di progetto;
- le qualità ed il tipo dei materiali impiegati corrispondono ai requisiti minimi posti a base dei calcoli statici;
- durante le varie fasi di realizzazione delle strutture il Direttore dei Lavori ha eseguito tutti i controlli indispensabili per garantire il rispetto del progetto autorizzato e delle prescrizioni esecutive impartite dalla normativa vigente per la relativa zona sismica (cfr. Relazione a Struttura Ultimata, già depositata all'Ufficio del Genio Civile di Agrigento),

**tutto ciò premesso e considerato, dichiara collaudabili, come in effetti**

### COLLAUDA

con il presente atto, tutte le strutture relative all'intervento in oggetto, ai sensi dell'art.7 della Legge 5/11/1971 n°1086, entro i limiti della loro destinazione prevista in progetto e, come riportato nell'autorizzazione rilasciata dal Genio Civile di Agrigento, a condizione che vengano eseguiti i lavori di adeguamento sismico dell'intero immobile di cui al parere di fattibilità n. 221431 del 12/06/2012 rilasciato dal Genio Civile di Agrigento e successive modificazioni a seguito del parere del C.S.LL.PP. n. 54/2012 del 09/10/2012.

Palermo, 10 Aprile 2014

IL COLLAUDATORE

Prof. Ing Giuseppe Giambanco



copia

## Appendici

- A.1 - Dichiarazione del collaudatore;
- A.2 – Prova di carico sul solaio;

## Allegati (copie)

- Convalida da parte del Progettista delle strutture della compatibilità della prova di carico disposta dal Collaudatore Statico con il progetto strutturale.
- Certificati di prova del laboratorio DISMAT, n. 103670 del 10/10/2012 e n. 105023 del 05/02/2013, sui campioni di calcestruzzo;
- Attestato di qualificazione 027/09-CA, per le reti elettrosaldate da c.a.;
- Certificato Metinvest n. 248502 del 23/11/2011, per piatti metallici da 10 mm di spessore;
- Certificato Shougang Group n. OB1111230007 del 23/11/2011, per piatti metallici da 15 mm di spessore;
- Certificato Nelson n. 30863 del 26/04/2012, per i pioli metallici.
- Certificato IIS CERT SA0167/12 rev. 00 di qualifica del saldatore in accordo con EN 287-1:2011.
- Rapporto della prova di carico su solaio n. 112/S del 14/12/2012 del laboratorio LA.SP.EDIL.
- Certificato di prova di trazione e resilienza n. 6092 del 12/03/2014 del laboratorio LA.SP.EDIL.





## Appendice A.1 – Dichiarazione del Collaudatore

Il sottoscritto Ing. Giuseppe Giambanco, in conformità a quanto prescritto dall'art.7 della legge 1086/71, dichiara di essere iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo con il n° 4412 da oltre dieci anni e di non essere intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dei lavori in argomento.

Palermo, 10 Aprile 2014



IL COLLAUDATORE

Prof. Ing. Giuseppe Giambanco

## Appendice A.2 – Prova di carico sul solaio

### A.2.1 PREMESSA

La prova di carico sul solaio di piano primo dell'edificio C del Blocco Diagnosi e Terapie è stata progettata per verificare sperimentalmente la risposta della struttura a seguito dell'intervento di rafforzamento locale che si è reso necessario per il mantenimento delle condizioni di sicurezza in presenza dei carichi provenienti dall'installazione di un Tomografo a risonanza magnetica.

L'intervento previsto in progetto e regolarmente autorizzato dal Genio Civile di Agrigento vede la trasformazione di parte del solaio da travi di acciaio e soletta sovrapposta a struttura mista acciaio-calcestruzzo rendendo solidali le travi e la soletta attraverso connettori metallici a piolo.

I carichi portati per effetto dell'installazione dell'apparecchiatura e degli elementi accessori subiscono un incremento che non può considerarsi uniforme sul solaio esaminato.

Per le considerazioni sopra esposte la progettazione della prova di carico non è stata sviluppata con i classici modelli che utilizzano schemi di calcolo monodimensionali a "trave" ma è stato sviluppato un modello tridimensionale agli elementi finiti che permette di schematizzare il problema strutturale in maniera più dettagliata e aderente all'effettiva condizione meccanica.

Il modello di calcolo è rappresentato in figura 1.

Gli elementi finiti piastra sono stati utilizzati per simulare il comportamento della soletta di calcestruzzo armato. In corrispondenza delle aree in cui la soletta è stata resa collaborante, gli elementi finiti piastra sono stati connessi rigidamente agli elementi finiti travi attraverso appositi dispositivi che impongono le condizioni di vincolo interne.

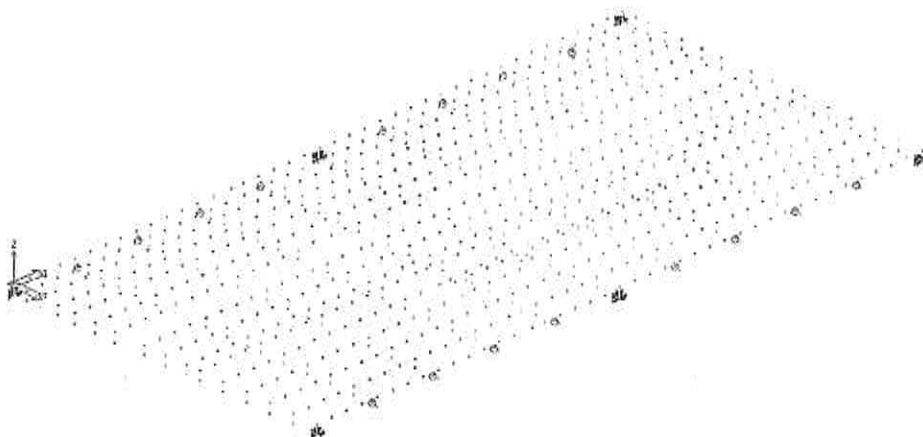


Figura 1: modello agli elementi finiti (FEM) dei due campi di solaio interessati dall'intervento



Il modello è stato utilizzato per valutare la risposta numerica della struttura ai carichi effettivamente agenti. In particolare, sono state valutate separatamente le sollecitazioni dovute ai seguenti due schemi di carico previsti in progetto:

- SCHEMA 1: carichi concentrati trasmessi dal tomografo e distribuiti dovute alle macchine "Electronic cabinet ECA" (7,5 kN) e "ICS passive cabinet" (2,8 kN);
- SCHEMA 2: carichi uniformemente distribuiti dovute al sovraccarico variabile di esercizio (3,0 kN/m<sup>2</sup>) a cui si è sommato, dove previsto, l'incidenza del controsoffitto con schermatura magnetostatica (0,4 o 0,8 kN/m<sup>2</sup> come previsto in progetto).

Al fine di definire un appropriato set-up di prova si è scelto di indurre la sollecitazione di momento flettente equivalente a quella di progetto caricando con una sola forza concentrata la trave principale (2 IPE 240) ed applicando un carico distribuito su una porzione limitata di solaio, di dimensioni in pianta pari a 2,00x5,00 m. Per la determinazione dei carichi equivalenti sono stati analizzati numericamente i seguenti schemi di calcolo:

- SCHEMA 3: carico concentrato che produce sulla trave principale effetti equivalenti in termini di momento massimo a quelli ottenuti per lo SCHEMA 1;
- SCHEMA 4: carico distribuito su un'area di impronta pari a 2,00x5,00 m che produce sulla trave principale effetti equivalenti in termini di momento massimo a quelli ottenuti per lo SCHEMA 2.

Non sono state considerate le altre azioni legate al peso dai massetti, dalle pavimentazioni e dai tramezzi, in quanto già agenti sulla struttura.

Data la presenza di travi differenti, si è concentrata l'attenzione sul comportamento della trave principale (2 IPE 240) che, avendo inerzia superiore a quelle delle travi adiacenti (HEA 220) ed essendo più vicina ai carichi concentrati trasmessi dal tomografo, risulta maggiormente sollecitata.

Gli schemi di calcolo analizzati sono mostrati nelle figure 2, 3, 4 e 5 che seguono.

Dalla risoluzione dello schema 1 si determina il valore del momento flettente massimo nella sezione composta acciaio-calcestruzzo in prossimità del punto medio di applicazione del carico; questo risulta pari a 21,86 kNm (v. figura 6 a)). L'applicazione di una forza concentrata sulla trave principale di intensità pari a 30,50 kN (schema 3) produce nella stessa sezione un momento flettente pari a 21,84 kNm (v. figura 6 b)).



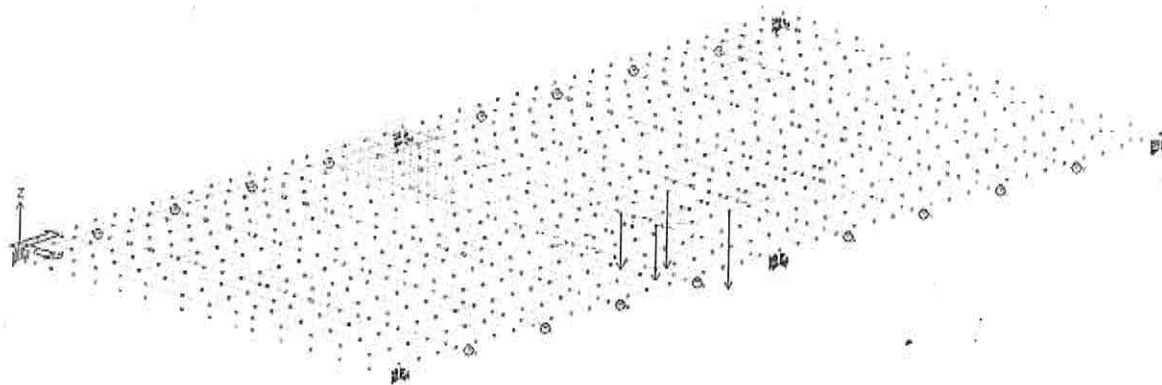


Figura 2: SCHEMA 1

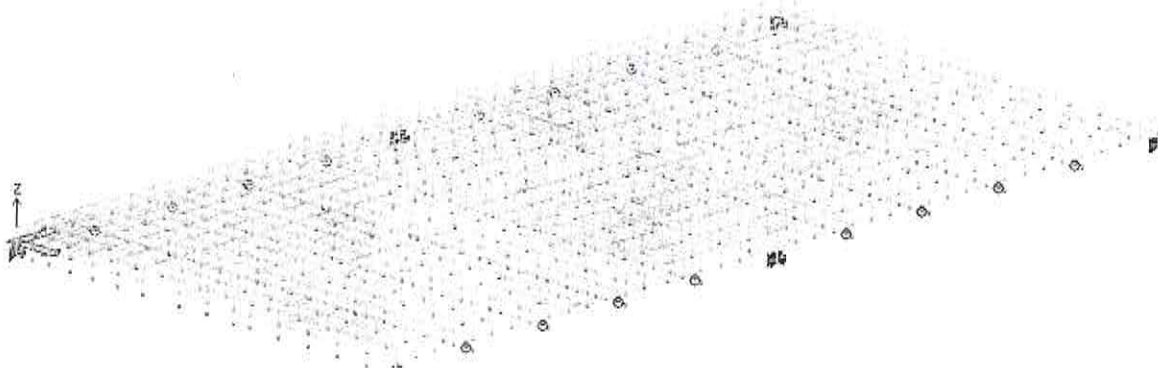


Figura 3: SCHEMA 2

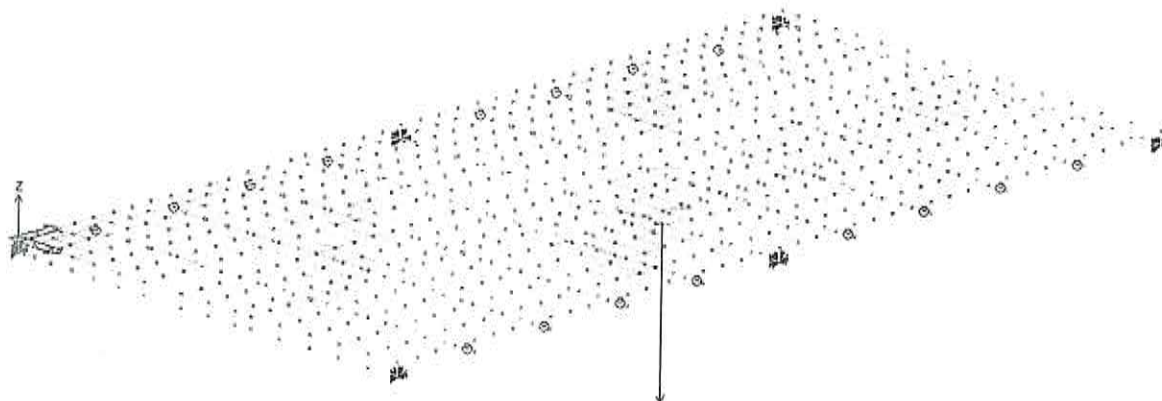


Figura 4: SCHEMA 3

44



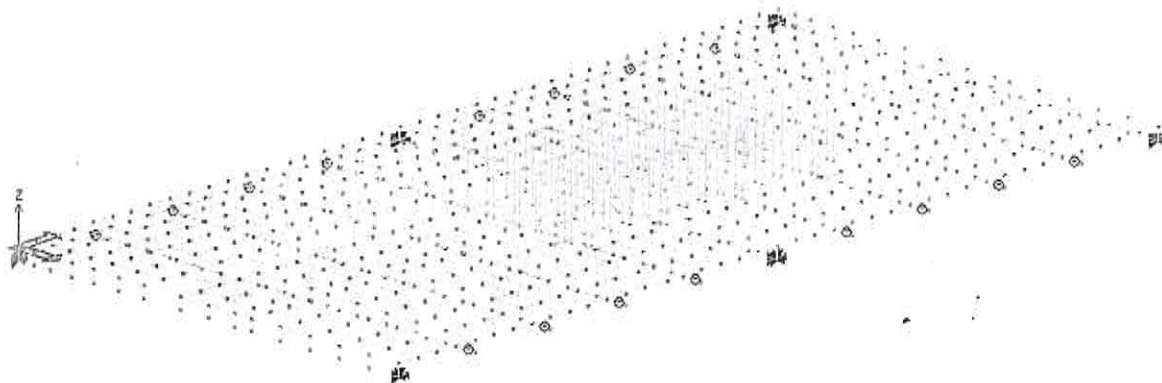


Figura 5: SCHEMA 4

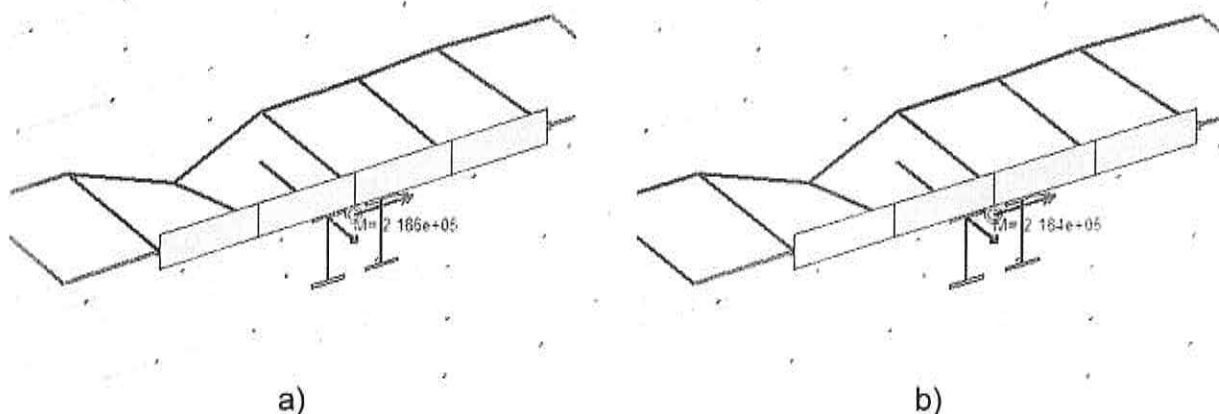
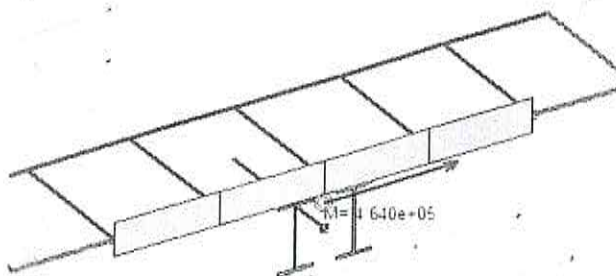


Figura 6: Momenti nella sezione composta acciaio-calcestruzzo in prossimità del carico concentrato derivanti: a) dalla risoluzione dello SCHEMA 1 e b) dallo SCHEMA 3 (valori in daNcm).

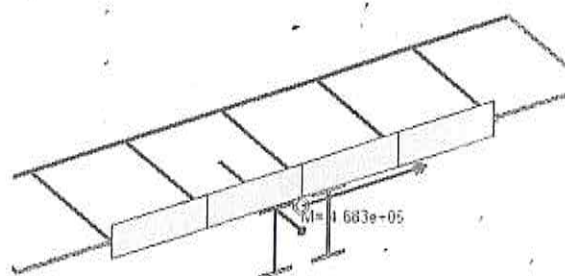
Analogamente dalla risoluzione dello schema 2 si determina il valore del momento flettente massimo nella sezione composta acciaio-calcestruzzo in prossimità della mezzzeria della trave ed è pari a 46,40 kNm (v. figura 7 a)). L'applicazione di un carico distribuito agente su un'area di dimensioni in pianta pari a 2,00x5,00 m di intensità pari a 12,00 kN/m<sup>2</sup> (schema 4) da luogo nella stessa sezione ad un momento flettente pari a 46,83 kNm (v. figura 7 b)).

Nelle figure 8 e 9 che seguono è riportato il confronto fra i valori del momento massimo, rispettivamente nella sezione di mezzzeria ed in quella di applicazione del carico concentrato, ottenuto combinando gli effetti dei carichi reali (SCHEMA 1 + 2) e di quelli equivalenti di prova (SCHEMA 3 + 4).

Handwritten signature or initials.

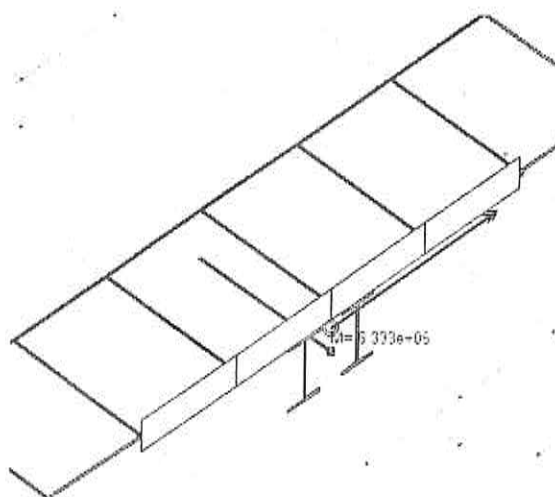


a)

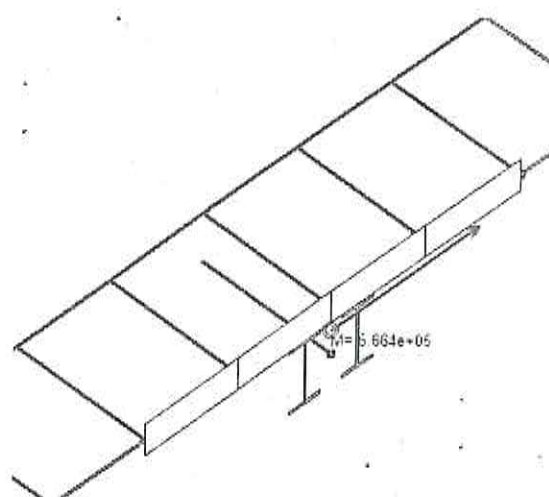


b)

Figura 7: Momenti nella sezione composta acciaio-calcestruzzo di mezzeria derivanti: a) dalla risoluzione dello SCHEMA 2 e b) dallo SCHEMA 4 (valori in daNcm)



a)

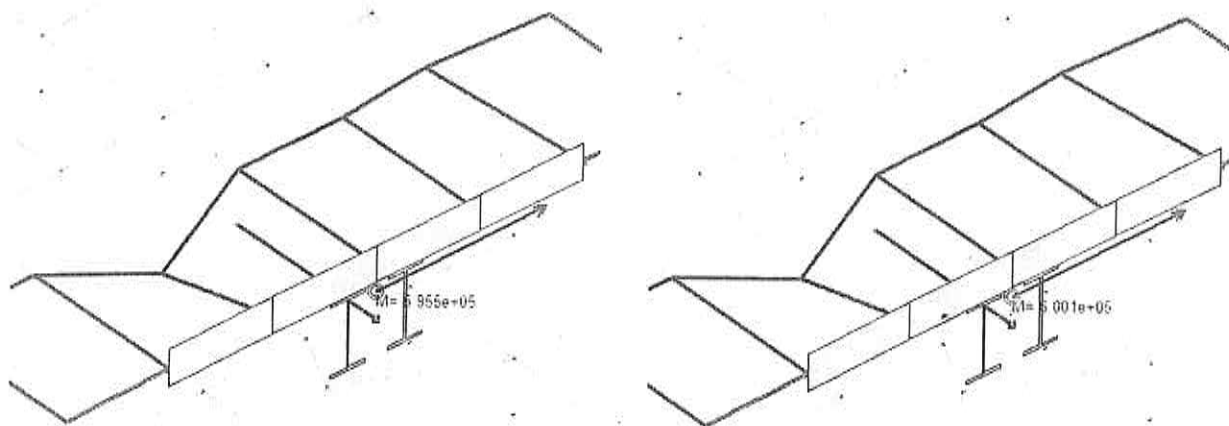


b)

Figura 8: Momenti nella sezione composta acciaio-calcestruzzo di mezzeria derivanti: a) dalla risoluzione dello SCHEMA 1+2 e b) dallo SCHEMA 3+4 (valori in daNcm)

44





a)

b)

Figura 9: Momenti nella sezione composta acciaio-calcestruzzo in prossimità del carico concentrato derivati: a) dalla risoluzione dello SCHEMA 1+2 e b) dallo SCHEMA 3+4 (valori in daNcm)

### A.2.2 SISTEMA DI CARICO E MISURA DEGLI ABBASSAMENTI

Dai risultati ottenuti numericamente, riportati in sintesi al paragrafo precedente, si sono ottenuti i carichi di prova consistenti in una forza concentrata sulla trave principale di collegamento (2 IPE 240) di intensità pari a 30,50 kN e in un carico uniformemente distribuito su un'area di 2,00x5,00 m di intensità pari 12,00 kN/m<sup>2</sup> (v. figura 10).

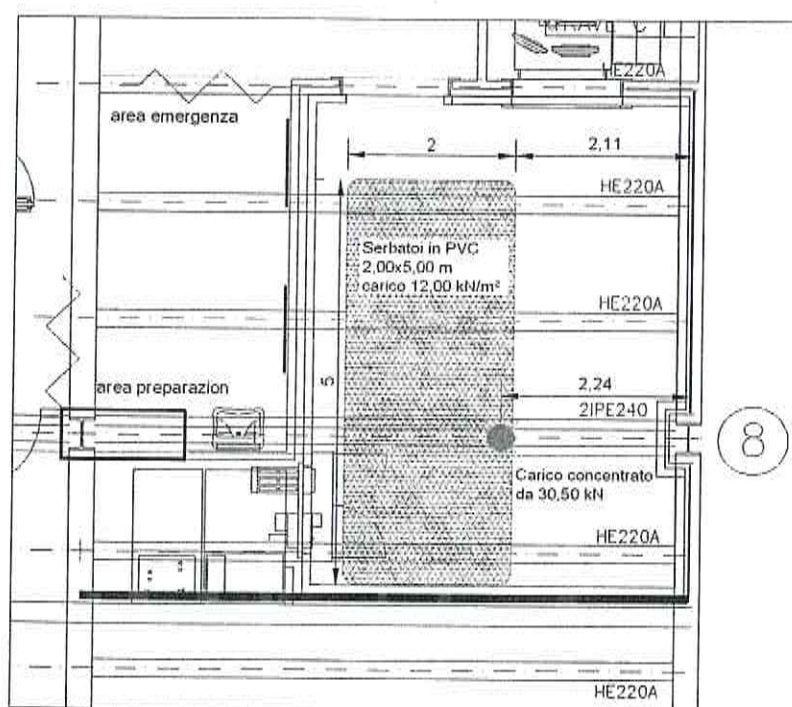


Figura 10: Rappresentazione schematica della posizione ed entità dei carichi.

44

La forza concentrata è stata applicata dall'intradosso della trave per mezzo di un martinetto idraulico traente, opportunamente vincolato alle strutture di fondazione dell'edificio. Il carico distribuito è stato, invece, applicato dall'estradosso mediante l'ausilio di 6 di serbatoi rigidi in PVC riempiti d'acqua.

La scelta dei punti di misura degli abbassamenti si basa sull'analisi della configurazione deformata (v. figura 11) ottenuta mediante la risoluzione del modello numerico sottoposto alle azioni della prova di carico (SCHEMA 3+4):

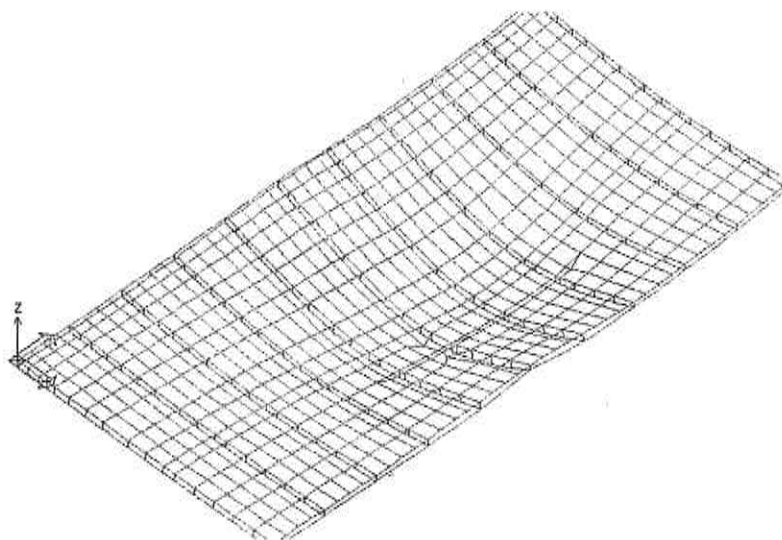


Figura 11: Configurazione deformata del solaio sottoposto alle azioni di prova (SCHEMA 3+4).

Sulla scorta delle deformazioni attese, si è deciso di effettuare la misura degli abbassamenti utilizzando 8 comparatori disposti come di seguito descritto (v. figura 12):

- 3 comparatori disposti ciascuno sull'intradosso delle 3 travi rinforzate in corrispondenza della sezione di applicazione dell'azione concentrata, a circa 2,3 m dalla mezzeria della trave di bordo, denominati S1, S2 ed S3 ;
- 1 comparatore disposto come sopra ma su una trave del solaio immediatamente limitrofa a quelle rinforzate, denominato S4 ;
- 1 comparatore disposto nella mezzeria della trave principale di collegamento (2 IPE 240), denominato S6;
- 1 comparatore disposto nella mezzeria di una delle travi del solaio HEA 220 rinforzate, denominato S5;
- 2 comparatori disposti all'intradosso nella mezzeria delle travi principali HEA 450 tra



i fili 8 e 9, denominati C7 e C8.

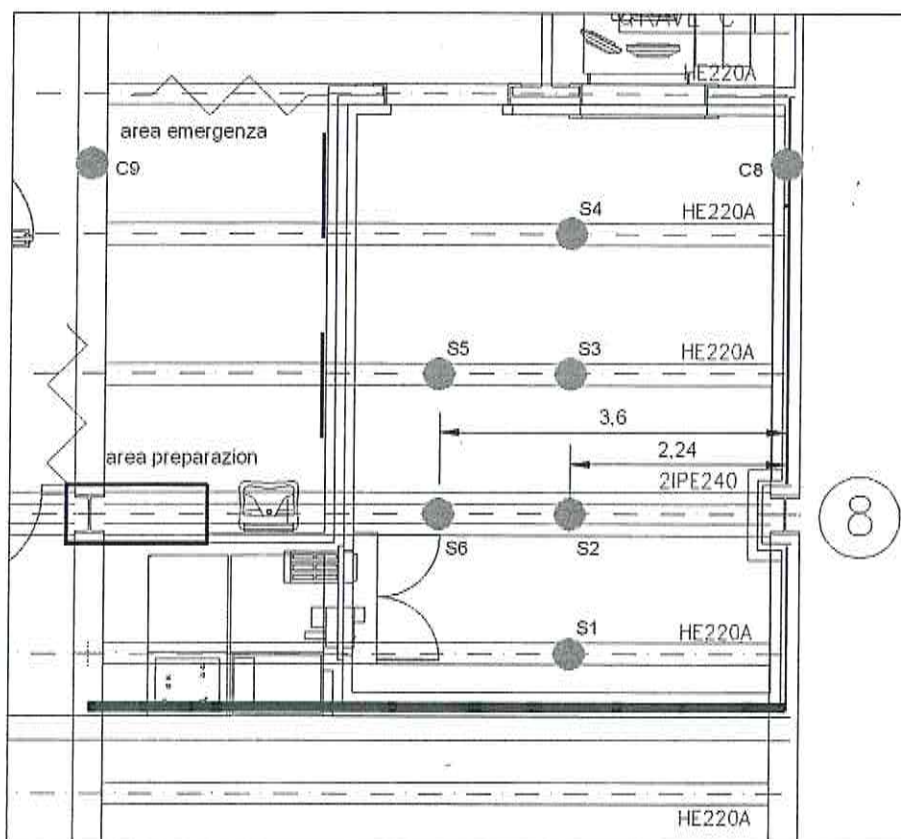


Figura 12: Posizioni dei trasduttori di spostamento.

### A.2.3 FINALITA' E MODALITA' DELLA PROVA

La prova di carico è stata finalizzata a verificare la corrispondenza tra il comportamento teorico del solaio e il comportamento reale.

Come previsto dalla norma, la prova è stata predisposta in maniera da sottoporre le strutture ad azioni tali da indurre le sollecitazioni massime di esercizio per combinazioni caratteristiche rare.

Come mostrato ai paragrafi precedenti, il carico applicato sul solaio è equivalente alle azioni permanenti ed al sovraccarico variabile previsti in progetto.

La prova è stata finalizzata ad accertare che:

- le deformazioni si evolvano in maniera all'incirca proporzionale ai carichi;
- non si producano fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti che compromettano la sicurezza o la conservazione dell'opera sia negli elementi strutturali del solaio che nelle soprstanti tramezzature;

47

- la deformazione residua dopo la prima applicazione del carico massimo non superi una quota parte di quella commisurata ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura;
- la deformazione elastica non risulti maggiore di quella calcolata.

La prova è stata eseguita attraverso due cicli di carico:

- nel primo ciclo (costituito da 4 passi) è stato applicato un carico inferiore (pari 75%) al carico massimo di prova e successivamente si è proceduto allo scarico completo;
- nel secondo ciclo (costituito da 4 passi) è stato raggiunto il carico massimo di prova, attendendo lo stabilizzarsi degli spostamenti. Si è quindi proceduto allo scarico e alla valutazione dell'eventuale deformazione residua.

#### A.2.4 RISULTATI E CONFRONTI

La prova di carico è stata eseguita, nei giorni 3 e 4 dicembre del 2012, dal laboratorio autorizzato LA.SP.EDIL s.r.l. che ha redatto il rapporto di prova n. 112/S del 14/12/2012 riportato integralmente in allegato.

Questa è stata eseguita alla presenza del sottoscritto Collaudatore Statico, Prof. Ing. Giuseppe Giambanco e di un tecnico di sua fiducia, Ing. Valentina Messina.

Come previsto, la prova è stata eseguita in due cicli di carico.

Nel **primo ciclo** sono stati applicati un carico concentrato massimo di 23.12 kN ed un carico distribuito di 9.00 kN/m<sup>2</sup> su una superficie di 2x5 m. Nella tabella 1 che segue sono riportati i valori degli abbassamenti a massimo carico previsto per il primo ciclo e quelli residui allo scarico:

	Abbassamenti sperimentali							
	S1 [mm]	S2 [mm]	S3 [mm]	S4 [mm]	S5 [mm]	S6 [mm]	S7 [mm]	S8 [mm]
Al carico massimo di prova del primo ciclo	1.37	1.93	1.67	1.42	1.87	1.94	0.21	0.15
Allo scarico	0.37	0.31	0.40	0.59	0.44	0.35	0.09	0.06

Tabella 1: Primo ciclo di carico - misure degli abbassamenti a carico massimo e allo scarico.

Gli abbassamenti nei punti di misura sono cresciuti proporzionalmente all'incremento del carico e non si sono prodotte fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti di alcun tipo. Allo scarico sono stati registrati abbassamenti residui probabilmente legati ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico della struttura.

47



Nel **secondo ciclo** sono stati applicati un carico concentrato massimo di 30.50 kN ed un carico distribuito di 12.00 kN/m<sup>2</sup> su una superficie di 2x5 m. Nella tabella 2 che segue sono riportati i valori degli abbassamenti a massimo carico e quelli residui allo scarico relativi alla configurazione del solaio a seguito del primo ciclo di carico:

	Abbassamenti sperimentali							
	S1 [mm]	S2 [mm]	S3 [mm]	S4 [mm]	S5 [mm]	S6 [mm]	S7 [mm]	S8 [mm]
Al carico massimo di prova	1.27	2.23	2.04	1.65	2.31	2.21	0.10	0.03
Allo scarico	-0.10	-0.11	0.05	0.10	0.08	0.02	-0.08	-0.04

Tabella 2: Secondo ciclo di carico - misure degli abbassamenti a carico massimo e allo scarico.

Anche nel corso del secondo ciclo, gli abbassamenti nei punti di misura sono cresciuti proporzionalmente all'incremento del carico e non si sono prodotte fratture, fessurazioni, deformazioni o dissesti di alcun tipo. Le deformazioni residue riscontrate in ogni punto di misura sono sempre risultate inferiori al 10% di quella corrispondente massima misurata. Inoltre nei punti di misura S1, S2, S7 ed S8 si è registrato un'inversione del segno dello spostamento verticale, legato alla velocità con cui è stato eseguito lo scarico.

I massimi abbassamenti riscontrati sono stati confrontati con quelli teorici dedotti dal modello di carico prima descritto considerando la condizione di carico relativa allo SCHEMA 3+4. La figura 13 che segue mostra la mappa degli abbassamenti verticali di tutti i nodi del modello di calcolo in esame.

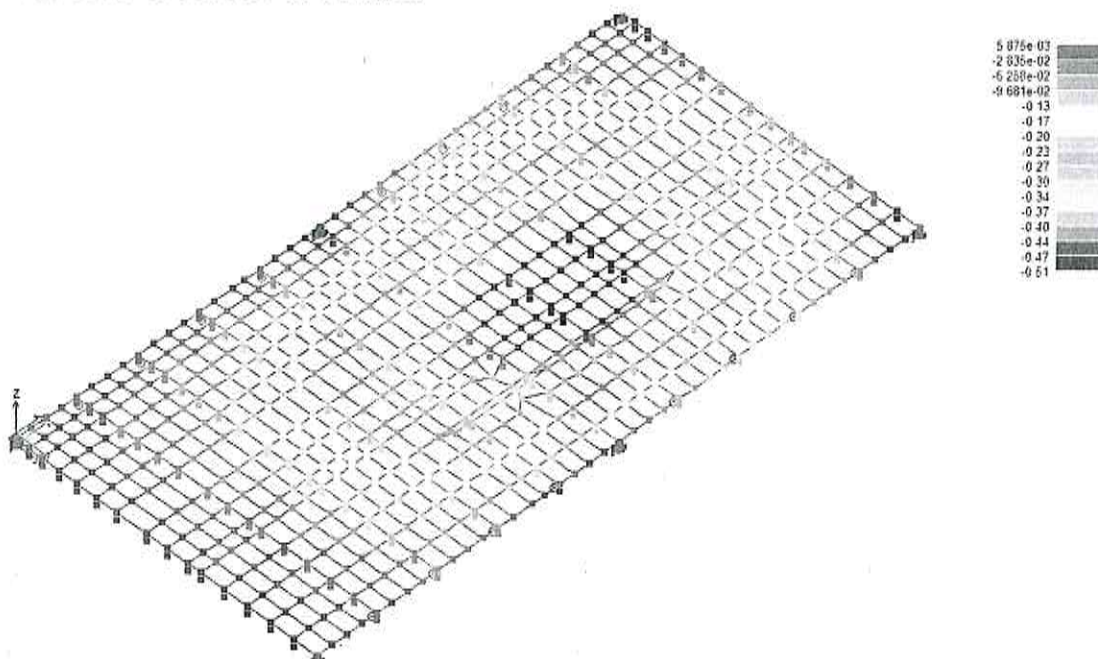


Figura 13: Abbassamenti verticali di calcolo di tutti i nodi del modello FEM (valori in cm).

Per completezza, nella tabella 3 si riportano i valori degli abbassamenti di calcolo a carico massimo valutati in corrispondenza degli stessi punti di misura scelti per l'esecuzione della prova di carico. Tali tali valori sono comparabili a quelli ottenuti per via sperimentale riportati in tabella 2.

	Abbassamenti di calcolo (modello FEM)							
	S1 [mm]	S2 [mm]	S3 [mm]	S4 [mm]	S5 [mm]	S6 [mm]	S7 [mm]	S8 [mm]
Al carico massimo di prova	2.90	3.80	4.40	4.30	5.00	4.30	1.20	0.78

Tabella 3: Modello di calcolo - abbassamenti a carico massimo.

I valori sperimentalmente misurati degli abbassamenti (tabella 2) in nessun caso sono risultati superiori a quelli elastici di calcolo (tabella 3).

Palermo, 9 dicembre 2013



IL COLLAUDATORE

Dott. Ing. Giuseppe Giambanco



**Allegati**

copia

Spett.le XW Industrial and Civil Structures Workshop srl  
Via Francesco Crispi 128,  
90139 - Palermo

Alla c.a. del Prof. Ing. Giuseppe Giambanco,  
n.q. di Collaudatore Statico dell'opere in oggetto

e p.c.

Spett.le ASP di Agrigento  
Ospedale San Giovanni di Dio  
c.da Consolida,  
92100 - Agrigento

Alla c.a. dell' Ing. Vincenzo Spera,  
n.q. di Direttore dei lavori in oggetto

Spett.le Ignazio Ali S.P.A. ,  
Via A. Gramsci, 164  
95030 - Gravina di Catania (CT)  
n.q. di impresa  
esecutrice dei lavori

Tremestieri Etneo, li 12-10-2012

**OGGETTO:** Progetto per il consolidamento strutturale del solaio del primo impalcato del corpo C (Blocco diagnosi e terapia) nell'ambito dell'appalto della "fornitura di un Tomografo a Risonanza Magnetica presso l'Ospedale San Giovanni di Dio di Agrigento" - Prova di carico sui solai interessati dall'intervento

\*\*\*

Il sottoscritto Ing. Giovanni Calabrese, nella qualità di progettista delle strutture in oggetto:

- vista la nota del 9-10-2012 con la quale il Collaudatore Statico comunicava la necessità di eseguire una prova di carico sul solaio interessato dall'intervento;
- vista la "relazione preliminare alla prova di carico su solaio" allegata alla suddetta nota e notificata in ottemperanza alle disposizioni di cui al DM. 14-01-2008 punto 9.2. ed alla Circolare 2-2-2009 n.617 punto C9.2.
- vista la relazione di calcolo delle strutture allegata al progetto esecutivo approvato;

CONVALIDA

la compatibilità con il progetto strutturale del programma di prove disposto dal Collaudatore Statico.

Il progettista delle strutture  
Ing. Giovanni Calabrese





**Sperimentazione sulle Strutture e sui Materiali da Costruzione**  
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 Legge 1086/71 con D.M. 50085 del 08/02/2003

C/da Andolina S.S. 122 Km 28 92024 CANICATTI' (AG)  
P.I.C.F. 04534401008 - Reg. Imprese di Agrigento - Cap. Sociale € 10,300 i.v.  
tel. 0922 858408 fax 0922 853877 - info@diamat.it - www.diamat.it

fcato nr. 103670

Date: 10/10/2012

Natura dei campioni: Cubetti di CLS

collo: 43032

Data: 09/10/2012

Data della prova 09/10/2012

ale di accettazione nr: 111745

Data: 09/10/2012

Consegna Laboratorio: 09/10/2012

otto dei lavori:

Progetto di consolidamento strutturale locale di un solaio del 1° impalcato del corpo C nell'ambito dell'appalto:  
Fornitura con formula chiavi in mano R.M. Agrigento.

era:

adente

Azienda Sanitaria Provinciale di Agrigento

ore dei lavori

**Ing. Vincenzo Spera**

SA

**Ali Ignazio S.p.A.**

**letario/Ente Appaltante**

**ASP Agrigento**

tera di richiesta:

☒ Reca la firma del direttore dei lavori

☐ Non reca la firma del direttore dei lavori

## CERTIFICATO DI PROVA

RESISTENZA A COMPRESSIONE SU CUBETTI DI CLS INDURITO - UNI EN 12390-3  
DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA CALCESTRUZZO INDURITO - UNI EN 12390-7(\*\*\*)

[illegible]

informe alla norma, non necessita rettifica

rottura: A = Anomalia • N = Normale.

zione per la determinazione della massa a satura d'acqua

zione per la determinazione del volume - mediante calcolo a partire da misure effettive

Lo Sperimentatore  
Geom. Vincenzo Ferrante Bannera



Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Ing. Ello Lo Giudice

Sperimentazione sulle Strutture e sui Materiali da Costruzione  
Autorizzato ai sensi dell'art. 20 Legge 1086/71 con D.M. 50095 del 08/02/2003

c/ds Andolina S.S. 122 Km 28 92024 CANICATTI' (AG)  
P.I./CF 04534401008 - Reg. Imprese di Agrigento - Cap. Sociale € 10.300 i.v.  
tel. 0922 859406 fax 0922 863877 - info@dismat.it - www.dismat.it

ificato nr. 105023

Date: 05/02/2013

Natura dei campioni: Cubetti di CLS

ocollo: 43575

Date: 24/01/2013

Data della prova	05/02/2013
------------------	------------

ale di accettazione nr: 112274

Data: 24/01/2013

Consegna Laboratorio: 24/01/2013

etto dei lavori:

Progetto di consolidamento strutturale di un solaio del 1° impalcato del corpo C nell'ambito dell'appalto: Fornitura  
con formula chiavi in mano RM, Agrigento.

iero:

iedente

Azienda Sanitaria Provinciale di Agrigento

tore dei lavori

Ing. Vincenzo Sperna

892

Ali Ignazio S.p.a.

Fornitore/Ente Appaltante

**Azienda Sanitaria Provinciale di Agrigento**

Itera di richiesta:

☒ Reca la firma del direttore dei lavori

☐ Non reca la firma del direttore dei lavori

**CERTIFICATO DI PROVA**

RESISTENZA A COMPRESSIONE SU CUBETTI DI CLS INDURITO - UNI EN 12390-3  
DETERMINAZIONE MASSA VOLUMICA CALCESTRUZZO INDURITO - UNI EN 12390-7(\*\*\*)

[illegible]

conforme alla norma, non necessita rettifica

di rottura: A = Anomala - N = Normale.

dizione per la determinazione della massa = satura d'acqua

zione per la determinazione del volume - mediante calcolo a partire da misure effettive

Geom. Vincenzo Ferrante-Bannera

Il Direttore del Laboratorio  
Dott. Ing. Ello Lo Giudice



# ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE

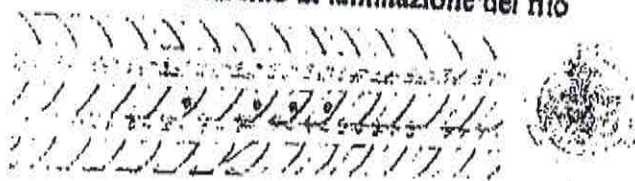
## 027/09-CA

In conformità al D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni", si attesta che il prodotto da costruzione:

### ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO TRAFILATO A FREDDO

*B450A, rete elettrosaldata nei diametri da 5 a 10 mm, prodotta con filo qualificato dentellato, utilizzabile anche ai sensi del DM 09.01.1996 per gli usi compatibili con le caratteristiche meccaniche.*

Marchio di laminazione del filo



prodotto da:

**SIDER SIPE S.p.A.**

Via Giovanni Agnelli, 1 - 95030 CATANIA

nello stabilimento di:

**CATANIA, Via Giovanni Agnelli, 1 - Z.I. Blocco Palma 1**

è stato sottoposto da parte del Produttore alle prove di qualificazione del prodotto effettuate a cura del Laboratorio Ufficiale Politecnico di Torino - Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica e il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha effettuato l'ispezione iniziale dello stabilimento e del controllo di produzione in fabbrica.

Il presente certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la procedura di qualificazione definita nella norma

**D.M. 14.01.2008: "Norme tecniche per le costruzioni"**

sono state applicate.

Il certificato è stato emesso per la prima volta in data 30.06.2009 ed ha validità 5 anni o sino a che le condizioni di produzione in fabbrica o il controllo di produzione in fabbrica non subiscano modifiche significative. Il presente aggiornamento è stato emesso in data odierna.

Roma, 30.06.2009



IL DIRIGENTE DEL  
SERVIZIO TECNICO CENTRALE

Dott. Ing. Antonio Lucchese

A CARICO DELLA FIRMA S.N. 1706 del 04/07/10



# CERTIFICATO DI CONTROLLO 3.1 / INSPECTION CERTIFICATE 3.1 - EN 10204:2004

## METINVEST

Metinvest Tramefal spa



per azioni con sede unica - soggetta a direzione e coordinamento di Metinvest B.V.  
 STABILIMENTO: 33058 S. GIORGIO DI NOGARO (UD) VIA E. FERMI, 11  
 TEL. 0431/629989 (RIC. AUT.) - FAX 0431/629985 (RIC. AUT.)  
 SEDE LEGALE: 16121 GENOVA - VIA XII OTTOBRE 3 - 6° PIANO  
 Capitale sociale € 300.120.000,00 I.V. - R.E.A. Genova n. 437729  
 C.F. P. Iva e Iscr. Reg. Imp. Genova n. 05956630065

(A) PROCESSO DI ELABORAZIONE / STEELMAKING PROCESS: E = ELECTRIC; (O) = BASIC OXYGEN  
 (B) STATO DI FORNITURA / DELIVERY CONDITION: AR = GROSSO DI LAMINAZIONE / AS ROLLED;  
 H = LAMINAZIONE A TEMPERATURA CONTROLLATA / NORMALIZED ROLLING;  
 N = NORMALIZZATO / NORMALIZED M 910°C, 15 MINUTI; AIR CALMA / STILL AIR;  
 R = RICOTTO / ANNEALED;  
 (C) TRATTAMENTO TERMICO DEL CAMPIONE / HEAT TREATMENT OF SAMPLE:  
 H = 910°C, 1,5 ORE; AIR CALMA / STILL AIR;  
 R = 650°C, 1,5 ORE; AIR CALMA / STILL AIR;  
 (D) CAL\_1 = C + Mn/5; CAL\_2 = C + Mn/5 + (Cu + Ni + V)/5 + (Nb + Cu)/5;  
 PPM = C + Si/30 + (Mn + Cu + C)/20 + (Ni + V)/10 + (Nb + Cu)/5;  
 (1) POSIZIONE / LOCATION: 1 = TESTA / TOP; 2 = PIEDE / BOTTOM  
 (2) POSIZIONE / LOCATION: C = CUORE / 1/2 THICKNESS; P = PELLE / SURFACE; D = 1/4 SPESORE / THICKNESS  
 (3) DIREZIONE / DIRECTION: L = LONGITUDINALE / LONGITUDINAL; T = TRASVERSALE / TRANSVERSE  
 (4) FORMA DEL PROVA / SHAPE OF TEST PIECE: P = PRISMATICO / PRISMATIC; C = CILINDRICO / CYLINDRICAL  
 (5) LETTO PROVA DI PIEGA / RESULT: OK = CONFORME; NO = NON CONFORME

Tifoneo / Certificate no.		Data / Date	
248502		23/11/2011	
Line Tramefal / Works order		No Ordine cliente / Customer's order	
31105508		AM1L000708	
CDT		del / data	
31126860		22/11/2011	
Pratica / File no.			
del / data			
Product Lamiera / Hot rolled plates			
Steel grade S275JR+AR			
Specification EN10025-2:04			

Client / Customer	
MANNI SIPRE SPA	
Via Righi 7 37135 VERONA	
16/3/2011	
Marking of product / Marking of the product	
LAMIERA/ORDINE/N° INFORMAZIONE/DIMENSIONI/QUALITÀ/MARCHIO DEL PRODUTTORE PLATE/ORDER/INTERNAL N°/DIMENSIONS/STEEL GRADE/MANUFACTURER'S MARK	

307	309/811	312	307	312	307	304	300	305	300	305 PWT	300	305 Q+T
LOTTO	INTERNAL NUMBER	DIMENSIONI (mm)	TEORICAL WEIGHT	PROCESS	DELIVERY CONDITION	STEELMAKING PROCESS	CAMPIONE	TRATT. CAMPIONE	HEAT TREATMENT	TEMPERATURA INIZIO	TEMPERATURA FINE	TEMPERATURA
307	309/811	312	307	312	307	304	300	305	300	305 PWT	300	305 Q+T
LOTTO	INTERNAL NUMBER	DIMENSIONI (mm)	TEORICAL WEIGHT	PROCESS	DELIVERY CONDITION	STEELMAKING PROCESS	CAMPIONE	TRATT. CAMPIONE	HEAT TREATMENT	TEMPERATURA INIZIO	TEMPERATURA FINE	TEMPERATURA
360103A	886166	10.00X2450X12000	2,31	307242	BO	AR	[AR744]					
390104B	886060	10.00X2450X12000	2,31	307235	BO	AR	[AR740]					
390204A	886119	10.00X2450X12000	2,31	307235	BO	AR	[AR740]					
390204B	886119	10.00X2450X12000	2,31	307235	BO	AR	[AR740]					
390303A	886094	10.00X2450X12000	2,31	307235	BO	AR	[AR740]					
390303B	886094	10.00X2450X12000	2,31	307235	BO	AR	[AR740]					
390304A	886085	10.00X2450X12000	2,31	307235	BO	AR	[AR740]					
390304B	886085	10.00X2450X12000	2,31	307235	BO	AR	[AR740]					
100201A	886137	10.00X2450X12000	2,31	307237	BO	AR	AR741					
100201B	886137	10.00X2450X12000	2,31	307237	BO	AR	AR741					
100202A	886132	10.00X2450X12000	2,31	307237	BO	AR	[AR741]					
100202B	886132	10.00X2450X12000	2,31	307237	BO	AR	[AR741]					

### COMPOSIZIONE CHIMICA DI COLATA / HEAT CHEMICAL ANALYSIS

C71	C72	C73	C74	C75	C76	C77	C78	C79	C80	C81	C82	C83	C84	C85	C86	C87	C88	C89	C90	C91
C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Cr	Hg	Al	Y	Nb	Ti	Sn	Ca	N	O	H	Cu2	Cu3	Ppm
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	% (D)	% (D)	% (D)
0,00																				
0,00	0,21	1,50		0,035	0,035	0,550									0,0120			0,40		
	0,12	0,89	0,25	0,007	0,009	0,030	0,030	0,00	0,041	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,0040	0,0000	0,0003	0,27	0,28	0,18
	0,12	0,88	0,25	0,007	0,007	0,040	0,030	0,030	0,00	0,030	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,0080	0,0000	0,0005	0,27	0,28	0,18
	0,12	0,91	0,25	0,010	0,002	0,030	0,020	0,030	0,00	0,034	0,000	0,000	0,000	0,0000	0,0090	0,0000	0,0004	0,27	0,28	0,18





# “首钢”牌产品质量证明书

## QUALITY CERTIFICATE OF "SHOUGANG" BRAND

制 造 厂: 首钢集团: 秦皇岛首钢金属材料有限公司

MANUFACTURER: SHOUGANG GROUP: QINHUANGDAO SHOUGANG METAL MATERIALS CO., LTD.

中国首钢国际贸易公司 QINHUANGDAO SHOUJIN METAL MATERIALS CO., LTD.

ASQ

008/11

首钢集团地址: 中国北京市石景山区  
A/D. OF SHOUGANG GROUP: SHIJINGSHAN DISTRICT, BEIJING, CHINA  
首钢集团邮编: 100041  
电话: (010) 88291508  
电报: (010) 88291508  
E-mail: sgsteel@mail.shougang.com.cn  
质量处处长: 中国河北省秦皇岛市  
A/D. OF QUALITY CONTROL: QINHUANGDAO CITY, HEILONGJIANG PROV. CHINA

合同号 Contract No.	0000414352	许可证号 License No.	0038/CPH/00M/0614035/1
交货状态 Condition of Supply	AR	证书编号 Certificate No.	06111230607
发货日期 Date of Delivery	2011-11-23	记录号 Record No.	SG-01-sq-01.A
牌号 Steel Grade	S275JR	页号 Page No.	共 1 页, 第 1 页

批号 Batch No.	炉号 Heat No.	板号 Plate No.	尺寸 Size (mm)			重量 Wt. ton	机械性能 Mechanical Properties									
			厚度 Thickness	宽度 Width	长度 Length		屈服强度 ReH	抗拉强度 Rm	屈服比 YSR	伸长率 A	冲击功 Impact Energy	冲击吸收功 Impact Energy	冲击功 Impact Energy	冲击功 Impact Energy	冲击功 Impact Energy	冲击功 Impact Energy
0430609000H	1006595	0430691200	18	2500	12000	1	4.239	370	480	.53	34.0	189	185	165		
0432687000H	1405745	0432689180	12	2500	12000	1	2.826	315	500	.53	32.0	151	180	142		
0429804300H	1006614	0429791200	15	2500	12000	1	3.533	335	505	.55	34.5	216	231	227		
0443286000H	1006618	0443286100	35	2500	12000	1	8.243	350	500	.7	30.5	211	222	202		
0448843000H	1007528	0448843100	55	2500	12000	1	12.953	345	495	.7	29.0	199	178	209		
以下空白	Here	Below Empty														
总计 Total						5	33.794									

化学成分 Chemical composition															
C	Si	Mn	P	S	Al	V	Mo	Ti	Ni	Cr	Cu	Co	Pb	B	N
0430609000H	.15	.3	1.17	.018	.008	.033	.003	.003	.03	.05	.02	.003	.36	12	35.8
0432687000H	.17	.26	1.19	.016	.007	.036	.004	.002	.02	.04	.03	.003	.38	14	62
0429790000H	.17	.32	1.2	.01	.004	.026	.003	.002	.03	.05	.02	.003	.38	15	43.5
0443286000H	.15	.31	1.17	.012	.008	.042	.004	.003	.02	.04	.03	.004	.36	13	36
0448843000H	.16	.3	1.17	.017	.005	.044	.003	.003	.01	.03	.03	.003	.35	14	70.7
以下空白	Here	Below Empty													

1. 本产品经检验符合下列标准:

We hereby certify that material described herein has been tested with satisfactory results in accordance with the requirements of the above material specification.

2. 钢板品牌: 请妥善保管并尽快使用。

Due to corrosion possibility, plate should be transported and reserved in suitable manner, and put in use soon.

3. 本证明书在空白项目均不作为交货条件。

4. 盖章后生效。

日期 Date: 2011-11-23

检验员: 0430609000H

1. 发货编号: S0782011123011

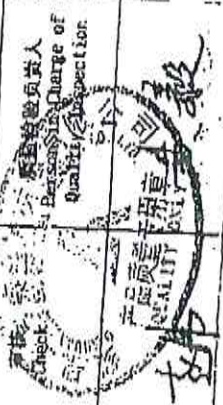
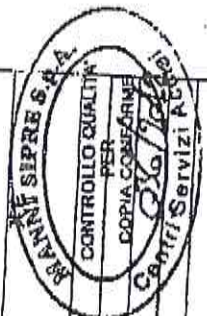
2. 检验标准:

3. 2向标准:

4. 销售办事处: 销售公司: 外贸处

5. 销售处: 销售公司: 外贸处

according to EN10204 3.1





## Werkzeugnis 2.2 nach EN 10204

Test report according to /  
Relevé de contrôle selon EN 10204

Nelson Bolzenschweiß-Technik GmbH Co. KG Postfach 4020 66272 Greveldberg  
Leone E Ing. Russo & C. s.r.l.

Via Veneto, 27  
I 90144 Palermo

Zeugnis Nr. No.: / No.: 30863  
Datum: Date: / Date: 26-apr-12  
KundenBestell Nr.: Sig. Leone dd 24,4,12  
Cust. Order No.: /  
No de Commande:  
Auftrags-Nr.: 313537  
Comm. No.: / No. Comm.:

Page 1 / 1

Pos: Item Pos:	Menge Quantity Quantité	Artikel-Nr. Article-No. No. Art.	Bezeichnung / Gegenstand Part Name (Object) Objet	Werkstoff Material Matière	Charge Heat No. Coulée No.
10	250	150492	KB 19X100	S 235 J2 + C450	789205

Analyse A = Schmelzanalyse / cast analysis / analyse sur coulée

C	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Ni	Mo	Ti	Cu	B	N	Sonstige
A 0,124	0,173	1,040	0,009	0,007	0,026					0,013			

### Mechanische Eigenschaften

Mechanical Properties / Caractéristiques Mécaniques

Streckgrenze Yield Point / Limite élastique à break Point	Zugfestigkeit Tensile Strength / Résistance	Dehnung Elongation / Allongement	Einschnürung Reduction of Area / Striction	Bemerkung Remarks / Observations
Anforderungen bei 20°C / Requirements at 20°C / Exigence à 20°C				
Re ≥ 350	Rm ≥ 450	A5 ≥ 15	Z ≥ 55	
504	557	16,7	67,3	

Proben-Nr.  
361934 4046

Bemerkungen zum Auftrag / Remarks / Observations:

Das Zeugnis wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig. / This certificate was generated by data system, it need not be signed for validity.  
Ce certificat a été établi sur système informatique et est valable sans signature. Qualité/Service / Quality Control / Service Contrôle Qualité

Freight, HA-Güterbahnhof  
Expedit, Einmaste  
Regelversand Hagen  
HFA 4500, HFA 8035

Geschäftsführer: Ken Carstein,  
Deffen Verschlüsselung

WEEE-Reg.-Nr. DE 43984120  
US-Ident.-Nr. DE129457495

Zertifizierte Managementsysteme

Qualität: ISO 9001  
ISO TS 16949  
Umwelt: ISO 14001  
Arbeitssicherheit: OHSAS 18001

Nelson Bolzenschweiß-Technik GmbH Co. KG  
Poststraße 7 - 19  
D-66285 Greveldberg  
Telefon +49 2332 661 0  
Telefax +49 2332 661 165



**DONCASTERS**  
A Doncasters Group Limited company



ANB / ANBCC



Examining body / Ente Esaminatore

**IIS CERT**Corporate Governance  
Istituto Italiano della Saldatura**ACCREDIA**
 ISO n° 0316 PAS n° 0316  
 ISO n° 0316 PAS n° 0316  
 Numero degli Accordi di Predisposizione al CA, CAP e IAC  
 Numero degli Accordi di Predisposizione al CA, CAP e IAC
Notified Body / Ente Notificato  
0475 CEE
**WELDER APPROVAL TEST CERTIFICATE IN ACCORDANCE WITH EN 287-1:2011**  
**CERTIFICATO DI QUALIFICA DEL SALDATORE IN ACCORDO CON EN 287-1:2011**

SA0167/12 rev. 00

Designation/Designazione **EN 287-1 135 P BW 1.1 S t15 PA ss nb**
 Manufacturer's WPS reference N.  
 Procedura di riferimento del costruttore  
 Welder / Saldatore

MECOMET 02/10 Rev.0 and 01/12 Rev.0

Surname/Cognome **PAVONE**Name/Nome **ANTONINO**Identification/Punzone **1**Date of birth/Data di nascita **03/11/1983**Place of birth/Luogo di nascita **CATANIA (CT)**

Employer/Datore di lavoro

**ME.CO.MET. SRL - VIA MONTEPALMA, 20 - 95127 CATANIA (CT)**

Photo (if required)

Job Knowledge / Esame teorico

☒ Approved ☐ Not tested

Supplementary fillet weld test (clause 5.4c)/

**YES**

or supplementary su giunto d'angolo (par.

ic)

Variables/Variabili	Weld test detail Dettagli prova pratica	Approval and range of approval Campo di validità dell'approvazione
Process(es)/Processo(i) di saldatura	135	135/138
Pipes/Lamiere o tubi	PLATE	Plates and pipes
Joint type / Tipo di giunto	BW/ BUTT WELD ss nb MULTI LAYER	BW: ss nb/mb + bs FW Single and multi layer
Material group(s)/Gruppo(i) mat. base	1.1	1.1 - 1.2 - 1.4
Joint type / Tipo di mat. d'apporto	135 / EN ISO 14341 G 42 + M G3511	Root S - Filling S, M
Shielding gas / Design. protezione	EN ISO 14175 - M21 80%Ar+20%CO2	NA
Shielding gas / Gas di protezione	NA	
Plate thickness / Spessore (mm)	15	>= 5.0
Tube diam. / Diam. esterno tubo (mm)	NA	>= 150
Position / Posizione di saldatura	PA	P BW: PA P FW: PA, PB T BW: PA T FW: PA, PB T Branch: --

See overleaf/Vedi nota 1 nella pagina 2

Type of test / Tipo di prova	Acceptable / Accettabili	Remarks / Osservazioni
Visual examination / Esame visivo	ACCEPTABLE	
Radiography test / Esame radiografico		
Dye penetrant test / Esame con liquidi penetranti		
Magnetic particle test / Esame magnetoscopico		
Macro test / Esame macro		
Fracture test / Prova di frattura	ACCEPTABLE	IIS REPORT N° MC C1707/02
Bend test / Prova di piegamento	ACCEPTABLE	IIS REPORT N° FT C1707/01
Additional tests / Prove addizionali		

Note / Note: This certificate is valid only if signed every 6 months as prescribed. / Il presente certificato è valido solo se sono presenti le firme semestrali previste.

 CERTIFICATION AREA CSP  
 AREA CERTIFICAZIONE CSP  
 Lino Giuseppe

 LOCATION, ISSUE AND EXPIRY DATE  
 LUOGO, DATA DI EMISSIONE E SCADENZA  
 Priolo 20/04/2012 19/04/2014

 MANUFACTURER  
 COSTRUTTORE



WELDER APPROVAL TEST CERTIFICATE  
CERTIFICATO DI QUALIFICA DEL SALDATORE

SA0167/12



**ACCREDITED**

2000 11 01 18:00 PRA 11 02 10  
 2000 11 01 18:00 JHA 11 02 10  
 11 02 10 2000 11 01 18:00 11 02 10  
 11 02 10 2000 11 01 18:00 11 02 10  
 11 02 10 2000 11 01 18:00 11 02 10  
 11 02 10 2000 11 01 18:00 11 02 10

### Identificazione/Designazione

1-1 135 P BW 1.1 S E/15 PA 50 nb

EN 287-1:2011

ation for approval by employer/supervisor for the following  
is /see clause 9.2)  
mento della qualifica da parte del costruttore/supervisore ogni 6  
dere punto 9.2)

Prolongation for approval by examining body for the following 2 years / see clause 9.3)

Prolungamento della qualifica da parte dell'ente esaminatore o dell'organismo di ispezione ogni 2 anni (vedere punto 9.3)

[illegible]

rev. 2 - 2/2

zione

**Indagini Strutturali in sito**

**Protocollo n. 89/S del 04/12/2012**

**Rapporto di prova n. 112/S del 14/12/2012**

getto

D.M. 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"  
Circolare n.617 del 2/02/2009 "Istruzioni per l'applicazione delle NTC"

ove richieste

**Prova di carico su Solaio a carico distribuito  
Prova di carico su Trave a carico concentrato**

ivoro/Cantiere

Installazione delle apparecchiature relative ad un Tomografo a risonanza magnetica  
Presidio Ospedaliero San Giovanni di Dio - Agrigento  
Corpo C, blocco "Diagnosi e Terapie, 1° impalcato

chiedente

**IGNAZIO ALI S.p.A.**  
Via Gramsci, 164 - Gravina di Catania (CT)

ommittente e/o  
roprietà

**ASPI Agrigento**

esenti alla prova

Prof. Ing. Giuseppe Giambanco (C.S.)  
Ing. Valentina Messina (C.S.)  
Geom. Giuseppe Biancucci (Aspi Agrigento)  
Ing. Alfio Tomasello (Ignazio Ali SpA)

umentazione

asduttori di  
ostamento:

Marca: TEKKAL - Tipo: Digitale - Mod.: TR25, FNR 068821/A, n.023261 - Risoluz.: 0.001 mm -  
Portata: 25 mm - Seriali: TS 001, TS 002, TS 003, TS 004, TS 005, TS 006  
Cert. di taratura n° 120174TA1801, 120174TA18002, 120174TA18003, 120174TA1804, 120174TA18005,  
120174TA18006 del 16/10/12 rilasciati da "Università di Palermo".

omparatori meccanici:

Marca: MITUTOYO - Tipo: Analogico - Risoluz.: 0.01 mm - Portata: 30 mm -  
Matr.: MTW742, MTW097 -  
Cert. di taratura n° 120223TA18009, 120223TA18007 del 16/10/12 rilasciati da "Università di Palermo"

stema Acquisizione:

- Centralina digitale di acquisizione dati e condizionamento dei segnali  
- Software proprietario LASPEDIL Srl

apporti:

Aste telescopiche in lega di alluminio, Catene

carico:

N.6 Serbatoi rigidi, portata: 2000 kg cad.  
N.1 martinetto idraulico, portata 4500 kg

ata della prova

03-04/12/12

**Sperimentatore**  
Dott. Geol. Giuseppe Musumeci




**Direttore di Laboratorio**  
Dott. Ing. Raffaele Coniglione



Il Rapporto di prova, così come le copie conformi, vengono autenticati dalla La.Sp.Edil Srl mediante l'apposizione su ciascun foglio di esito timbro. In assenza, il presente Rapporto di prova è da ritenersi non autenticato/validato.

E' vietata la riproduzione e/o divulgazione parziale o totale del presente documento senza l'autorizzazione scritta della La.Sp.Edil Srl  
Il Rapporto di prova è costituito da num. 12 pagine

Sede Laboratorio:  
Contrada Furera, snc - 95032 Belpasso (CT)  
tel.: +390952935168 - fax: +390952937259  
tel.: +393311745536, Email: info@laspedit.it

Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 C'ap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N°: IT230937





## ISCRIZIONE DELLA PROVA

prova ha come scopo quello di analizzare le strutture orizzontali, in termini di resistenza e di comportamento statico, sottoponendole alle massime sollecitazioni in accordo con i propri carichi di esercizio per combinazioni caratteristiche rare.

prova di carico è stata eseguita sul seguente elemento strutturale:

laio 1° impalcato, sala Risonanza Magnetica, porzione limitata di solaio avente dimensioni 2 m x 5 m.

trave principale, 1° impalcato, sala Risonanza Magnetica Siemens, costituita da n.2 profili IPE 240 accoppiati.

solaio oggetto di prova è costituito da travi metalliche HEA 220 inframmezzate dalla trave principale di collegamento costituita da 2 IPE 240, e ordito su profili HEA 450.

la scelta degli elementi strutturali, la determinazione dei carichi, la loro disposizione e durata di applicazione, oltre che modalità di rilevazione dei punti di misura, sono stati concordati preventivamente con il Collaudatore Statico.

cedimenti sono stati rilevati mediante:

- n. 6 trasduttori elettronici digitali TEKKAL denominati: Sens. n.1, ..., Sens. n.6
- n.2 comparatori meccanici analogici MITUTOYO denominati: Comp.7, Comp.8

trasduttori sono stati posizionati all'intradosso delle travi principali, direttamente caricate dai solai, e delle travi principali di collegamento, parallele all'orditura dei solai. Nel dettaglio:

Sens. 1, Sens. 2 e Sens.3 disposti presso n.3 travi in corrispondenza della sezione di applicazione dell'azione concentrata a 2,3 m ca. dalla mezzera della trave di bordo (travi HEA 220, 2 IPE 240, HEA 220);

Sens. 4 disposto su trave HEA 220 immediatamente limitrofa a quelle rinforzate, a 2,3 m ca. dalla mezzera della trave di bordo;

Sens. 5 disposto nella mezzera di una trave rinforzata HEA 220 del solaio;

Sens. 6 disposto nella mezzera della trave principale di collegamento rinforzata (2 IPE 240) del solaio;

Comp. 7 e Comp. 8 disposti nella mezzera delle travi principali HEA 450 tra i fili 8 e 9 del solaio.

trasduttori e i comparatori sono stati portati a contatto dell'intradosso attraverso apposite aste telescopiche dotate di adeguata rigidità flessionale e ben stabilizzate al suolo. Non è stato necessario proteggere tali sistemi di supporto all'effetto termico (che incide attraverso il coefficiente di dilatazione termica delle aste), in quanto già posizionati in luoghi protetti dall'irraggiamento diretto.

carico è stato applicato all'estradosso della struttura, con continuità, mediante:

- n.6 Serbatoi rigidi, ciascuno con portata pari a 2000 kg, riempiti progressivamente d'acqua, atti a generare un carico uniformemente distribuito su un'area di prova di dimensioni 2,00 x 5,00 m di intensità pari a 12,0 kN/m<sup>2</sup>
- n.1 martinetto idraulico operante a trazione, vincolato alla struttura di fondazione sottostante, collegato alla trave oggetto di prova mediante catene e ganci di adeguata portata, atto a generare un carico concentrato sulla trave principale di collegamento (2 IPE 240) di intensità pari a 30,50 kN.

Per l'ubicazione e l'identificazione dell'area di carico e dei trasduttori/comparatori si faccia riferimento allo schema di carico.

Come concordato con il Collaudatore Statico, si è proceduto ad effettuare n.2 ciclo di carico/scarico con le seguenti modalità operative:

### ° Ciclo

0. Registrazione del riferimento di "zero";
1. 1° step di carico pari al 25% del carico max previsto per il I ciclo, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 55' (fase di carico);
2. 2° step di carico pari al 50% del carico max previsto per il I ciclo, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 35' (fase di carico);
3. 3° step di carico pari al 75% del carico max previsto per il I ciclo, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 30' (fase di carico);
4. 4° step di carico pari al 100% del carico max previsto per il I ciclo (75% del carico massimo di prova), con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 70' (fase di carico);
5. 1° step di scarico pari al 50% del carico max previsto per il I ciclo, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva scarico: 35' (fase di scarico);
6. 2° step di scarico al 0% del carico max previsto per il I ciclo, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva scarico: 35' (fase di scarico);



sielo

1. 1° step di carico pari al 25% del carico max di prova, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 35' (fase di carico);
2. 2° step di carico pari al 50% del carico max di prova, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 40' (fase di carico);
3. 3° step di carico pari al 75% del carico max di prova, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 35' (fase di carico);
4. 4° step di carico pari al 100% del carico max di prova, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva carico: 205' (fase di carico);
- 1° step di scarico pari al 50% del carico max di prova, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva scarico: 50' (fase di scarico);
- 2° step di scarico al 0% del carico max di prova, con lettura al raggiungimento del carico e successive letture ogni 5' sino a stabilizzazione dei cedimenti. Durata complessiva scarico: 70' (fase di scarico);

so massimo di prova distribuito, sulla porzione del solaio oggetto di prova, è stato quantificato pari a  $Q_p = 12000$  kg.  
so massimo di prova concentrato, sulla trave principale (2 IPE 240), è stato quantificato pari a  $Q_p = 3050$  kg.

### DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto n.1: disposizione carico (solaio)

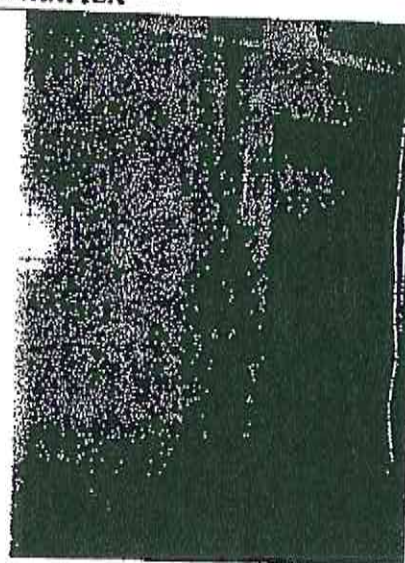


Foto n.2: disposizione carico (trave)

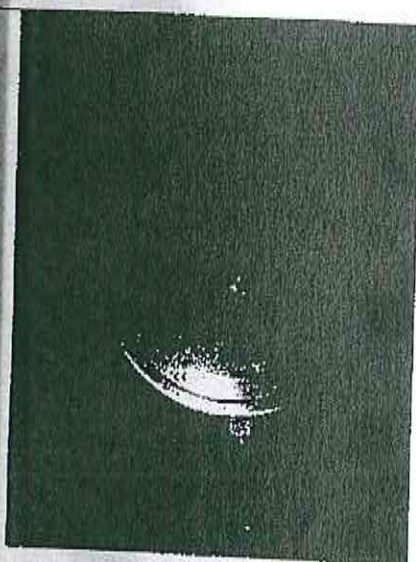
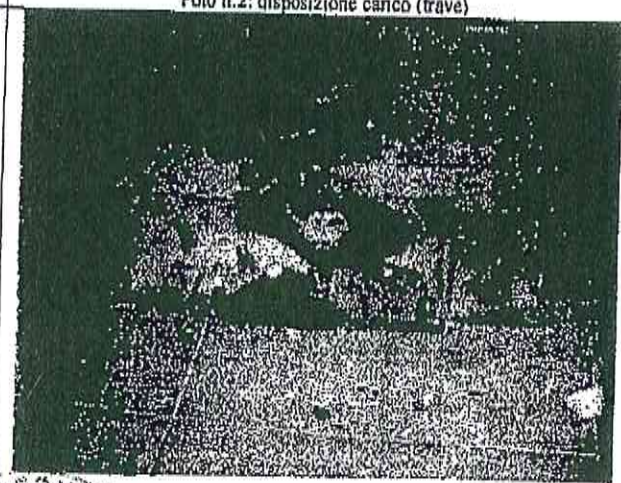


Foto n.4: dettaglio ancoraggio martinetto



dettaglio manometro collegato al sistema idraulico (fase di carico)



Sede laboratorio:  
rada Furera, snc - 95032 Belpasso (CT)  
+390952935168 - fax: +390952937259  
+3903311745536, Email: info@laspedil.it

Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280879  
R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N°: IT230937







Foto n.5: disposizione comparatore C7



Foto n.6: disposizione comparatore CR



Foto n.7: disposizione trasduttori S5, S6



Foto n.8: disposizione trasduttori S3 e S4



Foto n.9: disposizione trasduttori S1 e S2

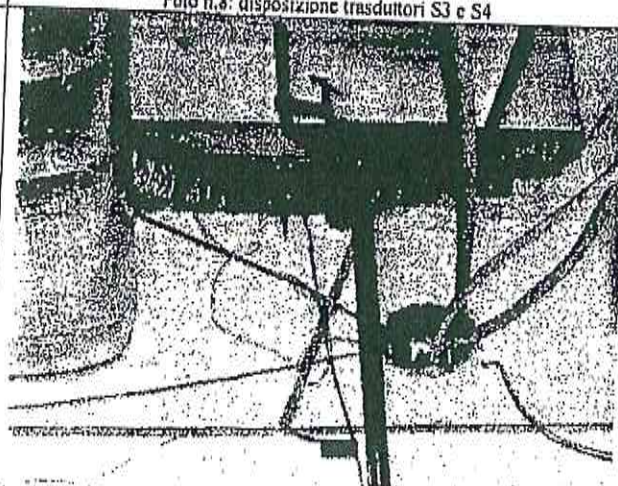


Foto n.10: dettaglio disposizione trasduttore S2 su trave principale di collegamento



Sede laboratorio:  
Contrada Furera, snc - 95032 Belpasso (CT)  
tel : +390952935168 - fax : +390952937259  
cell : +393311745536, Email: info@laspedil.it

Sede Legale:  
Via Don Minzotti, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N°: IT230937





ultati della prova sono stati trascritti su apposite tabelle dati.  
e state calcolate le frecce ai carichi massimi.

ali dati sono stati ricavati grafici che correlano

ali dati sono stati ricavati grafici che correlano, per ciascuno dei n. 6 sensori, i cedimenti in funzione del carico e del tempo.

**TABELLA LETTURE**

[illegible]

Sede laboratorio:  
Ida Furieri, snc - 95032 Belpasso (CT)  
390952935168 - fax +390952937259  
393311745536. Email: info@laspedil.it

Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 Cap. Sou. 10.000,00 €

Laboratorio Certificado ISO 9001:2008  
Certificado N°: 11230937





19:01	14,94	15,71	16,61	13,50	16,18	15,38			1,36	1,93	1,85	1,65	2,09	2,01			2312	9000
19:06	14,93	15,71	16,67	13,57	16,25	15,39			1,37	1,93	1,80	1,57	2,01	1,99			2312	9000
19:11	14,93	15,71	16,80	13,72	16,40	15,45			1,37	1,93	1,87	1,42	1,87	1,84			2312	9000
19:16	14,96	15,75	16,92	13,81	16,52	15,52			1,34	1,89	1,55	1,33	1,74	1,87			1144	4500
19:21	14,99	15,84	17,03	13,87	16,65	15,62			1,31	1,80	1,44	1,27	1,62	1,76			1144	4500
19:26	15,04	15,95	17,11	13,93	16,76	15,77			1,26	1,69	1,36	1,21	1,51	1,62			1144	4500
19:31	15,15	16,03	17,15	13,94	16,80	15,86			1,15	1,61	1,32	1,20	1,47	1,52			1144	4500
19:36	15,27	16,14	17,19	13,95	16,86	15,95	9,04	18,82	1,03	1,50	1,28	1,19	1,41	1,43	0,15	0,14	1144	4500
19:41	15,39	16,38	17,27	13,98	16,94	16,09			0,91	1,25	1,20	1,16	1,33	1,30			1144	4500
19:46	15,38	16,38	17,27	13,98	16,94	16,09			0,92	1,26	1,20	1,16	1,33	1,30			1144	4500
19:51	15,36	16,38	17,26	13,98	16,93	16,08	9,04	18,82	0,94	1,26	1,21	1,18	1,34	1,31	0,15	0,14	1144	4500
19:56	15,48	16,46	17,29	13,99	16,96	16,16			0,82	1,18	1,18	1,16	1,31	1,22			0	0
20:01	15,63	16,61	17,34	13,99	17,03	16,33			0,87	1,03	1,13	1,15	1,24	1,06			0	0
20:06	15,69	16,71	17,43	14,03	17,12	16,46			0,61	0,93	1,03	1,11	1,15	0,92			0	0
20:11	15,75	16,80	17,53	14,10	17,23	16,58			0,55	0,84	0,94	1,04	1,04	0,81			0	0
20:16	15,78	16,90	17,67	14,21	17,38	16,68			0,52	0,74	0,79	0,94	0,89	0,71			0	0
20:21	15,79	16,96	17,80	14,34	17,54	16,75			0,51	0,68	0,67	0,80	0,73	0,64			0	0
20:26	15,79	16,96	17,80	14,34	17,54	16,75	8,98	18,78	0,51	0,68	0,67	0,80	0,73	0,64	0,09	0,10	0	0
20:31	15,79	16,96	17,80	14,34	17,54	16,75			0,51	0,68	0,67	0,80	0,73	0,64			0	0
7:42	15,93	17,32	18,06	14,55	17,82	17,04	8,98	18,74	0,37	0,32	0,40	0,59	0,45	0,35	0,09	0,06	0	0
7:47	15,93	17,32	18,06	14,56	17,82	17,04			0,37	0,32	0,40	0,59	0,44	0,35			0	0
7:52	15,93	17,33	18,07	14,55	17,82	17,04			0,37	0,31	0,40	0,59	0,44	0,35			0	0
7:57	15,93	17,33	18,07	14,55	17,82	17,04			0,37	0,31	0,40	0,59	0,44	0,35			0	0
8:02	15,93	17,33	18,01	14,46	17,75	17,02			0,37	0,31	0,46	0,69	0,52	0,37			0	0
8:07	15,91	17,33	17,92	14,38	17,66	16,96			0,39	0,31	0,55	0,76	0,61	0,43			762	3000
8:12	15,91	17,31	17,85	14,32	17,59	16,92			0,39	0,33	0,61	0,82	0,68	0,47			762	3000
8:17	15,87	17,25	17,78	14,27	17,48	16,84			0,43	0,39	0,69	0,88	0,79	0,54			762	3000
8:22	15,82	17,17	17,71	14,24	17,42	16,77			0,48	0,47	0,76	0,90	0,85	0,62			762	3000
8:27	15,75	17,09	17,69	14,23	17,38	16,68			0,55	0,55	0,78	0,91	0,89	0,71			762	3000
8:32	15,62	16,90	17,60	14,21	17,30	16,54	9,02	18,75	0,68	0,74	0,87	0,94	0,97	0,85	0,13	0,07	762	3000
8:37	15,62	16,90	17,60	14,21	17,30	16,54			0,68	0,74	0,87	0,94	0,97	0,85			762	3000
8:42	15,61	16,90	17,59	14,21	17,29	16,54	9,02	18,75	0,69	0,74	0,87	0,94	0,97	0,85	0,13	0,07	1525	6000
8:47	15,53	16,86	17,58	14,20	17,27	16,48			0,77	0,78	0,89	0,94	1,00	0,91			1525	6000
8:52	15,46	16,77	17,54	14,18	17,22	16,40			0,84	0,87	0,93	0,97	1,05	0,99			1525	6000
8:57	15,40	16,68	17,48	14,14	17,17	16,28			0,90	0,96	0,98	1,00	1,10	1,10			1525	6000
9:02	15,36	16,59	17,34	14,05	17,01	16,16			0,94	1,05	1,12	1,09	1,25	1,22			1525	6000
9:07	15,34	16,50	17,22	13,91	16,86	16,09			0,96	1,14	1,24	1,24	1,40	1,30			1525	6000
9:12	15,25	16,31	17,09	13,80	16,74	15,96	9,06	18,78	1,05	1,32	1,38	1,35	1,53	1,42	0,17	0,10	1525	6000
9:17	15,24	16,29	17,07	13,78	16,71	15,95			1,06	1,35	1,39	1,37	1,56	1,44			1525	6000
9:22	15,24	16,26	17,07	13,78	16,71	15,94	9,07	18,78	1,06	1,38	1,40	1,36	1,56	1,44	0,18	0,10	1525	6000
9:27	15,22	16,18	16,94	13,60	16,54	15,87			1,08	1,46	1,53	1,55	1,72	1,52			2286	9000
9:32	15,21	16,15	16,83	13,51	16,42	15,80			1,09	1,49	1,64	1,64	1,85	1,59			2286	9000
9:37	15,16	16,02	16,71	13,42	16,29	15,69			1,14	1,62	1,76	1,72	1,98	1,70			2286	9000
9:42	15,09	15,94	16,65	13,39	16,21	15,56			1,21	1,70	1,82	1,76	2,05	1,83			2286	9000
9:47	14,95	15,80	16,58	13,36	16,14	15,44	9,10	18,79	1,35	1,84	1,89	1,79	2,13	1,95	0,21	0,11	2286	9000

Sede laboratorio:  
Contrada Furera, snc - 95032 Belpasso (CT)  
Tel : +390952935168 - Fax : +390952937259  
Cell : +393311745536, Email: info@laspedil.it

Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N°: IT230937









Pagina 8 d																			
13:32	14,66	15,10	16,03	12,91	15,52	14,83				1,64	2,54	2,44	2,24	2,75	2,66			3050	12000
13:37	14,70	15,18	16,11	12,98	15,60	14,90				1,60	2,46	2,36	2,16	2,67	2,49			1525	6000
13:42	14,72	15,26	16,23	13,15	15,76	14,97				1,58	2,38	2,23	2,00	2,51	2,42			1525	6000
13:47	14,75	15,35	16,42	13,33	15,96	15,07				1,55	2,29	2,05	1,81	2,31	2,32			1525	6000
13:52	14,78	15,43	16,56	13,45	16,12	15,16				1,52	2,21	1,91	1,69	2,15	2,23			1525	6000
13:57	14,82	15,54	16,70	13,53	16,26	15,27				1,48	2,10	1,77	1,61	2,01	2,12			1525	6000
14:02	14,91	15,72	16,82	13,59	16,38	15,43				1,39	1,92	1,65	1,55	1,89	1,85			1525	6000
14:07	15,04	15,84	16,88	13,63	16,46	15,57				1,26	1,80	1,59	1,51	1,80	1,82			1525	6000
14:12	15,24	16,15	17,00	13,68	16,60	15,80				1,06	1,49	1,46	1,47	1,67	1,59			1525	6000
14:17	15,39	16,23	17,03	13,68	16,64	15,90	8,94	18,70	0,91	1,40	1,43	1,47	1,63	1,49	0,05	0,02	1525	6000	
14:22	15,43	16,26	17,05	13,71	16,66	15,92			0,88	1,37	1,41	1,44	1,61	1,47			1525	6000	
14:27	15,41	16,27	17,04	13,69	16,64	15,92	8,94	18,70	0,89	1,37	1,43	1,45	1,62	1,47	0,05	0,02	1525	6000	
14:32	15,57	16,41	17,10	13,71	16,72	16,07			0,73	1,23	1,37	1,44	1,55	1,32			0	0	
14:37	15,82	16,82	17,27	13,78	16,90	16,40			0,48	0,82	1,20	1,37	1,37	0,89			0	0	
14:42	15,93	17,01	17,37	13,83	17,03	16,59			0,37	0,63	1,08	1,32	1,24	0,80			0	0	
14:47	15,98	17,15	17,55	13,95	17,21	16,74			0,32	0,49	0,91	1,20	1,05	0,64			0	0	
14:52	15,98	17,26	17,79	14,15	17,48	16,86			0,32	0,38	0,67	0,99	0,79	0,52			0	0	
14:57	16,02	17,34	17,95	14,39	17,69	16,96	8,90	18,66	0,28	0,30	0,52	0,78	0,58	0,43	0,01	0,02	0	0	
15:02	16,03	17,39	18,01	14,45	17,73	16,99			0,27	0,26	0,46	0,69	0,54	0,40			0	0	
15:07	16,06	17,40	18,02	14,46	17,75	17,02			0,24	0,24	0,45	0,68	0,52	0,37			0	0	
15:12	16,08	17,41	18,03	14,47	17,76	17,02			0,22	0,23	0,44	0,67	0,51	0,36			0	0	
15:17	16,09	17,42	18,04	14,48	17,77	17,04			0,21	0,21	0,43	0,67	0,50	0,35			0	0	
15:22	16,10	17,45	18,04	14,48	17,78	17,04	8,90	18,66	0,20	0,18	0,43	0,66	0,49	0,35	0,01	0,02	0	0	
15:27	16,09	17,46	18,03	14,47	17,77	17,04			0,21	0,18	0,43	0,67	0,49	0,35			0	0	
15:32	16,07	17,44	18,03	14,46	17,77	17,03			0,23	0,20	0,44	0,68	0,60	0,36			0	0	
15:37	16,05	17,44	18,02	14,45	17,76	17,02			0,25	0,20	0,45	0,69	0,51	0,36			0	0	
15:42	16,03	17,44	18,01	14,45	17,75	17,02			0,27	0,20	0,45	0,69	0,52	0,37	0,01	0,02	0	0	

**RILEVAMENTO FRECCHE**

Freccia max - SE	Freccia max - SE	Freccia max - SE	Freccia max - SE	Freccia max - SE	Freccia max - SE	Freccia max - SE	Freccia max - SE
1,72	2,56	2,46	2,28	2,79	2,62	0,23	0,15

Freccia residua SE	Freccia residua SE	Freccia residua SE	Freccia residua SE	Freccia residua SE	Freccia residua SE	Freccia residua SE	Freccia residua SE
0,27	0,20	0,45	0,69	0,52	0,37	0,01	0,02



Sede laboratorio:  
Ingrad Furberia, snc - 95032 Belpusso (CT)  
+390952937250 - fax: +390952937250  
+393311745536, Email: info@laspedil.it

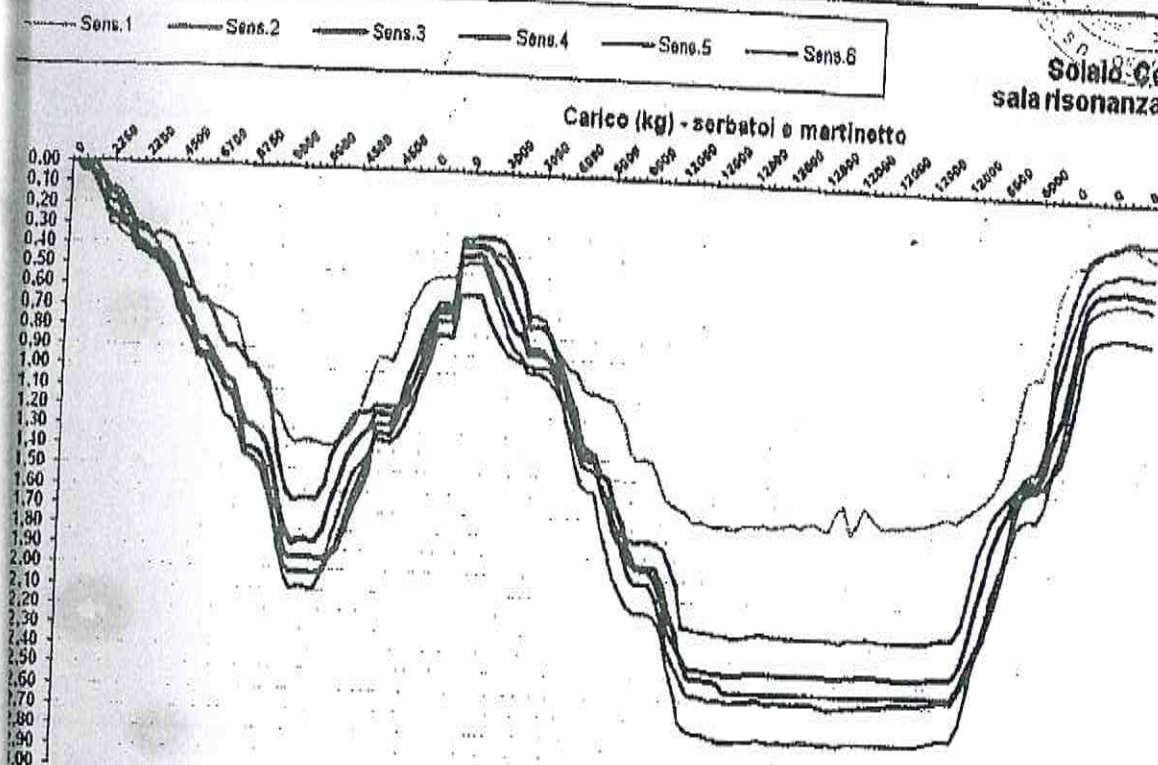
Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N°: IT230937

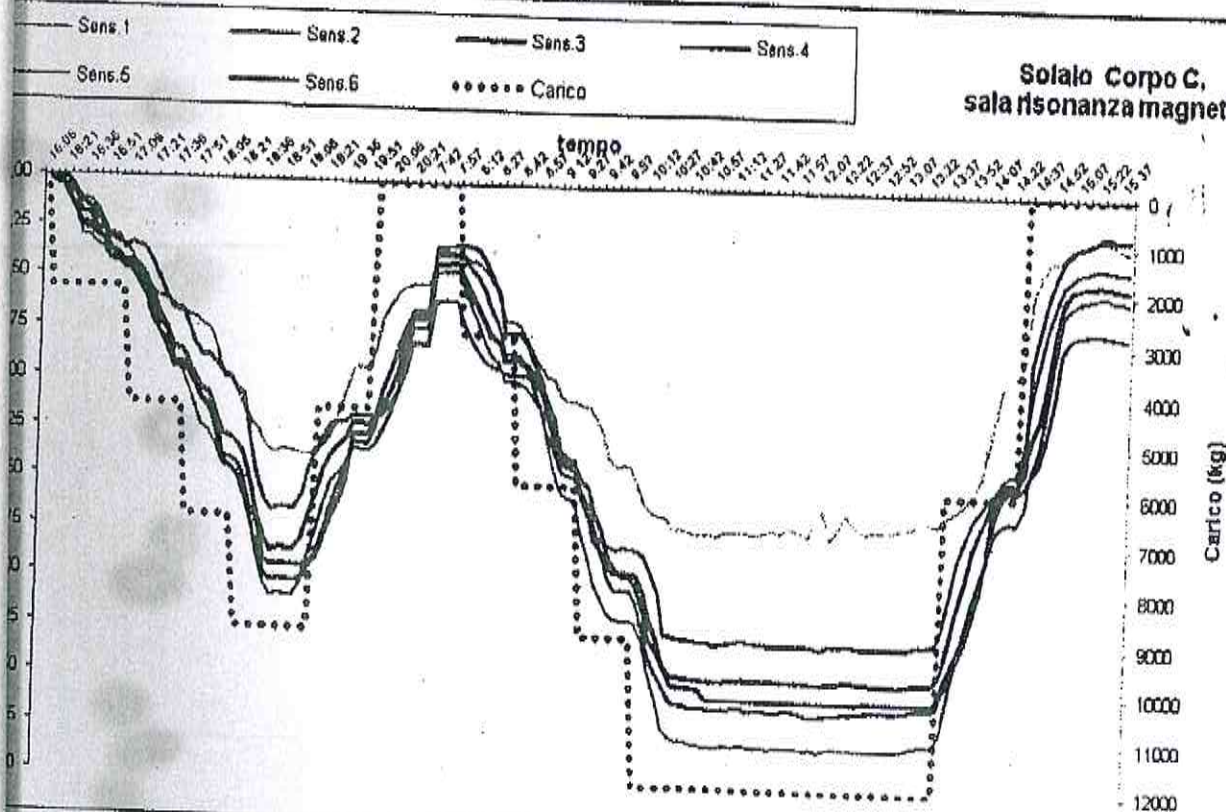




**GRAFICI: tempo - cedimenti - carico**



**Solalo Corpo C.**  
sala risonanza magnetica



**Solalo Corpo C.**  
sala risonanza magnetica

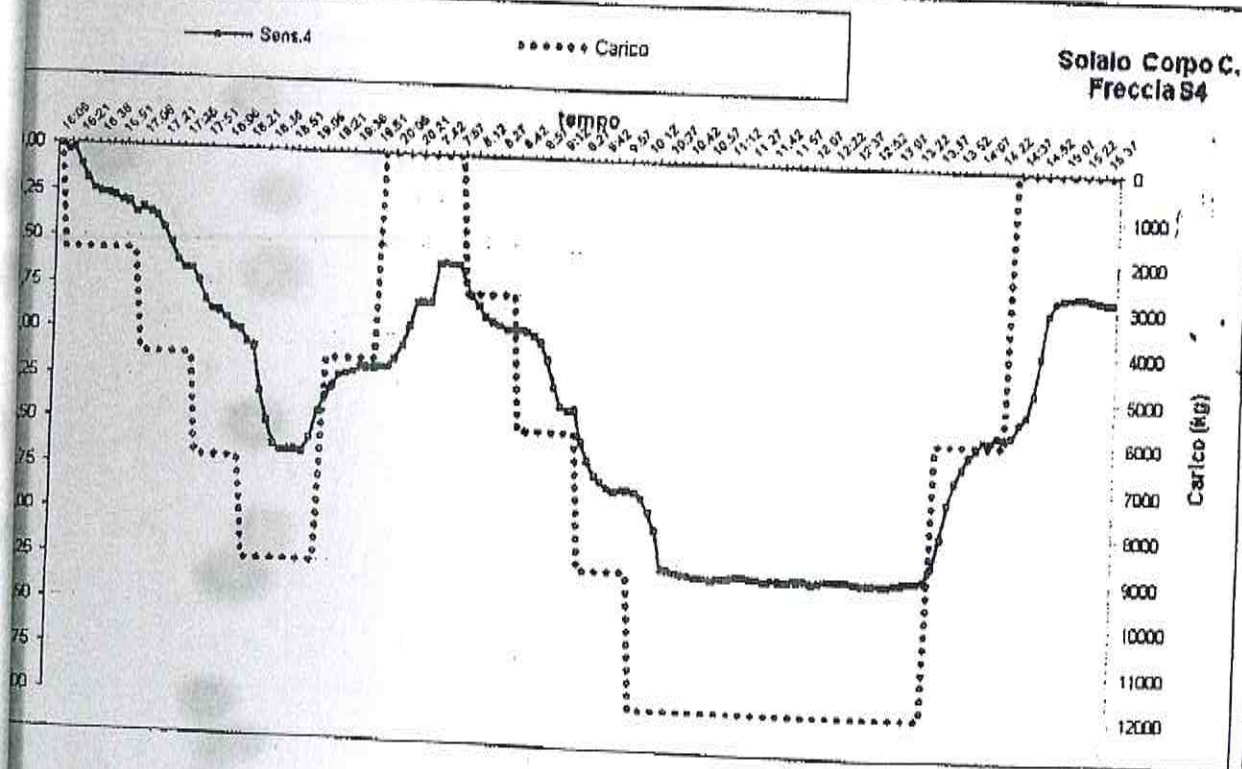
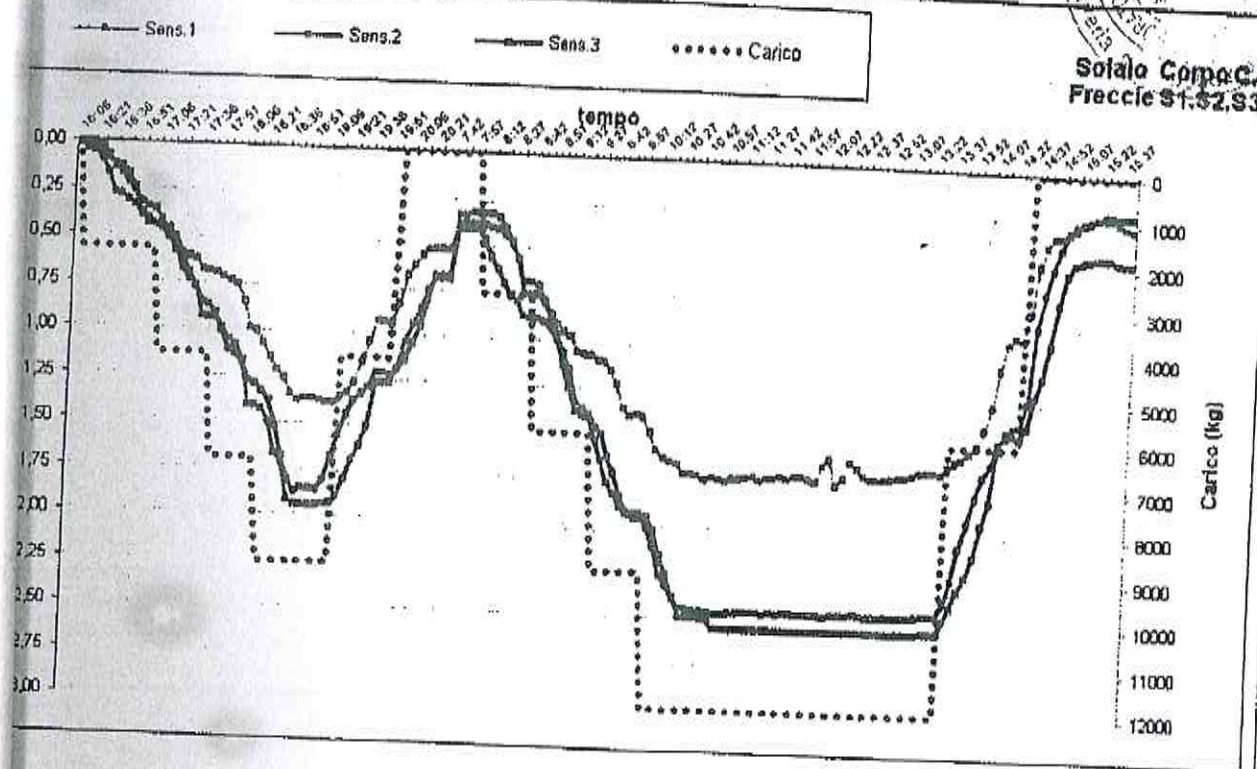
Sede laboratorio:  
Contrada Furcra, snc - 95032 Belpasso (CT)  
Tel: +390952935168 - fax: +390952937259  
Tel: +393311745536. Email: info@laspedil.it

Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N°: IT230937





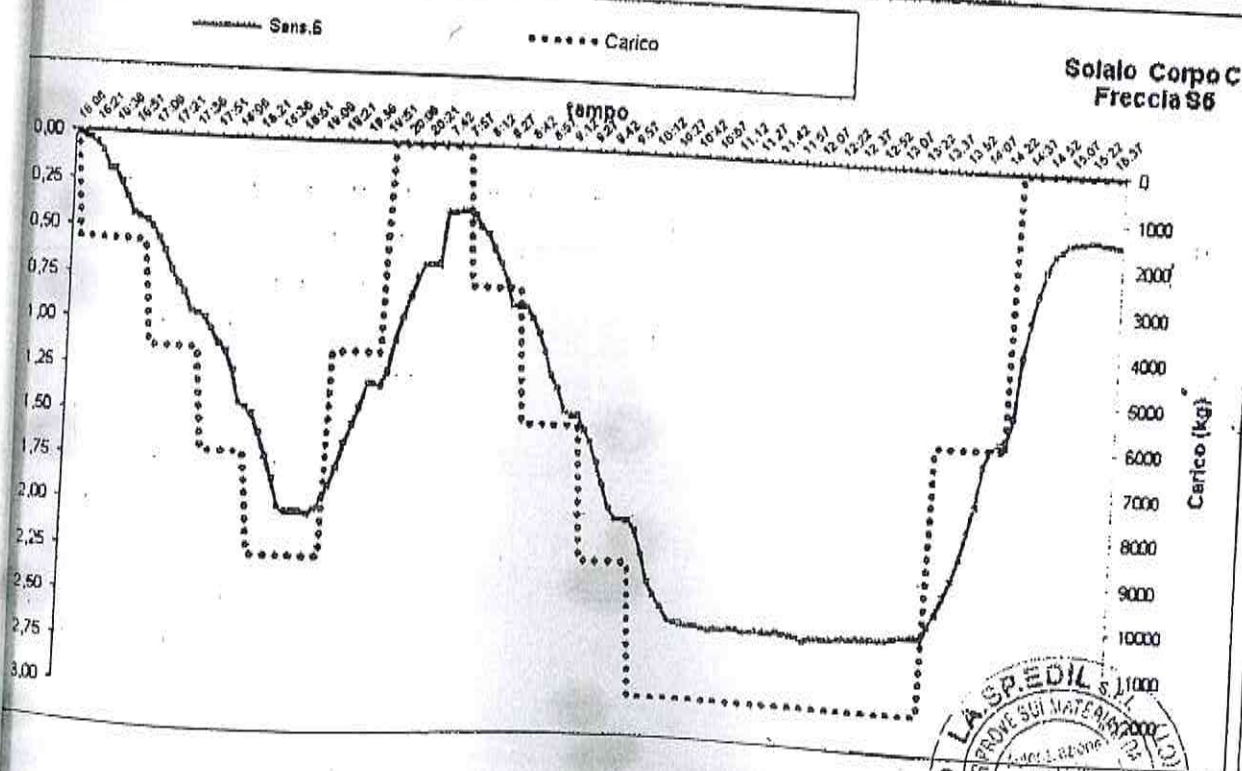
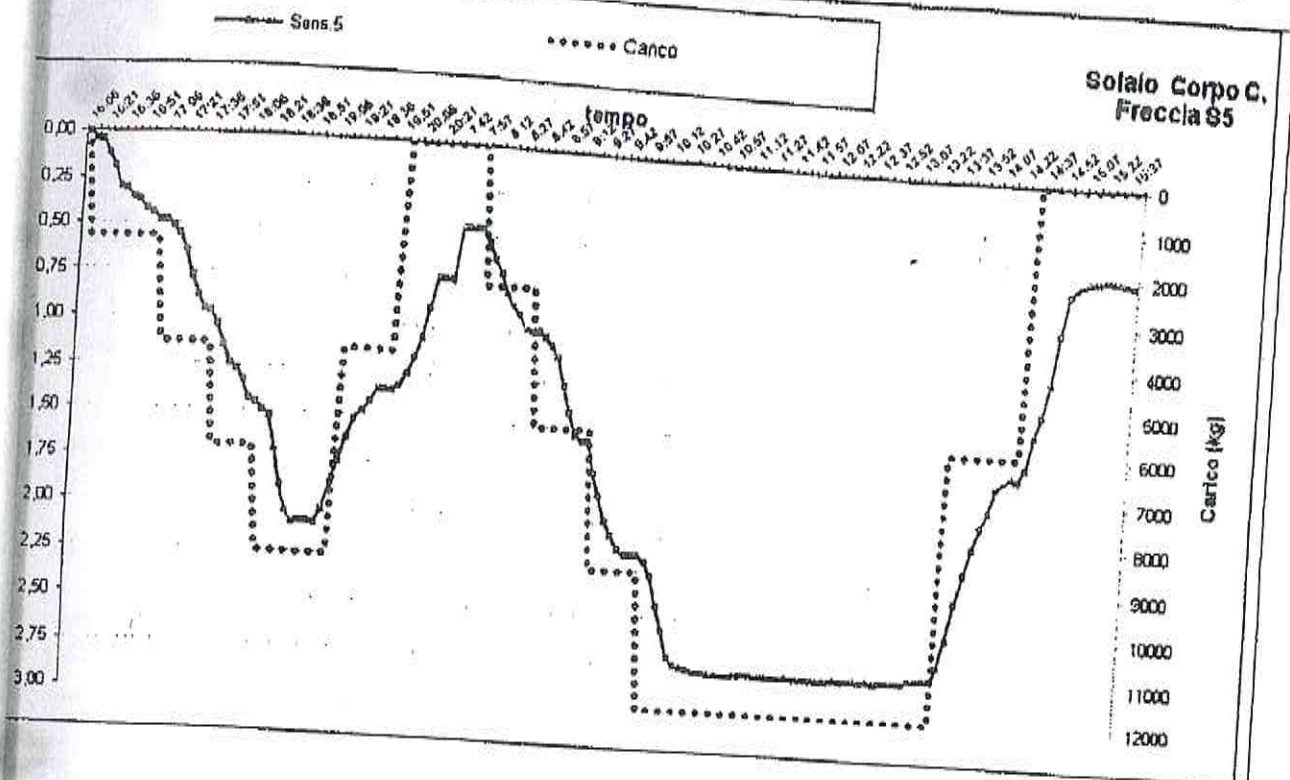


Sede laboratorio:  
Entrada Furieri, snc - 95032 Belpasso (CT)  
+390952935168 - fax: +390952937259  
+3993311745536. Email: info@laspedil.it

Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N° IT230937





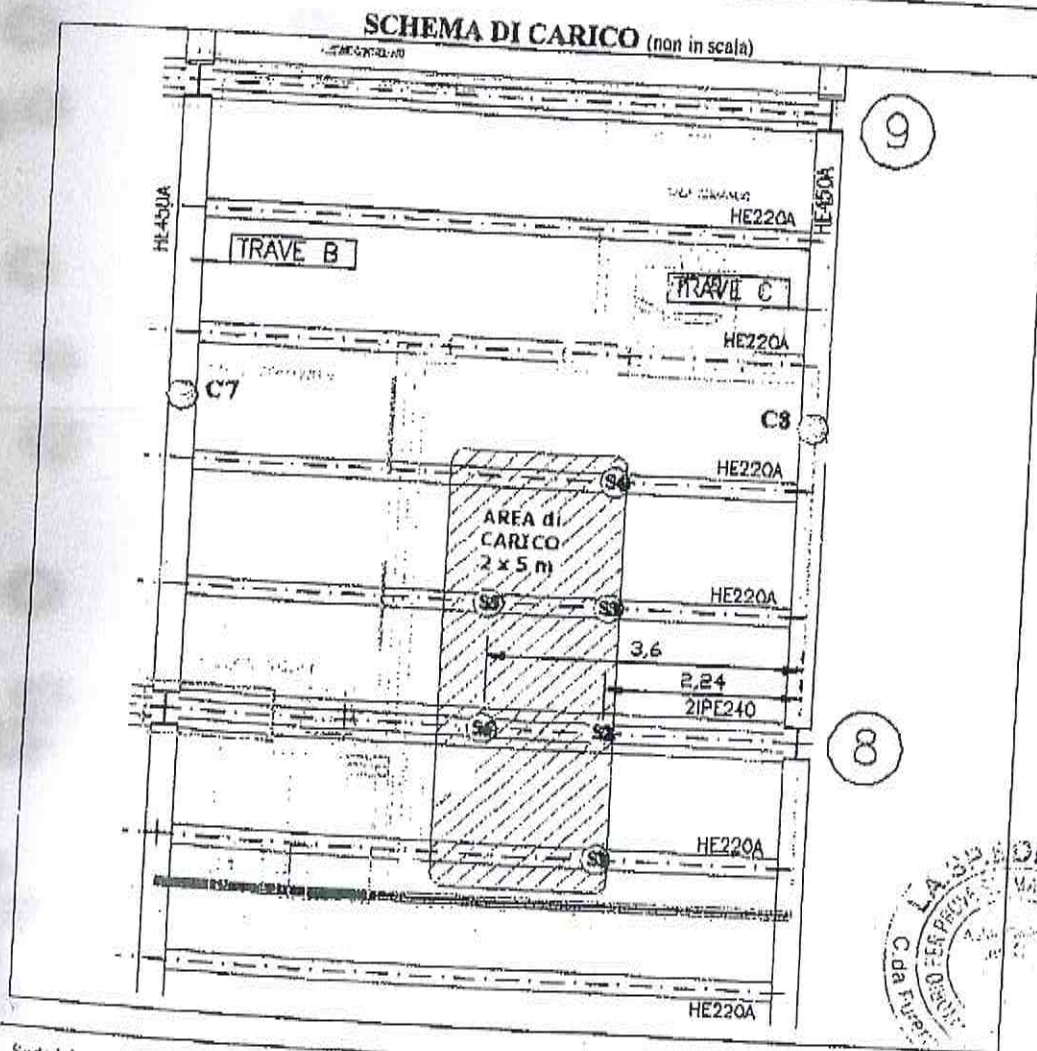
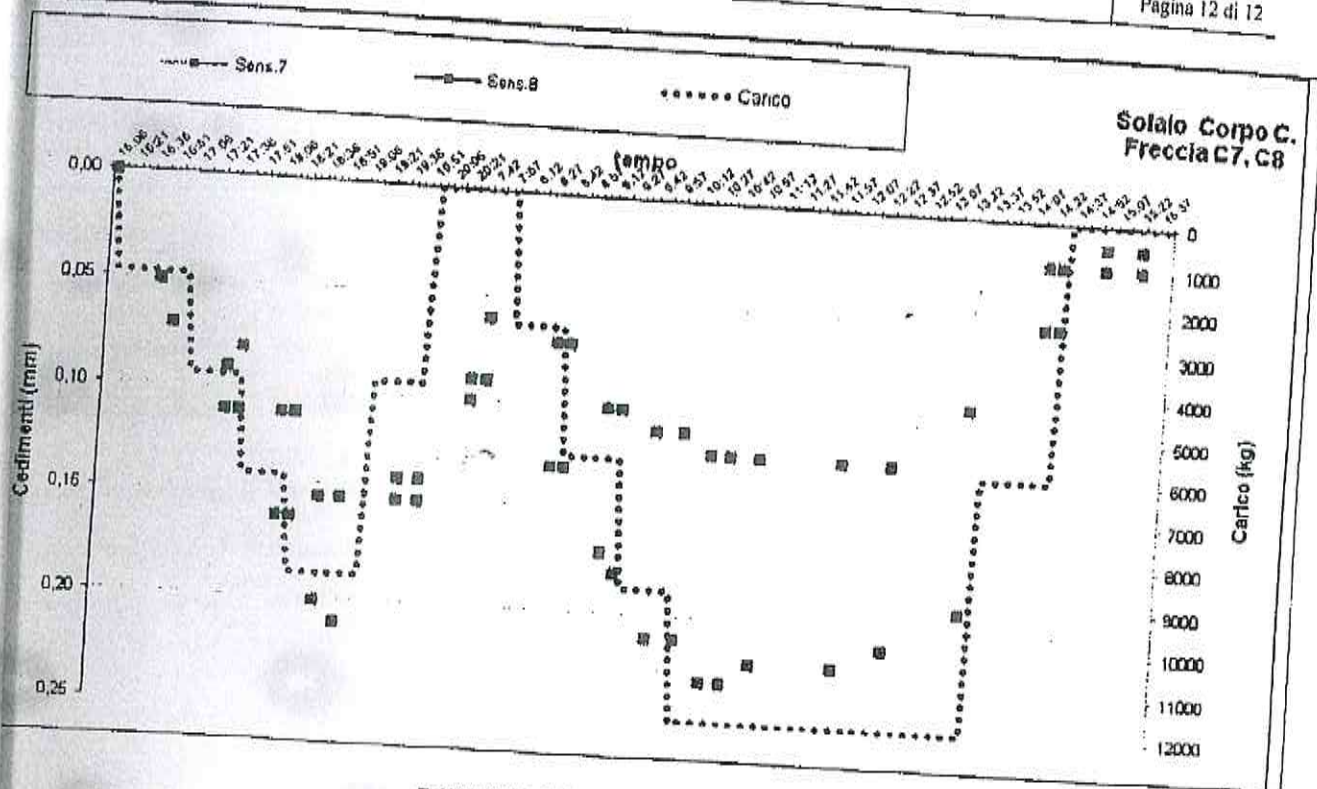
Sede laboratorio:  
Contrada Furceria, snc - 95032 Belpasso (CT)  
Tel.: +390952935168 - fax: +390952937259  
Cell.: +393311745536, Email: info@laspedil.it

Sede Legale:  
Via Don Minzoni, 14 - 05045 Misterbianco (CT)  
P.IVA 04240280877  
R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
Certificato N°: IT230937








**Sede laboratorio:**  
 Contrada Furera, snc - 95032 Belpasso (CT)  
 Tel: +390952935168 - fax: +390952937250  
 Cell: +393311745536, Email: info@laspedil.it

**Sede Legale:**  
 Via Don Minzoni, 14 - 95045 Misterbianco (CT)  
 P.IVA 04240280877  
 R.E.A. n° 282590 Cap. Soc. 10.000,00 €

Laboratorio Certificato ISO 9001:2008  
 Certificato N°: IT230937




**IASPIDIL**

Laboratorio autorizzato all'esecuzione prove sui materiali da costruzione con D.M. n. 8451/2009, in senso dell'art. 20 della legge n. 1086/1971 e dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001

ISO 9001:2008  
Certificato N° IT230937

Certificato n. 6092 del 12/03/2014  
Accettazione n. 3135 del 10/03/2014

pagina 1 di 1

**Richiedente:** Ing. Vincenzo Spera  
**Committente dei lavori:** ASP 1 - Agrigento  
**Proprietà:** Ospedale San Giovanni Di Dio Agrigento  
**Impresa Esecutrice:** IGNAZIO A.I.P. - via A. Gramsci 164, Giravina di Catania  
**Provenienza/Cantiere:** Rinforzo strutturale reparto risonanza magnetica - Ospedale San Giovanni Di Dio, Agrigento  
**Natura dei campioni:** Provino metallico dichiarato prelevato da un profilato metallico dimensioni nominali (mm) LAM 15 mm;  
Data prelievo: 30/05/2012, verbale prelievo n°: n.d.; bolla n°164 del 29/05/2012; Fornitore: MECOMET, a.d.a. 1077/10;  
produttore: MANNISIPRE; Cert. Collaudo n° OB111123007  
**Prove richieste:** Trazione (UNI EN 6892), Piega (UNI EN 7438), Resilienza (UNI EN 14871) - D.M. 14/01/2008, Circ. 03/02/2009 n.617  
**Data prova:** 12/03/2014  
*La provenienza e le caratteristiche del prelievo sono dichiarate e sottoscritte dal Direttore dei Lavori* Ing. Vincenzo Spera

Prova di piega su n°1 barretta metallica dichiarata ricavata da un profilato: LAM 15

profilo	Esito
LAM 15	A.C.

Prova di trazione su n°1 barretta metallica dichiarata ricavata da un profilato: LAM 15

profilo	a mm	b mm	a1 mm	b1 mm	S <sub>0</sub> mm <sup>2</sup>	S <sub>u</sub> mm <sup>2</sup>	Z, %	f <sub>y</sub> N/mm <sup>2</sup>	f <sub>t</sub> N/mm <sup>2</sup>	A %
LAM 15	15.08	19.42	7.46	11.38	292.9	84.9	71.0	326	466	33.6

Prova di resilienza Charpy su n°1 provetta metallica dichiarata ricavata da un profilato: LAM 15

profilo	Lunghezza mm	Spessore mm	Larghezza mm	Spessore residuo al fondo dell'incaglio mm	Distanza fra il piano di simmetria ed estremità provino mm	Resilienza KV 300 J
LAM 15	55.02	10.00	9.92	8.00	27.51	185
LAM 15	55.04	10.00	10.00	8.02	27.52	174
LAM 15	55.04	10.00	9.92	8.02	27.52	179

#### Legenda:

a spessore della provetta piana o spessore della parete di un tubo, b larghezza della parte calibrata di una provetta piana o larghezza media della striscia longitudinale prelevata da un tubo o larghezza di un filo piano, a<sub>1</sub> spessore della provetta piana o spessore della parete di un tubo dopo la prima estrazione, b<sub>1</sub> larghezza della parte calibrata di una provetta piana o larghezza media della striscia longitudinale prelevata da un tubo o larghezza di un filo piano dopo la rottura (strizione) area della sezione iniziale, S<sub>0</sub> area minima della sezione iniziale dopo la rottura, Z valore della strizione, f<sub>y</sub> tensione di snervamento, f<sub>t</sub> tensione di rottura, A allungamento percentuale dopo rottura

Lo Sperimentatore

P.L. Mauro Alessandro Platania



Il Direttore del Laboratorio

Ing. Antonio Pallotta

