






<p>RELAZIONE TECNICA n. 8/20</p>	<p>DATA EMISSIONE: 20 febbraio 2020</p>
<p>COMMITTENTE: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)</p>	
<p>OGGETTO: Prova di carico su rete di armatura antisfondellamento “ARMANET” applicata su un solaio con travetti gettati in opera</p>	

<p>Tecnico Ing. Scansani Massimo</p> 	<p>Legale Rappresentante Ing. Scansani Maurizio</p> 	<p>Direttore del Laboratorio Ing. Giacchetti Roberto</p> 
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 1 di 30

INDICE

1 – PREMESSA	2
2 – FASE 1	4
2.1 – DESCRIZIONE DELL’ELEMENTO DI SOLAIO INDAGATO	4
2.2 – DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE PROVE DI CARICO	6
2.2.1 – PROVA N. 1 (LEGATURE CON FILO DI FERRO A DUE FILI – FISSAGGI CON INTERASSE 30 CM)	6
2.2.2 – PROVA N. 2 (LEGATURE CON FILO DI FERRO A TRE FILI – FISSAGGI CON INTERASSE 60 CM)	9
2.3 – CONCLUSIONI	12

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 2 di 30

1 – PREMESSA

Su incarico della società RUREGOLD s.r.l., via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR), il Laboratorio di Prove sui Materiali e sulle Strutture SidLab s.r.l., ha eseguito due prove di carico su una rete di armatura impiegata come sistema emergenziale di messa in sicurezza dei solai in latero-cemento nei confronti del fenomeno dello “sfondellamento”. La rete in questione, il cui nome commerciale è **Armanet®-R**, presenta trama ed ordito ambedue realizzate con fili di acciaio zincato aventi diametro uguale a 0,65 mm, posti ad interasse uguale a 19 mm, nelle due direzioni.

L’obiettivo delle prove era quello di determinare il comportamento del sistema anti-sfondellamento (rete + fissaggi), nel seguito indicato per brevità come “*sistema*”, in funzione del carico applicato direttamente su di esso, in termini di resistenza e di modalità di rottura.

La campagna sperimentale si è svolta in due fasi, ciascuna delle quali è stata caratterizzata da una diversa tipologia di solaio e da una differente modalità di fissaggio della rete alle nervature del solaio stesso. In particolare, le prove di carico relative alla **FASE 1** sono descritte nella presente Relazione Tecnica n. **8/20**, mentre, le prove di carico relative alla **FASE 2** sono descritte nella Relazione Tecnica n. **9/20**.

Gli elementi caratterizzanti della **FASE 1** sono stati i seguenti:

1. solaio gettato in opera con nervature parallele formate all’interno delle” volterrane” in laterizio in modo da replicare la tipologia dei solai in opera realizzati prima dell’introduzione dei travetti semi-prefabbricati a traliccio o similari;
2. fissaggi della rete **Armanet®-R** ad almeno uno dei tondini di armatura delle nervature, previa rimozione puntuale del fondello in laterizio e messa a nudo della barra, mediante filo di ferro del tipo impiegato dai carpentieri per la legatura delle gabbie di armatura, di cui è riportata di seguito la scheda tecnica. Questa modalità di fissaggio, in solai gettati in opera all’interno delle “volterrane”, si presta meglio di altri sistemi che impiegano tasselli, per la difficoltà di praticare i perfori in presenza di tondini di armatura spesso molto ravvicinati, posizionati all’interno di travetti di limitata larghezza.

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 3 di 30





SCHEDA TECNICA
FILO COTTO BIANCO PER ARMATURA

- 1) DESCRIZIONE
 Filo cotto bianco confezionato a in matassine a 1 , 2 oppure 3 fili e avvolto in polietilene termoretraibile , adatte alla legatura di armature per il rinforzo del cemento armato.

- 2) DIMENSIONI
 Diametri disponibili : Ø 0.90 Ø 1.00 Ø 1.30
 Peso matassina : kg 0.333
 Formato : avvolto in 1-2-3 fili

- 3) MATERIALE
 Filo cotto in bianco prodotto da vergella secondo EN UNI 16120
 Carico di rottura : 310/380 N/mm²

- 4) IMBALLO
 Nr 60 rotoli singoli inscatolati in confezioni da kg 20 .
 Bancale da 60 scatole , peso complessivo kg 1200.



Scheda tecnica	Edizione	Rev	Denominazione	Pagina
ST 900.00	PRIMA	-	FILO COTTO BIANCO PER ARMATURE	1/1

Riproduzione vietata. La TRAFILERIE VAVASSORI s.r.l si riserva la facoltà di apportare modifiche al presente documento senza preavviso.

Scheda Tecnica del filo di ferro impiegato per la legatura della rete **Armanet®-R** ai tondini di armatura delle nervature del solaio

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 4 di 30

In questa fase sono state eseguite due prove, con diverse modalità di fissaggio della rete alle nervature, di seguito descritte:

FASE 1 - PROVA n. 1:

- sono stati realizzati fissaggi posti ad interasse uguale a 30 cm su ciascuna delle nervature costituenti il solaio, disposti a “quinqunce”, pertanto sfalsati di circa 15 cm nella direzione longitudinale;
- le legature della rete al tondino di armatura sono state eseguite impiegando filo di ferro a **due** fili e quattro semi-giri (equivalenti a due giri completi di tenaglia).

FASE 1 - PROVA n. 2:

- sono stati realizzati fissaggi posti ad interasse uguale a 60 cm su ciascuna delle nervature costituenti il solaio, disposti a “quinqunce”, pertanto sfalsati di circa 30 cm nella direzione longitudinale;
- le legature della rete al tondino di armatura sono state eseguite impiegando filo di ferro a **tre** fili e quattro semi-giri (equivalenti a due giri completi di tenaglia).

2 – FASE 1

2.1 – DESCRIZIONE DELL’ELEMENTO DI SOLAIO INDAGATO

Allo scopo di simulare in laboratorio le reali condizioni “di cantiere”, è stato costruito un pannello di solaio, costituito da due semi nervature laterali e due nervature intere centrali in c.a., gettato in opera all’interno di tre file di pignatte in laterizio (“volterrane”), di dimensioni 25x38 cm e 20 cm di altezza, del peso uguale a circa 9 kg ciascuna; pertanto il peso specifico, per unità di superficie, delle pignatte risultava uguale a circa 90 kg/m².

I travetti sono stati gettati singolarmente, dopo essere stati opportunamente armati, sia all’intradosso che all’estradosso, con due tondini ϕ 12 mm, di acciaio tipo B450C, nelle nervature centrali e con un tondino ϕ 12 mm in ciascuna delle due semi nervature laterali. Alle due estremità del solaio, i travetti

<p>Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA</p>	<p>Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)</p>
<p>Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020</p>	<p>Pag. 5 di 30</p>

sono stati uniti dal getto di un cordolo, utilizzato quale appoggio del solaio su due pareti in laterizio forato (vedi Foto nn. 2.1.1 - 2.1.2 - 2.1.3 - 2.1.4 e Figura n. 2.1.1).

Come si può osservare dalla Foto n. 2.1.4, il pannello era privo di soletta collaborante per permettere la demolizione delle pignatte, una volta maturato il getto delle nervature (vedi Foto n. 2.1.5 e n. 2.1.6).

In effetti, come sarà meglio specificato nel paragrafo successivo, la prova di carico sul *sistema* è stata condotta ponendo, al posto delle “volterrane”, delle taniche di dimensioni tali da poter essere alloggiare tra le nervature (vedi Foto n. 2.1.7 e Figura n. 2.1.2)

Una volta completato, le dimensioni in pianta del pannello sono risultate le seguenti:

- larghezza uguale a 1,15 m;
- lunghezza uguale x 4,20 m, comprensiva dei due cordoli di appoggio sulle due pareti in laterizio forato, ciascuno di larghezza uguale a 0,15 m.

A seguito della demolizione delle pignatte, ad eccezione delle cartelle verticali aderenti alle nervature, le dimensioni degli spazi interclusi tra i travetti risultavano avere larghezza media uguale a 0,28 m e lunghezza media uguale a 3,90 m. Pertanto, la superficie di carico complessiva netta risultava uguale a $0,28 \times 3,90 \times 3 = 3,276 \text{ m}^2$.

Dopo la completa rimozione delle pignatte, il pannello è stato montato, con vincolo di semplice appoggio, su due pareti di blocchi forati, ad un’altezza da terra tale da consentire di applicare agevolmente, al suo intradosso, la rete anti-sfondellamento e di fissare i fili di rinvio per la misura degli spostamenti in funzione del carico applicato (vedi foto 2.2.1.1).

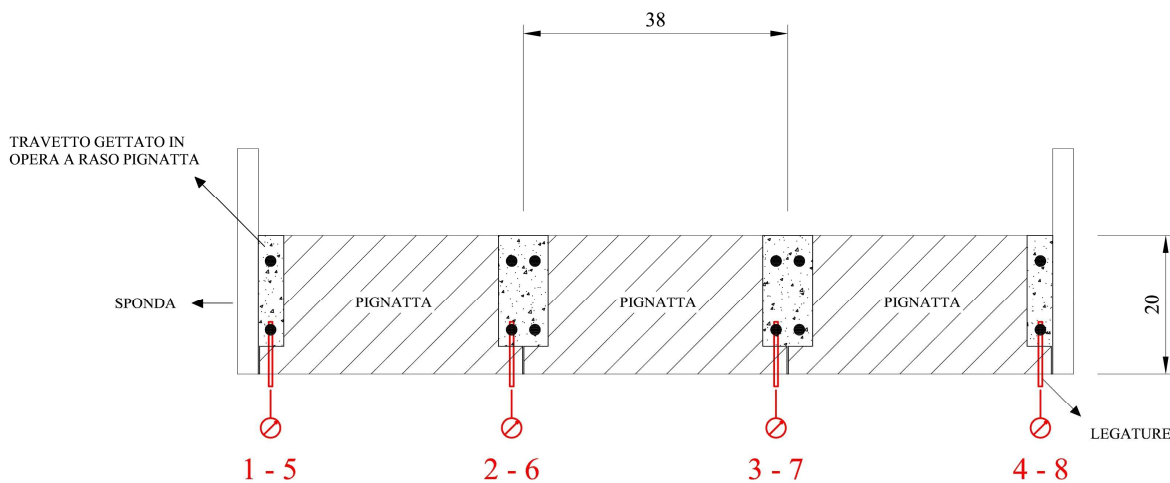


Figura n. 2.1.1 – Sezione trasversale del solaio in fase costruttiva

<p>Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA</p>	<p>Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)</p>
<p>Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020</p>	<p>Pag. 6 di 30</p>

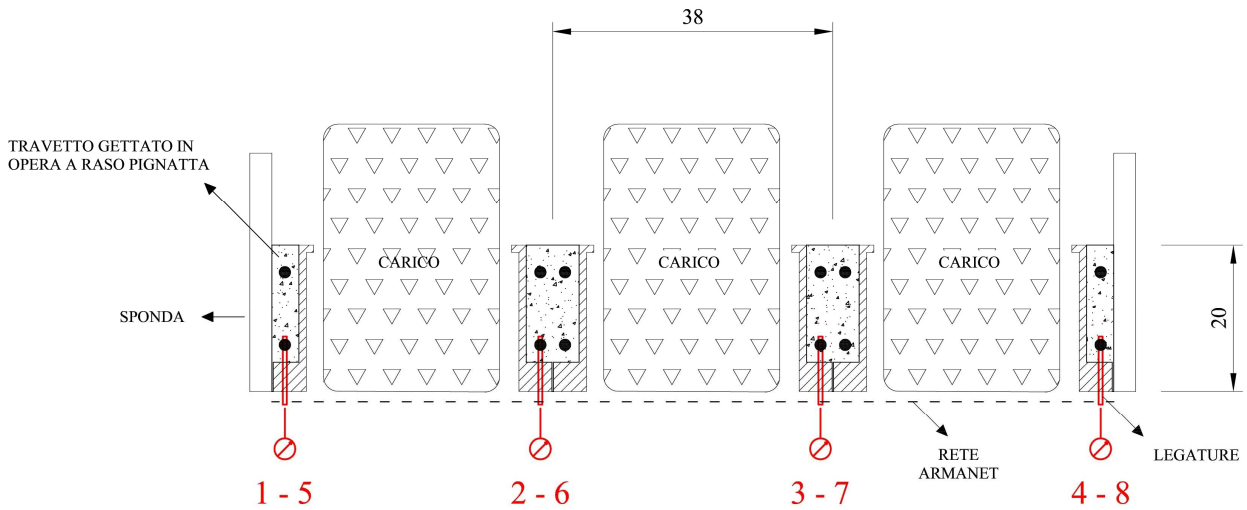


Figura n. 2.1.2 – Sezione trasversale del solaio in fase di carico con l’ingombro delle taniche

2.2 – DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE PROVE DI CARICO

2.2.1 – PROVA n. 1 (Legature con filo di ferro a due fili – fissaggi con interasse 30 cm)

Relativamente alla Prova n. 1, l’applicazione del *sistema* (vedi Foto da n. 2.2.1.1 a 2.2.1.4) ha richiesto un impiego di manodopera pari a circa 4,5 ore x uomo, equivalente a circa 1,00 ora x uomo/m². La posizione dei punti di fissaggio è mostrata nella Figura n. 2.2.1.1.

La strumentazione di misura degli spostamenti comprendeva 8 comparatori meccanici aventi sensibilità uguale a 1 divisione per centesimo di millimetro (vedi Foto n. 2.2.1.5). In questo caso, la misura degli spostamenti dei punti di fissaggio del *sistema*, ritenuti significativi, era intesa più ad individuare zone di crisi piuttosto che di stabilire un legame carico-deformazione. La posizione dei punti di misura, all’intradosso delle nervature del pannello, è mostrata nella Figura n. 2.2.1.2.

Una volta applicata la rete **Armanet®-R** all’intradosso del pannello, la prova di carico è stata condotta ponendo, al posto delle “volterrane”, tre file di taniche ciascuna delle quali era costituita da 13 taniche affiancate, per un totale, quindi, di 39 taniche (vedi Foto n. 2.2.1.6), che sono state progressivamente riempite di acqua con incrementi successivi costanti, fino al raggiungimento della rottura del *sistema*.

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 7 di 30

La prova ha mostrato che il *sistema*, ed in particolare la rete, si deforma in modo significativo adattando la propria conformazione alla geometria della zavorra (vedi Foto n. 2.2.1.7 e n. 2.2.1.8). Al crescere del carico applicato è stata registrata la rottura di alcuni nodi della rete in corrispondenza delle legature, com'è mostrato nelle Foto n. 2.2.1.9 e n. 2.2.1.10, senza, tuttavia, che tali rotture locali abbiano comportato la crisi globale (vedi Foto da n. 2.2.1.11 a n. 2.2.1.13) che, invece, si è verificata a causa dell'apertura delle legature, come si può osservare nelle Foto n. 2.2.1.14 e n. 2.2.1.15.

Lavoro:
 PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
 RUREGOLD s.r.l.
 via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 8 di 30

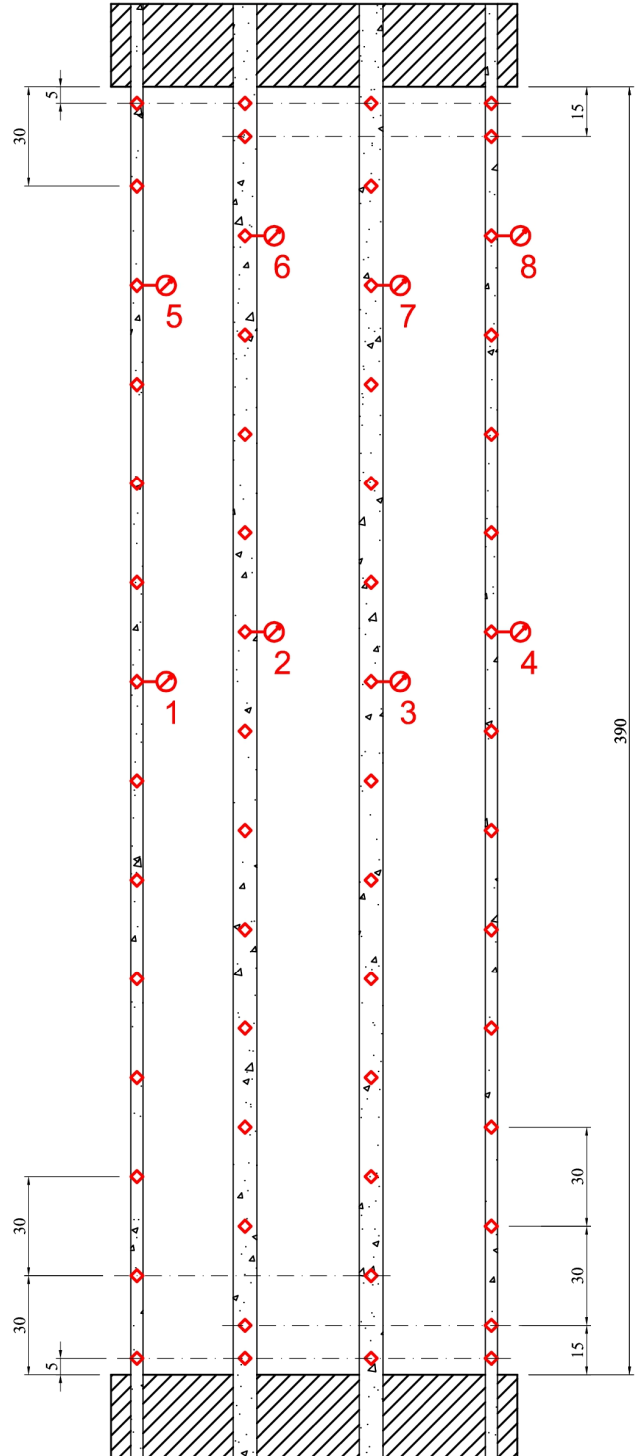
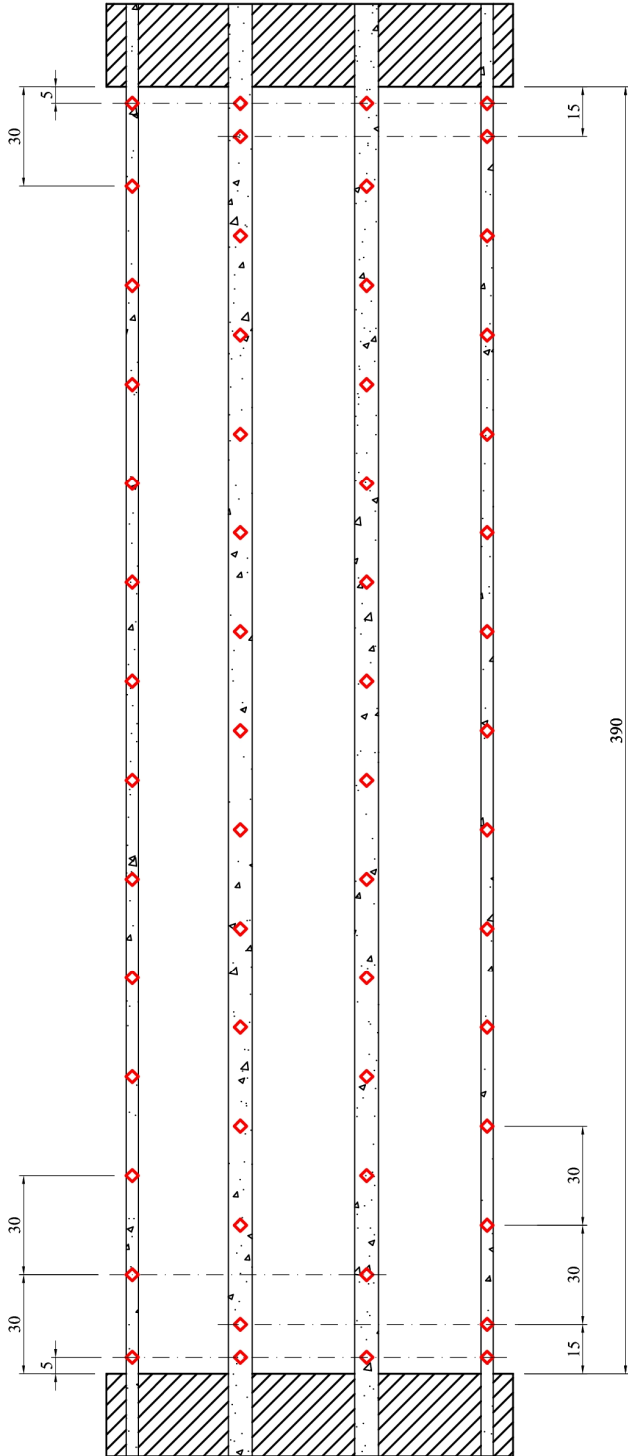


Figura n. 2.2.1.1-Posizione dei punti di fissaggio

Figura n. 2.2.1.2-Posizione dei punti di fissaggio e dei comparatori

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 9 di 30

La tabella n. 2.2.1.1 riporta i valori degli spostamenti assoluti (cioè riferiti al piano fisso del pavimento) dei punti di misura, espressi in millimetri, in funzione del peso complessivo della zavorra e del valore del carico uniformemente distribuito equivalente applicato (espresso in daN/m²), ottenuto come rapporto tra il peso e la superficie di carico complessiva netta. Nella tabella, il segno negativo indica un abbassamento. Come si può osservare la zona nella quale è avvenuto il collasso incipiente del sistema è stata in corrispondenza dei punti di misura 5-6-7 cioè in prossimità della sezione di mezzeria del pannello di solaio.

PROVA N. 1 SU RETE ARMANET - FISSAGGI OGNI 30 CM CON DUE FILI - 4 SEMIGIRI (180°)												
GIORNO	ORA	TEMP (°)	PESO (kg)	CARICO (daN/m ²)	SPOSTAMENTI DEI PUNTI DI MISURA (mm)							
					1	2	3	4	5	6	7	8
25/11/2019	16:45	18,7	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16:45	18,9	78,0	24	-1,46	-0,88	0,03	3,00	-1,49	-0,90	-3,05	0,96
	17:20	19,2	156,0	48	-1,66	-0,86	-0,14	1,90	-1,83	-1,38	-3,46	0,00
	17:35	19,4	234,0	71	-1,38	-0,93	-0,47	1,18	-2,23	-1,54	-3,73	0,75
	17:55	19,4	312,0	95	-0,76	-0,94	-0,91	0,26	-6,65	-1,97	-4,38	0,69
	18:10	19,5	390,0	119	-0,15	-1,16	-1,20	-0,60	-8,27	-2,54	-4,70	0,00
27/11/2019	09:35	18,0	390,0	119	-0,56	-1,53	-1,60	-1,12	-8,46	-2,80	-5,05	-0,42
	09:55	18,3	468,0	137	-0,96	-2,55	-1,88	-1,83	-9,57	-3,23	-5,33	-0,62
			507,0	146	ROTTURA IN SUCCESSIONE DEI FISSAGGI							

Tabella n. 2.2.1.1 – Spostamenti dei punti di misura in funzione del carico applicato

La prova n. 1 è stata eseguita il giorno 25/11/2019 fino al raggiungimento di un carico specifico pari a 119 daN/m² e, dopo una permanenza a carico costante, considerato che la situazione appariva stabile, il giorno 27/11/2019 si è deciso di proseguire la prova incrementando l'entità del carico applicato fino al raggiungimento del collasso del sistema, che si è verificato sotto un carico specifico pari a 146 daN/m².

2.2.2 – PROVA n. 2 (Legature con filo di ferro a tre fili – fissaggi con interasse 60 cm)

Relativamente alla prova n. 2, l'applicazione del *sistema* ha richiesto un impiego di manodopera pari a 3,5 ore x uomo, equivalente a circa 0,70 ora x uomo/m². La posizione dei punti di fissaggio è mostrata nella Figura n. 2.2.2.1

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 10 di 30

Anche in questo caso, la strumentazione di misura degli spostamenti comprendeva 8 comparatori meccanici aventi sensibilità uguale a 1 divisione per centesimo di millimetro. La posizione dei punti di misura, all'intradosso delle nervature, è mostrata nella Figura n. 2.2.2.2.

In maniera del tutto analoga alla PROVA n. 1, una volta applicata la rete **Armanet®-R** all'intradosso del pannello, la prova di carico è stata condotta ponendo, al posto delle "volterrane", tre file di taniche ciascuna delle quali era costituita da 13 taniche affiancate, per un totale, quindi, di 39 taniche, che sono state progressivamente riempite di acqua con incrementi successivi costanti fino al raggiungimento dello stato limite di collasso del *sistema*.

La tabella n. 2.2.2.1 riporta i valori degli spostamenti assoluti (cioè riferiti al piano fisso del pavimento) dei punti di misura, espressi in millimetri, in funzione del peso complessivo della zavorra e del valore del carico uniformemente distribuito equivalente applicato (espresso in daN/m²), ottenuto come rapporto tra il peso e la superficie di carico complessiva netta. Nella tabella, il segno negativo indica abbassamento. Come si può osservare, la zona nella quale è avvenuto il collasso incipiente del *sistema* è in corrispondenza dei punti di misura 1-3, cioè in prossimità della sezione posta a ¼ della luce.

PROVA N. 2 SU RETE ARMANET - FISSAGGI OGNI 60 CM CON TRE FILI - 4 SEMIGIRI (180°)												
GIORNO	ORA	TEMP (°)	PESO (kg)	CARICO (daN/m ²)	SPOSTAMENTI DEI PUNTI DI MISURA (mm)							
					1	2	3	4	5	6	7	8
27/12/2019	10:10	18,0	0,0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10:15	17,7	78,0	24	-0,16	-0,14	-0,51	0,16	0,07	-0,60	-0,29	0,06
	10:30	17,8	156,0	48	0,46	-0,57	-1,60	0,28	-0,44	-1,20	-0,54	0,00
	10:45	17,9	234,0	71	0,48	0,22	-4,05	0,27	-0,69	-1,45	-0,84	-0,01
	11:25	17,1	312,0	95	-2,49	-0,91	-5,23	0,20	-0,76	-1,70	-1,13	-0,01
	11:33	17,0	351,0	107	ROTTURA IN SUCCESSIONE DEI NODI DELLA RETE - LEGATURE INTATTE							

Tabella n. 2.2.2.1 – Spostamenti dei punti di misura in funzione del carico applicato

La prova n. 2 è stata eseguita il giorno 27/12/2019; l'entità del carico applicato al momento in cui si è verificato il collasso del sistema, è risultata pari a 107 daN/m².

Le Foto n. 2.2.2.1 e n. 2.2.2.2 mostrano il raggiungimento dello stato limite di collasso del sistema. Lo stato di deformazione della rete non collassata è illustrato nelle Foto n. 2.2.2.4 e 2.2.2.5. Il collasso è avvenuto per la rottura progressiva delle maglie della rete in corrispondenza delle legature che, come mostra la Foto n. 2.2.2.6, sono rimaste intatte.

Lavoro:
 PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
 RUREGOLD s.r.l.
 via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 11 di 30

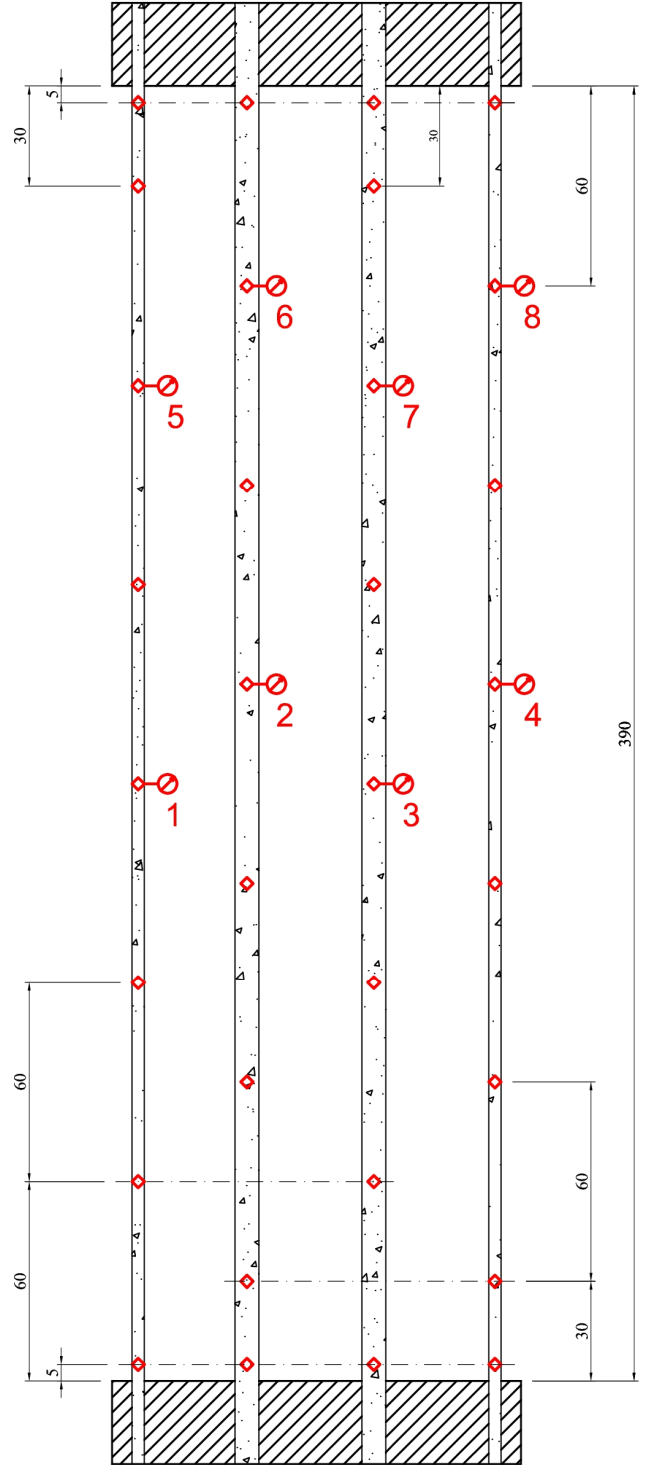
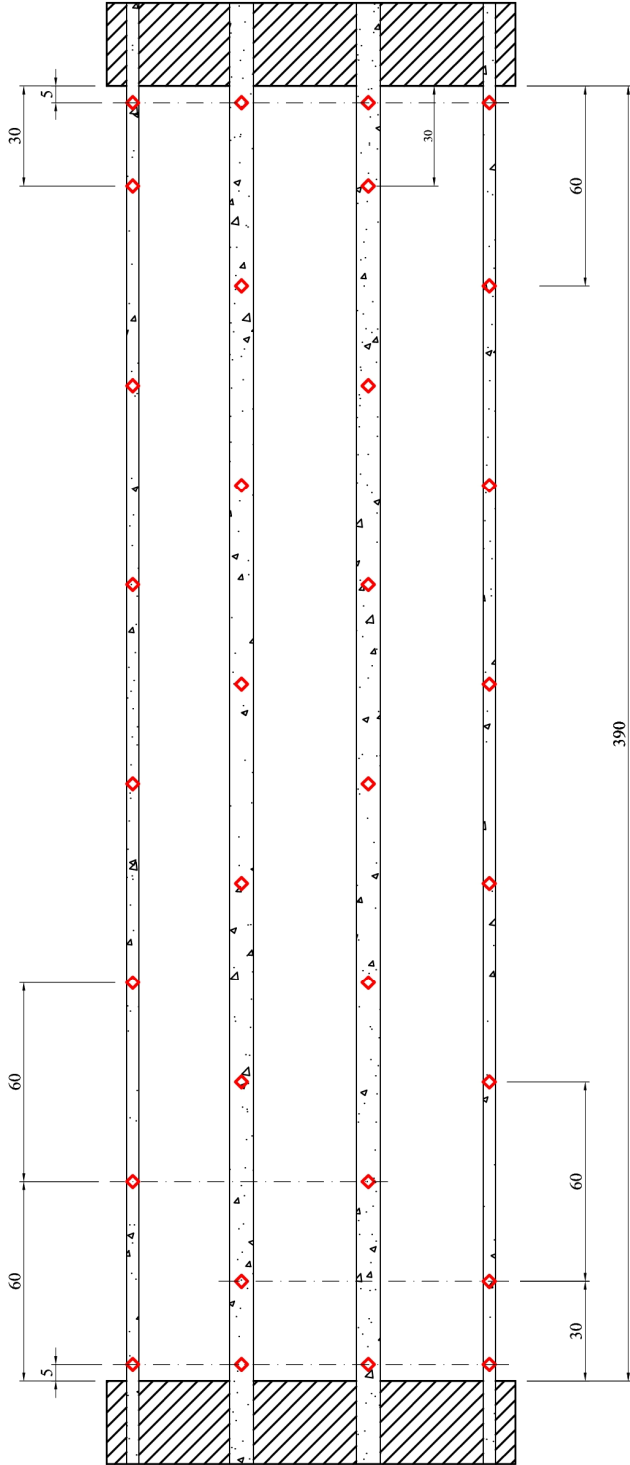


Figura n. 2.2.2.1 - Posizione dei punti di fissaggio

Figura n. 2.2.2.2 - Posizione dei comparatori

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 12 di 30

2.3 – CONCLUSIONI

Nella **FASE n. 1** sono state condotte due prove di carico su altrettanti *sistemi* di messa in sicurezza dei solai in latero-cemento con nervature gettate in opera all'interno di “volterrane” in laterizio, nei confronti del fenomeno dello “sfondellamento”. Entrambi i *sistemi* indagati impiegano la rete di armatura **Armanet®-R** che presenta trama ed ordito ambedue realizzate con fili di acciaio zincato aventi diametro uguale a 0,65 mm posti ad interasse uguale a 19 mm nelle due direzioni.

Nella **PROVA n. 1** sono stati realizzati fissaggi posti ad interasse uguale a 30 cm su ciascuna delle nervature costituenti il solaio, disposti a “quinquonce”, pertanto sfalsati di circa 15 cm nella direzione longitudinale; le legature della rete al tondino di armatura sono state eseguite impiegando filo di ferro da carpentiere a **due** fili e quattro semi-giri (equivalenti a due giri completi di tenaglia).

Nella **PROVA n. 2** sono stati realizzati fissaggi posti ad interasse uguale a 60 cm su ciascuna delle nervature costituenti il solaio, disposti a “quinquonce”, pertanto sfalsati di circa 30 cm nella direzione longitudinale; le legature della rete al tondino di armatura sono state eseguite impiegando filo di ferro da carpentiere a **tre** fili e quattro semi-giri (equivalenti a due giri completi di tenaglia).

L'obiettivo delle prove è stato quello di confrontare il comportamento dei due sistemi anti-sfondellamento (rete + fissaggi), in funzione del carico applicato direttamente su di esso, in termini di resistenza e di modalità di rottura.

I due *sistemi* hanno mostrato comportamenti molto diversi tra loro, sia in ordine al carico sostenibile allo stato limite di collasso, sia in ordine al meccanismo che produce il collasso. In sintesi:

- a) Nella **prova n. 1** il *sistema* con legature a **due** fili, poste ad interasse pari a 30 cm, ha sostenuto un carico specifico di 146 daN/m²; lo stato limite di collasso è stato raggiunto per apertura delle legature;
- b) Nella **prova n. 2** il *sistema* con legature a **tre** fili, poste ad interasse pari a 60 cm, ha sostenuto un carico specifico di 107 daN/m²; lo stato limite di collasso è stato raggiunto per rottura della rete.

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 13 di 30

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FASE n. 1 – Costruzione del pannello di solaio in opera

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 14 di 30



Foto n. 2.1.1 – Fase costruttiva delle nervature del solaio prima del getto di calcestruzzo



Foto n. 2.1.2 – Fase costruttiva, alle estremità del solaio, del cordolo di appoggio del solaio sulle due pareti in laterizio forato

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 15 di 30



Foto n. 2.1.3 – Fase di getto delle nervature con passaggio del vibratore



Foto n. 2.1.4 – Getto del solaio completato, privo di soletta collaborante

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 16 di 30



Foto n. 2.1.5 – Inizio della fase di demolizione delle “volterrane”



Foto n. 2.1.6 – Conclusione della demolizione delle “volterrane”

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 17 di 30



Foto n. 2.1.7 – Verifica dimensionale della zavorra

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 18 di 30

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FASE 1 – Prova n. 1

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 19 di 30



Foto n. 2.2.1.1 – Applicazione della rete Armanet®-R all'intradosso delle nervature del solaio



Foto n. 2.2.1.2 – Applicazione della rete Armanet®-R all'intradosso delle nervature del solaio

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

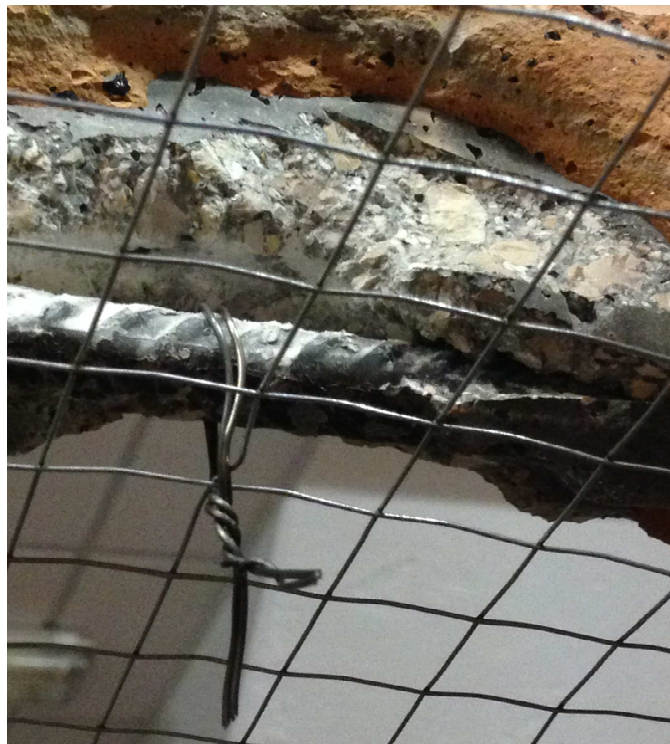
Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 20 di 30



Foto n. 2.2.1.3 – Particolare del fissaggio della rete alla barra di armatura del travetto, e del gancio di rinvio al comparatore ancorato alla legatura con filo di ferro



Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 21 di 30

Foto n. 2.2.1.4 – Particolare del fissaggio della rete al tondino con filo di ferro a due fili



Foto n. 2.2.1.5 – Strumentazione di misura e zavorra di carico completa



Foto n. 2.2.1.6 – Disposizione della zavorra di carico

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 22 di 30



Foto n. 2.2.1.7 – Deformazione della rete sotto carico



Foto n. 2.2.1.8 – Deformazione delle maglie della rete per effetto del fissaggio

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 23 di 30



Foto n. 2.2.1.9 – Particolare della rottura di un nodo

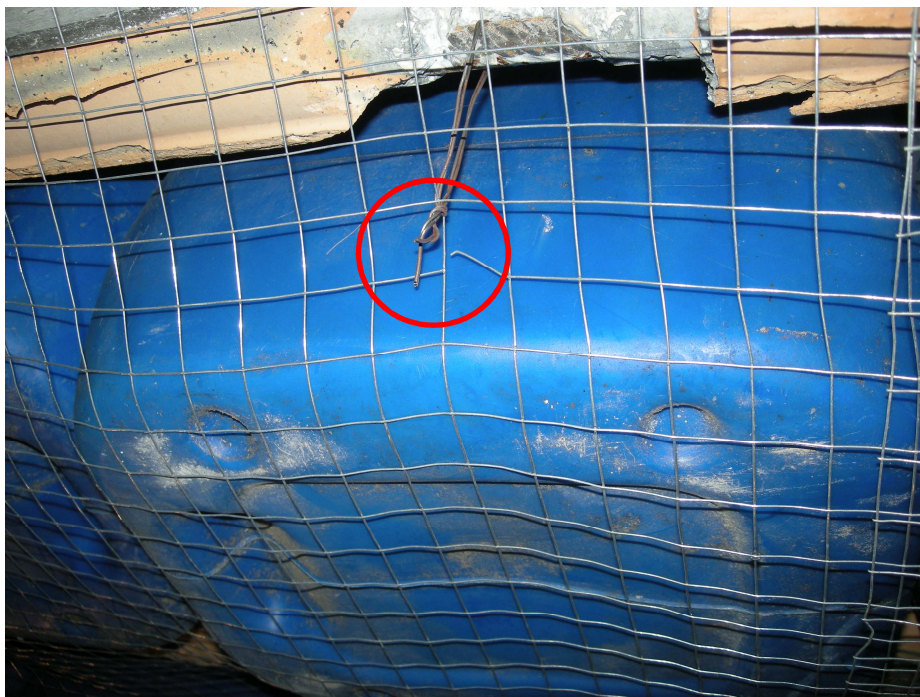


Foto n. 2.2.1.10 – Particolare della rottura di un nodo

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 24 di 30



Foto n. 2.2.1.11 – Collasso del “sistema”



Foto n. 2.2.1.12 – Vista dall’alto della zona collassata

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 25 di 30



Foto n. 2.2.1.13 – Vista intradossale della zona crollata



Foto n. 2.2.1.14 – Apertura di una legatura

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 26 di 30



Foto n. 2.2.1.15 – Apertura di una legatura

Lavoro: PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO Armanet®-R APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA	Committente: RUREGOLD s.r.l. via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)
Relazione Tecnica n. 8/20 del 20 febbraio 2020	Pag. 27 di 30

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FASE 1 – Prova n. 2

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 28 di 30



Foto n. 2.2.2.1 – Stato limite di collasso del “sistema”



Foto n. 2.2.2.2 – Vista dall’alto della zona collassata

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 29 di 30



Foto n. 2.2.2.3 – Vista intradossale della zona crollata



Foto n. 2.2.2.4 – Deformazione della rete in zona di sovrapposizione

Lavoro:
PROVA DI CARICO SU RETE DI ARMATURA ANTI-SFONDELLAMENTO **Armanet®-R** APPLICATA SU UN SOLAIO CON TRAVETTI GETTATI IN OPERA

Committente:
RUREGOLD s.r.l.
via Vittorio Veneto, 30 – località Rubbiano SOLIGNANO (PR)

Relazione Tecnica n. **8/20** del 20 febbraio 2020

Pag. 30 di 30



Foto n. 2.2.2.5 – Stato di deformazione della rete non collassata



Foto n. 2.2.2.6 – Stato di integrità della legatura a seguito del collasso della rete