  
COMUNE DI NAPOLI

**AREA TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO  
SERVIZIO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA  
E NUOVA CENTRALITÀ**

**DEMOLIZIONE DELLO “ISOLATO 7”  
IN VIA CUPA SPINELLI  
CIRCOSCRIZIONE CHIAIANO**

REVISIONE	DATA	OGGETTO		
RESPONSABILE		FIRMA/E		
ICS – CENTRO SPERIMENTALE DI INGEGNERIA S.R.L.				
NOTE	SCALA/E	FILE		
 <b>Ing. Marco Bertoni</b> S.R.L. UNIPERSONALE Via LUCA GIORDANO N. 1 - 80127 NAPOLI E-MAIL: STUDIO@BERTONI.BE TEL./FAX: +39 0815562618		ELABORATO		
		<b>RAPPORTO DI PROVA</b>		
		COMMESSA	CODICE	DATA
Elaborato di proprietà esclusiva - La riproduzione e la divulgazione sono vietate ai sensi degli articoli 2575 e 2578 del Codice Civile e degli articoli 12, 20 e 99 della Legge 22.04.1941 n. 633		01.358	026/ST/23	25.05.2023

COMMITTENTE:  
ING. MARCO BERTONI

ISOLATO 7 IN VIA CUPA SPINELLI

CIRCOSCRIZIONE CHIAIANO (NA)



### PROVE E INDAGINI SULLE STRUTTURE

Rapporto di prova n°026/st/23 del 25/05/2023

Data di esecuzione delle prove in sito: 27/04 e 9/05/2023

Pratica n°103

Al presente Rapporto sono allegati i certificati nn. 0171, 0172 e 0190/2023



LABORATORIO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI (ART.59 DPR 380/2001)  
ALL'ESECUZIONE E CERTIFICAZIONE DELLE PROVE SU MATERIALI DA COSTRUZIONE (SETTORE A), SU TERRE, ROCCE, AGGREGATI E PALI DI  
FONDAZIONE, SU STRUTTURE E COSTRUZIONI ESISTENTI

## INDICE

1)	Premessa	pag. 3
2)	Indagini e prove sulle strutture in c.a.	pag. 6
2.1)	Carotaggi sul calcestruzzo (UNI EN 12504-1)	pag. 6
2.1.1)	Rilievo del grado di carbonatazione (UNI 9944)	pag. 7
2.1.2)	Prove di rottura a compressione (UNI EN 12390-3)	pag. 8
2.2)	Prelievo di barre di armatura	pag. 8
2.2.1)	Prova di trazione su barre di armatura (UNI EN ISO 15630-1:2004 - DM 17/1/2018)	pag. 9
2.3)	Rilievo geometrico, indagini pacometriche e saggi per l'individuazione dei ferri di armatura delle strutture in elevazione	pag.10

*Allegati n°3 Certificati*



## 1) PREMESSA

L'ing. Marco Bertoni nell'ambito delle verifiche propedeutiche alla demolizione, ha dato incarico a questo Centro Sperimentale di Ingegneria di eseguire una serie di indagini e prove sulle strutture in c.a. del Fabbricato sito in via Cupa Spinelli, Isolato n°7 – Circoscrizione Chiaiano, cerchiato in rosso in figura n°1 seguente.



figura n°1

Precisamente questo Centro Sperimentale di Ingegneria ha avuto incarico di eseguire le seguenti prove:

- n°4 prelievi di carote Ø80 dai pilastri, travi e setti, con successive prove di carbonatazione e rottura a compressione;
- n°3 prelievi di barre d'armatura dai pilastri e dalle travi, con successiva prova di rottura a trazione;
- n°20 saggi diretti con rilievo geometrico su elementi strutturali;

Le operazioni in sito sono state eseguite in data 27/04 e 9/05/23. La tipologia delle principali operazioni eseguite è documentata nelle foto contenute nel presente rapporto.



L'ubicazione delle prove e dei saggi eseguiti, nonché le modalità di esecuzione delle operazioni in sito dall'ing. Marco Bertoni presente durante lo svolgimento delle stesse.

L'ubicazione planimetrica dei rilievi, delle prove e dei saggi eseguiti è riportata con cerchiatura rossa in figura n°2 seguente, dove è riportata anche la numerazione dei fili fissi.

Da segnalare che il presente rapporto di prova sarà integrato da un successivo report contenente le operazioni a farsi tra cui un rilievo termografico, un saggio in fondazione ed un saggio in copertura.

○ Saggio Eseguito

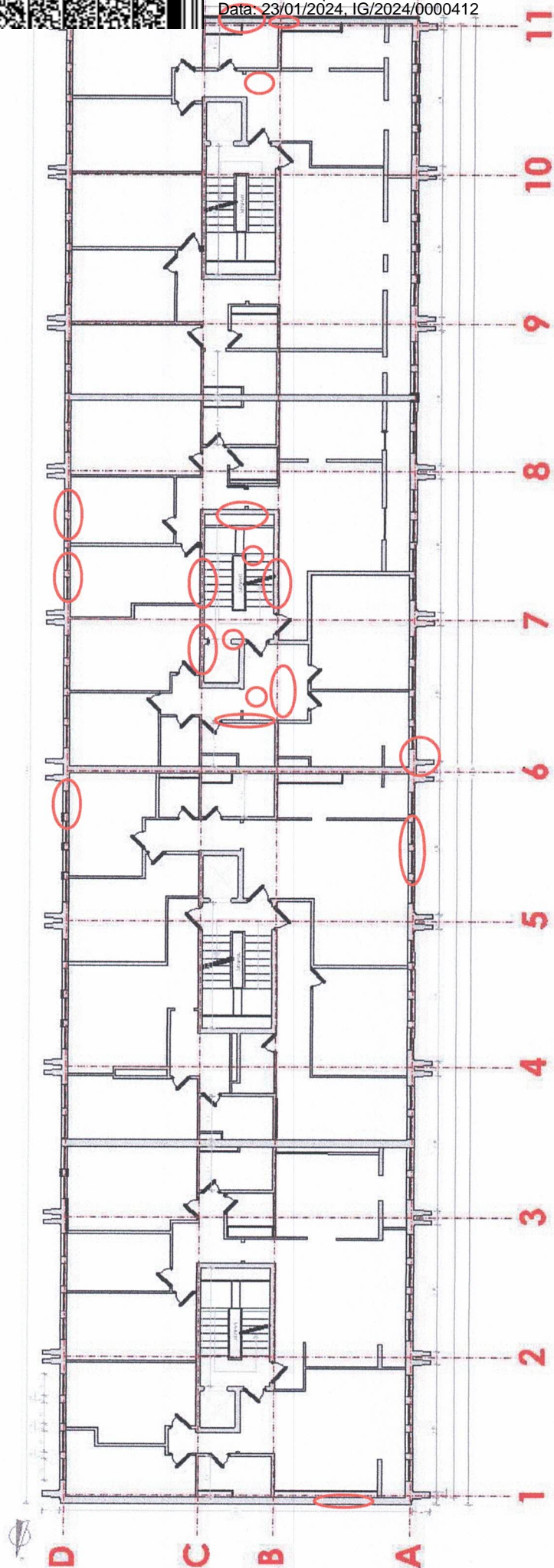
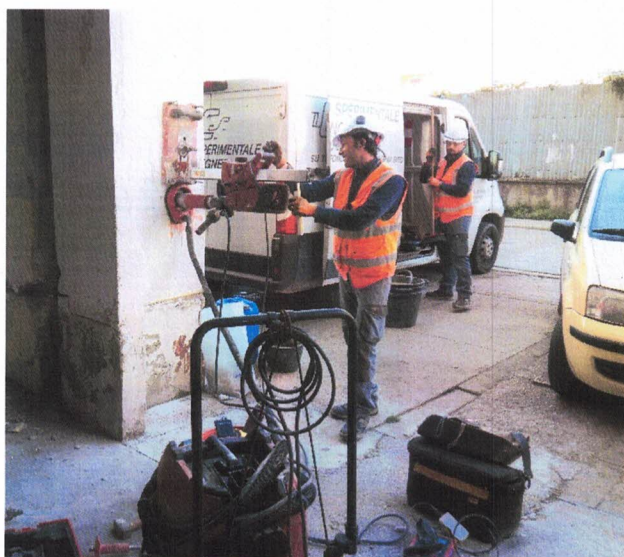


figura n°2 - ubicazione planimetrica saggi e numerazione fili fissi piano tipo



2) INDAGINI E PROVE SULLE STRUTTURE IN C.A.  
2.1) CAROTAGGI SUL CALCESTRUZZO (UNI EN 12504-1)

Il prelievo di carote di calcestruzzo, del diametro nominale di 80 mm, è stato eseguito, mediante carotatrice a corona diamantata a circolazione d'acqua, dai pilastri e dalle travi della struttura (cfr. foto n°1 e n°2), previa indagine pacometrica che ha consentito di non tagliare le barre di armatura.



*foto n°1*



*foto n°2*

Immediatamente dopo l'esecuzione del carotaggio, il calcestruzzo è stato ripristinato con malta tixotropica (cfr. foto n°3).



*foto n°3*

Sulle carote estratte, individuate con la numerazione riportata nelle tabelle n°1 e n°2 seguenti, sono state eseguite la prova di carbonatazione e di rottura a compressione.



### 2.1.1) RILIEVO DEL GRADO DI CARBONATAZIONE (UNI EN 14630)

Il metodo previsto dalla norma UNI EN 14630 prescrive di cospargere alcune gocce di fenoltaleina sul calcestruzzo da controllare: si è alla presenza di fenomeni di carbonatazione se la sostanza, che è trasparente, non cambia colore; se non vi è carbonatazione, il calcestruzzo assume una colorazione dal viola pallido al viola scuro.

Nel caso in esame, la suddetta prova è stata eseguita con continuità sulle carote estratte (cfr. foto n°4 e n°5).



foto n°4 e n°5

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella n°1 seguente, dove per I° faccia si intende la faccia della carota dal lato di inizio prelievo:

**TABELLA N°1 : PROVA DI CARBONATAZIONE**

Contrassegno provino	Elemento	lunghezza [mm]	Carbonatazione I° Faccia [mm]	Carbonatazione II° Faccia [mm]	note
<b>C1</b>	Nervatura 6/A - PT	130	25	-	Carota non passante
<b>C2</b>	Setto C-6/7 - PT	80	55	-	Carota non passante
<b>C3</b>	Setto B-4/5 - PT	155	50	-	Carota non passante
<b>C4</b>	Trave a spessore B-6/7 - PT	135	55	-	Carota non passante





foto n°8



foto n°9

## 2.2.1) PROVA DI TRAZIONE SU BARRE DI ARMATURA (UNI EN ISO 15630-1:2004 - DM 17/1/2018)

In laboratorio, le barre citate nel paragrafo precedente sono state sottoposte a prova di trazione. I risultati ottenuti sono oggetto del **Certificato 0283/2023** allegato al presente Rapporto e vengono riportati per facilità di consultazione nella tabella n°3 seguente.

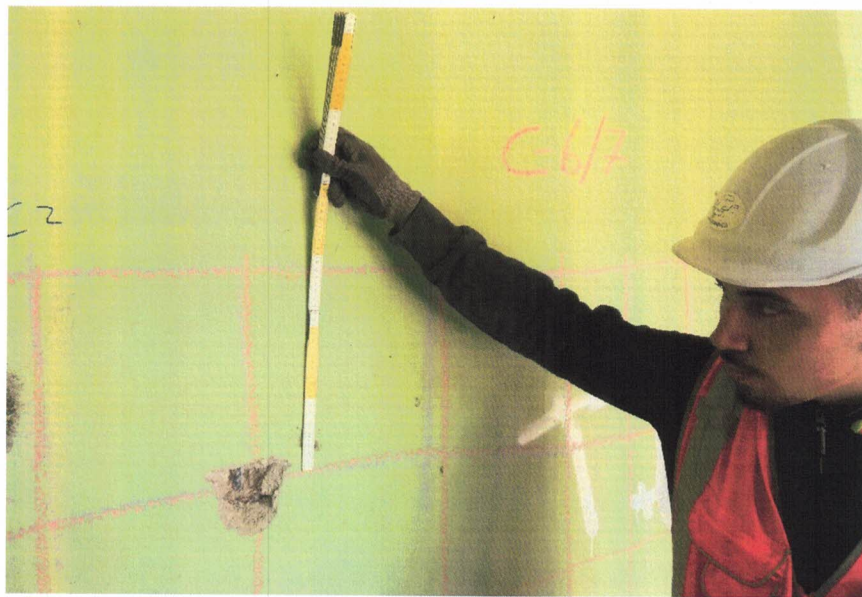
**TABELLA N°3 - PROVA DI TRAZIONE BARRE ARMATURA**

Contrassegno	Elemento	Tipo di barra	Diam. barra equipesante (mm)	Tensione di snervamento ( $f_y$ ) (N/mm <sup>2</sup> )	Tensione di rottura ( $f_t$ ) (N/mm <sup>2</sup> )	$f_t / f_y$	Allungam. % totale al carico max ( $A_{gt}$ ) %
<b>Pf1</b>	nervatura pannello PT	ad. migliorata	18,48	471,0	738,8	1,57	15,37
<b>Pf2</b>	setto C/6-B/C PT	ad. migliorata	8,34	466,3	676,4	1,39	12,34
<b>Pf3</b>	solaio B/C-6/7 PT	ad. migliorata	8,00	525,0	525,0	1,49	15,39



### 2.3) RILIEVO GEOMETRICO, INDAGINE PACOMETRICA E SAGGI PER L'INDIVIDUAZIONE DEI FERRI DI ARMATURA DELLE STRUTTURE IN ELEVAZIONE

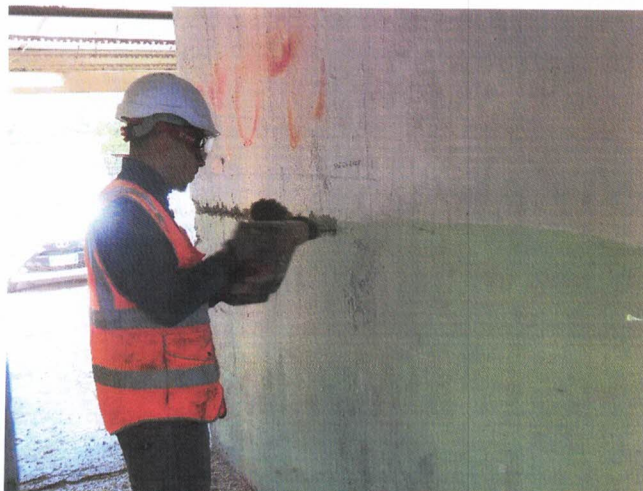
E' stata condotta un'indagine pacometrica mediante pacometro PROFOMETER mod. 5 Scanlog, su elementi strutturali al fine di determinare la presenza di armatura, il diametro ed il passo delle staffe (cfr. foto n°10).



*foto n°10*

Per quanto concerne il diametro individuato mediante tale metodologia, esso può essere affetto da una approssimazione strumentale di  $\pm 2$  mm.

Inoltre, al fine di determinare in alcune sezioni di pilastri, travi, scale e solai, il diametro e il tipo delle barre di armatura, sono stati eseguiti saggi distruttivi con asportazione di tratti di copriferro (cfr. foto n°11 e foto n°12).



*foto n°11*



*foto n°12*

I risultati di tali indagini sono riportati nelle figure seguenti, da sottolineare che i risultati del resto dei saggi eseguiti sarà compendiato in un ulteriore report.



Al termine delle operazioni di rilievo, il copriferro è stato ripristinato con malta tixotropica.

## **NERVATURA A6 – Piano Terra**

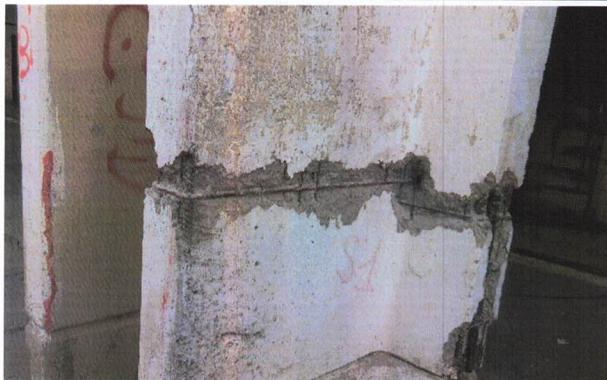


foto n°13



foto n°14

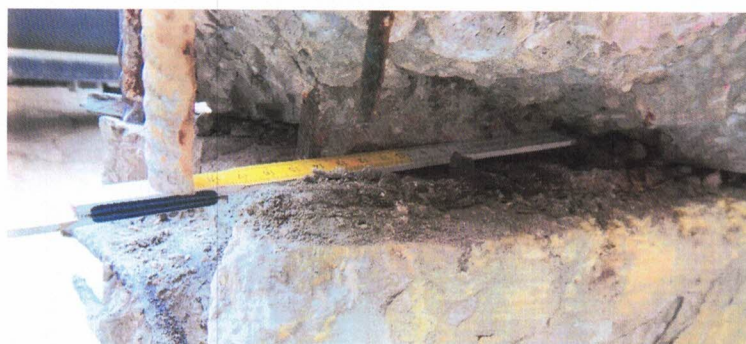
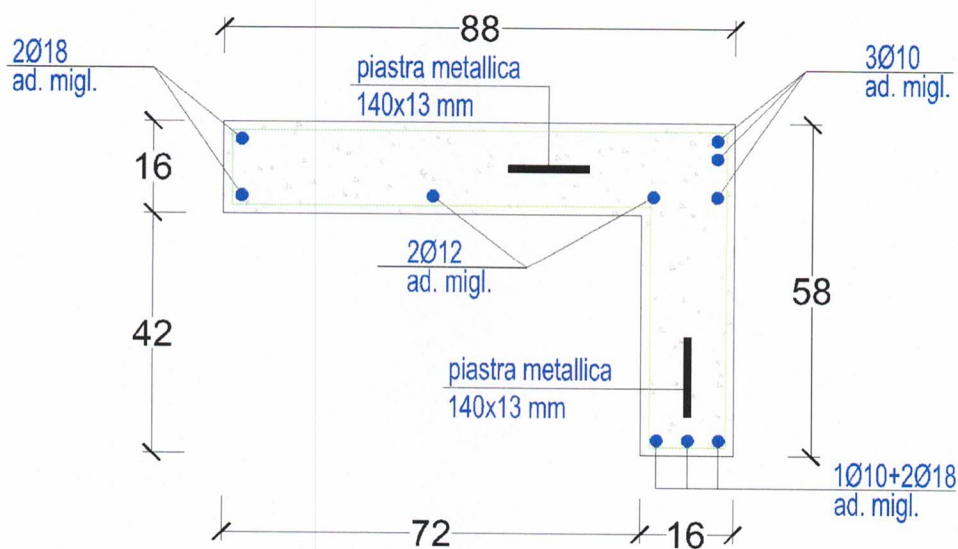


foto n°15



Staffe Ø6/15 ad. migl.

Inoltre il pilastro è rivestito con rete elettrosaldata

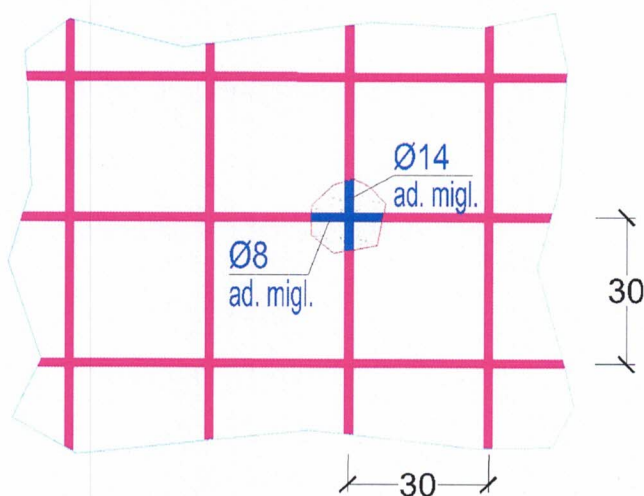
Ø6/15x15" ad. migl.

*barre parzialmente ossidate*  
figura n°3

## SETTO C-6/7 – Piano Terra



foto n°16



**Armatura verticale:** Ø14/28÷30" ad. migl.

**Armatura orizzontale:** Ø8/25÷28" ad. migl.

*barre parzialmente ossidate*

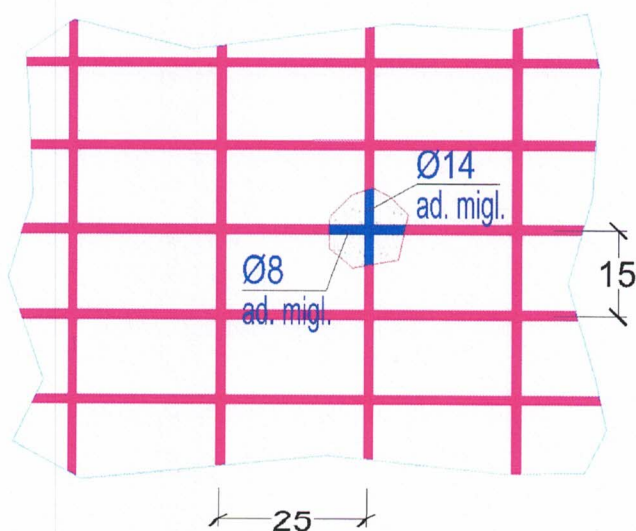
figura n°4



## SETTO B/C-6/7 — Piano Terra



foto n°17



**Armatura verticale:** Ø14/20÷30" ad. migl.

**Armatura orizzontale:** Ø8/13÷16" ad. migl.

*barre parzialmente ossidate*

figura n°5



## SETTO B-7/8 — Piano terra

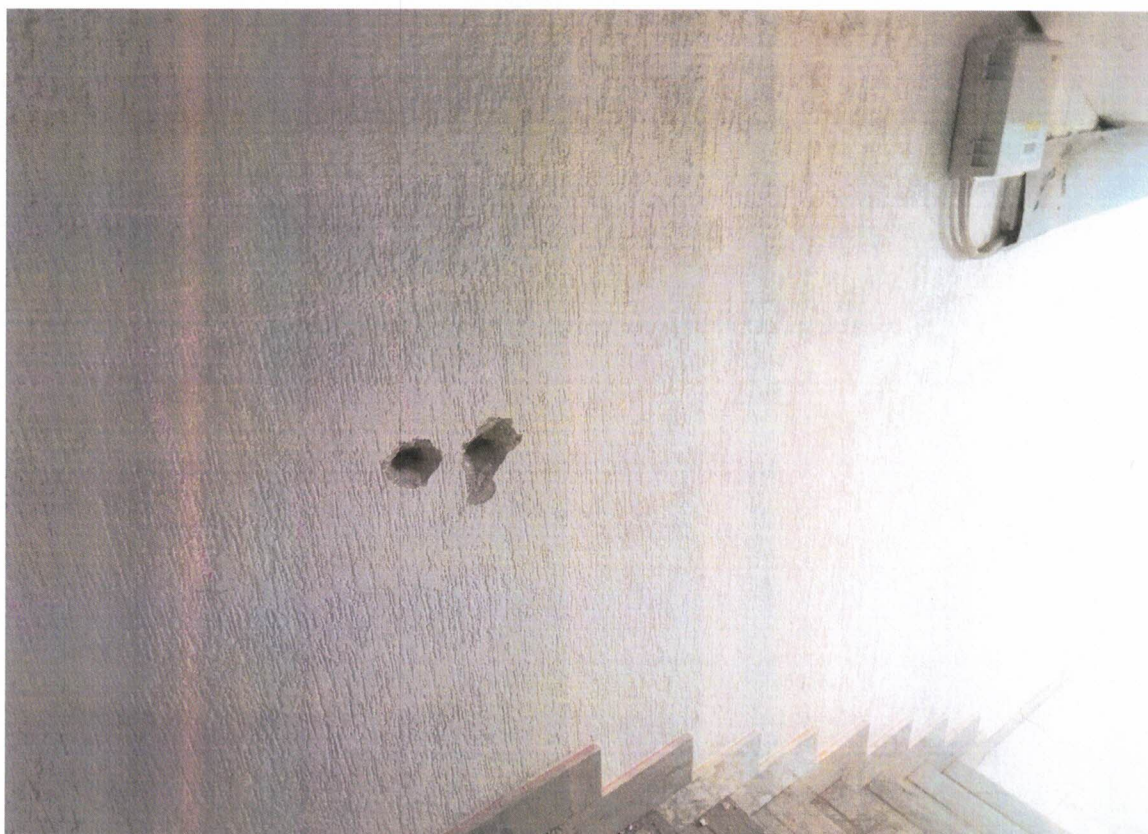
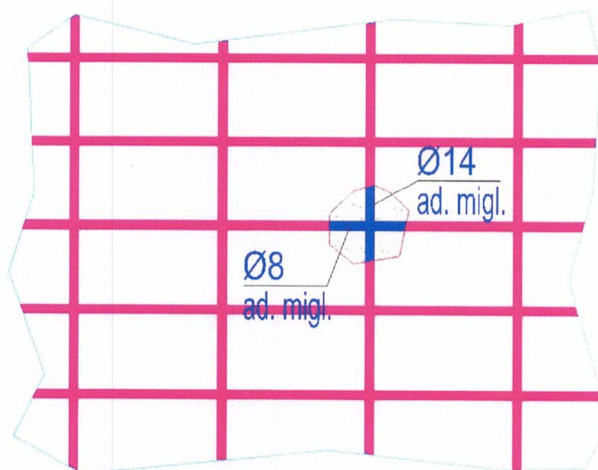


foto n°18



Armatura verticale: Ø14/20÷30" ad. migl.

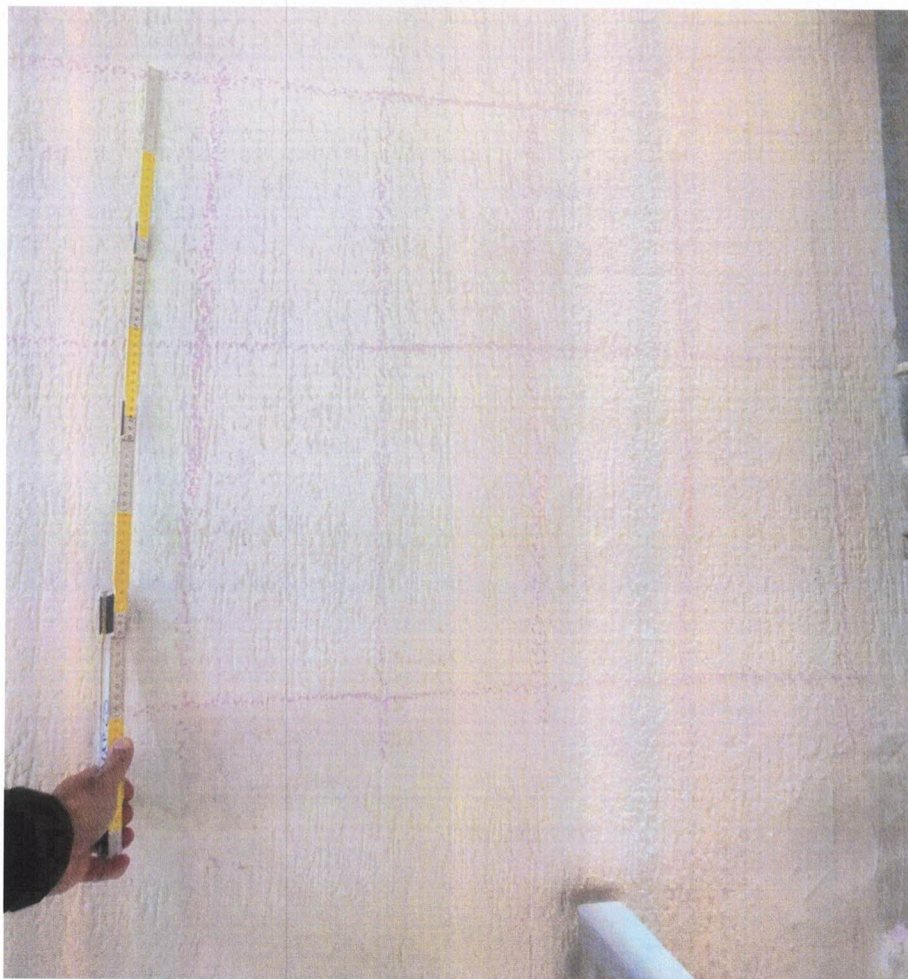
Armatura orizzontale: Ø8/13÷16" ad. migl.

*barre parzialmente ossidate*

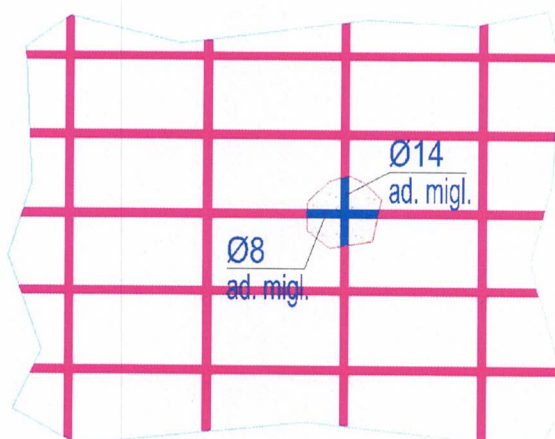
Spessore setto: 16 cm

figura n°6

## **SETTO B/C-7/8 — Piano terra**



*foto n°19*



**Armatura verticale:** Ø14/20÷30" ad. migl.

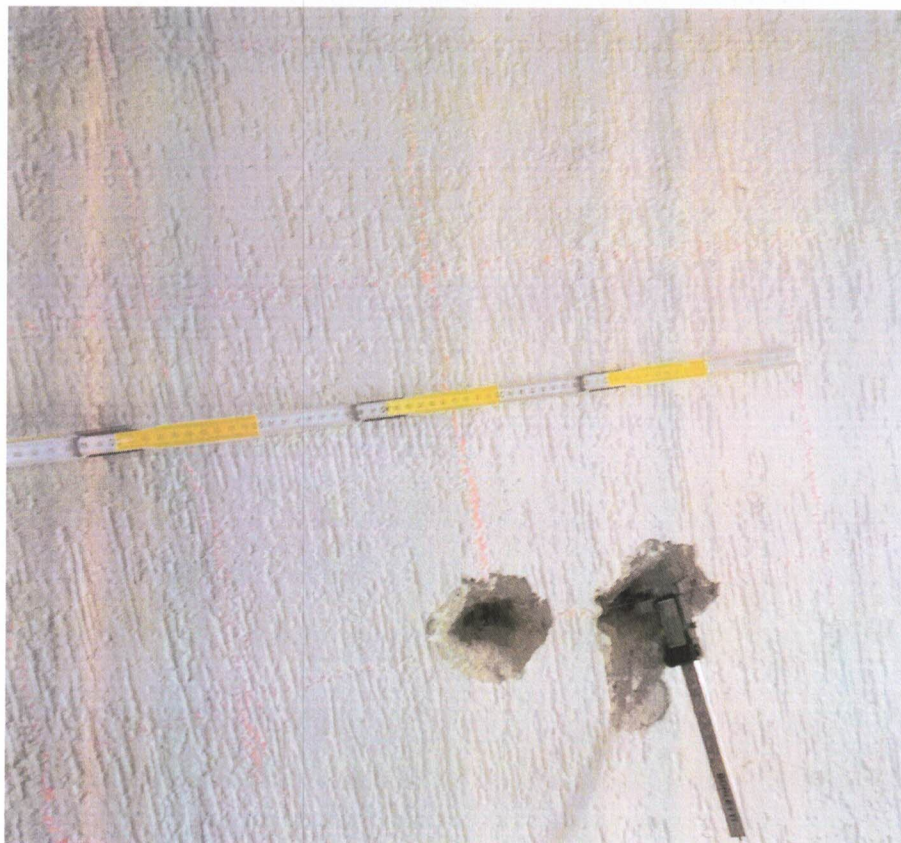
**Armatura orizzontale:** Ø8/13÷16" ad. migl.

*barre parzialmente ossidate*

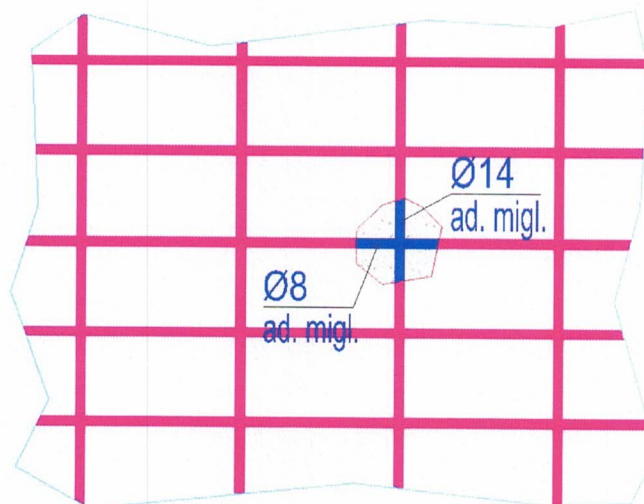
*figura n°7*



## **SETTO C-7/8 — Piano terra**



*foto n°20*



**Armatura verticale:** Ø14/20÷30" ad. migl.

**Armatura orizzontale:** Ø8/13÷16" ad. migl.

*barre parzialmente ossidate*

*figura n°8*



## **TRAVE D-5/6 – 5° Piano (appoggio predalles)**



foto n°21

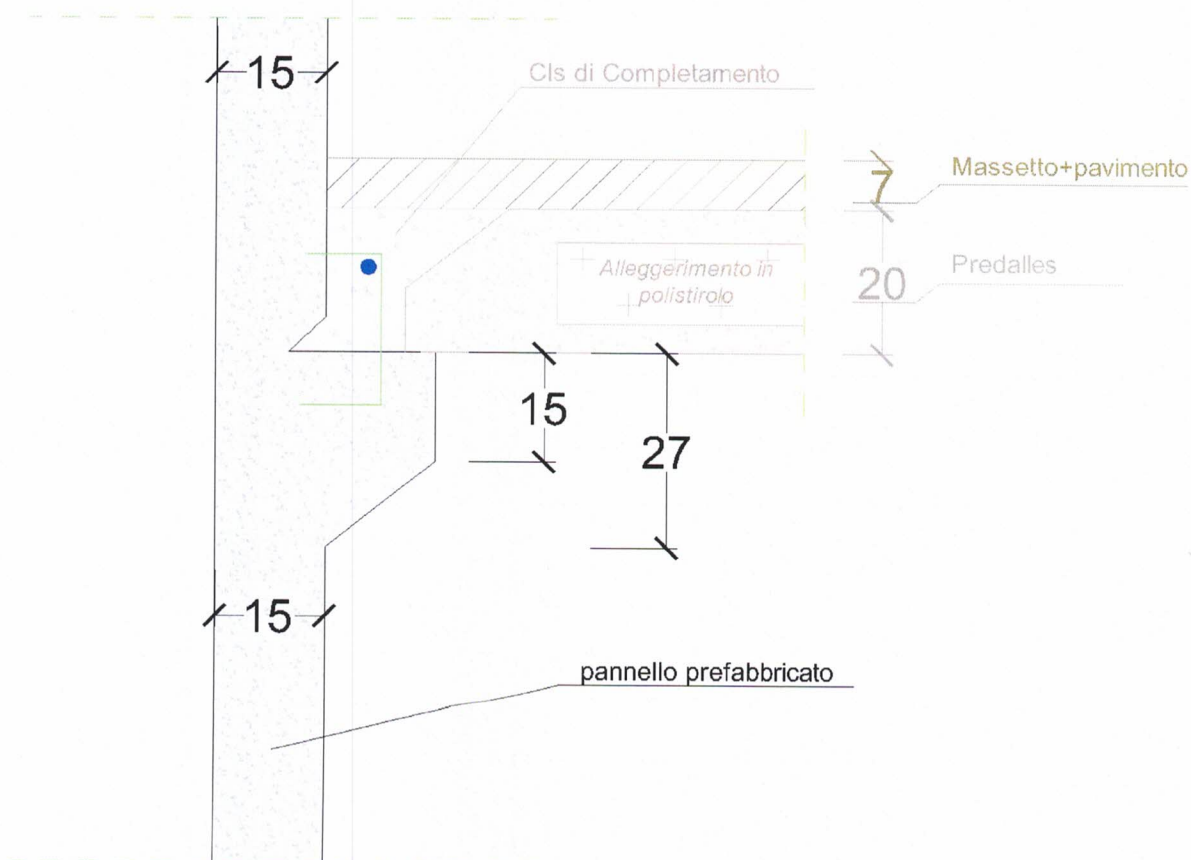
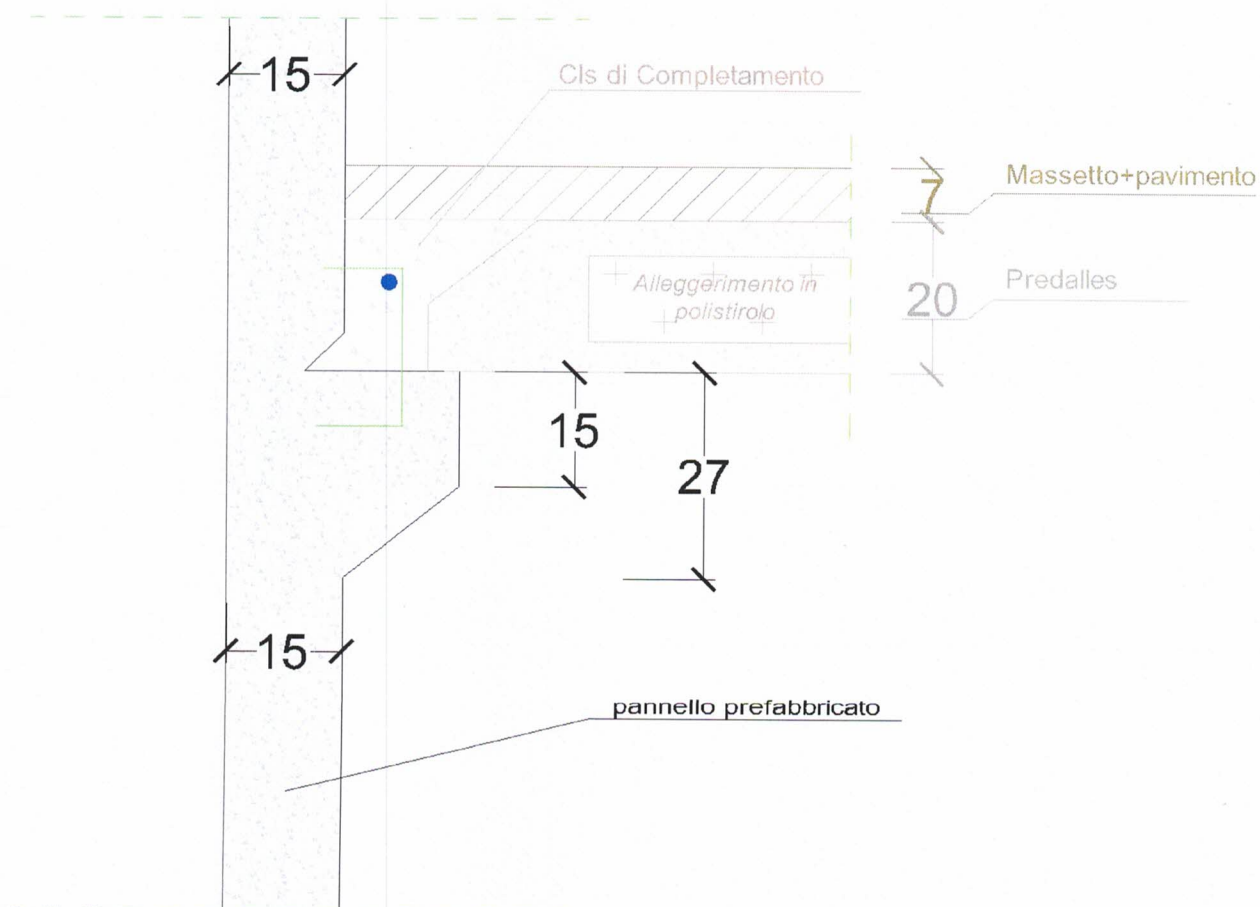


figura n°9

## **TRAVE D-7/8 — Piano Terra (appoggio predalles)**



*foto n°22*



*figura n°10*



## **SOLAIO B/C-6/7 — Piano Terra (piastra in c.a.)**



*foto n°23*



*foto n°24*



*foto n°25*

Solaio in cls pieno, armato inferiormente in direzione dell'allineamento 6/7 con  $\phi 12$  mm a.d. parzialmente ossidati passo 15cm, mentre nella direzione ortogonale con  $\phi 8$  mm a.d. parzialmente ossidati passo 20cm.



## TRAVE B-6/7 — Piano Terra (appoggio Predalles)



foto n°26



foto n°27

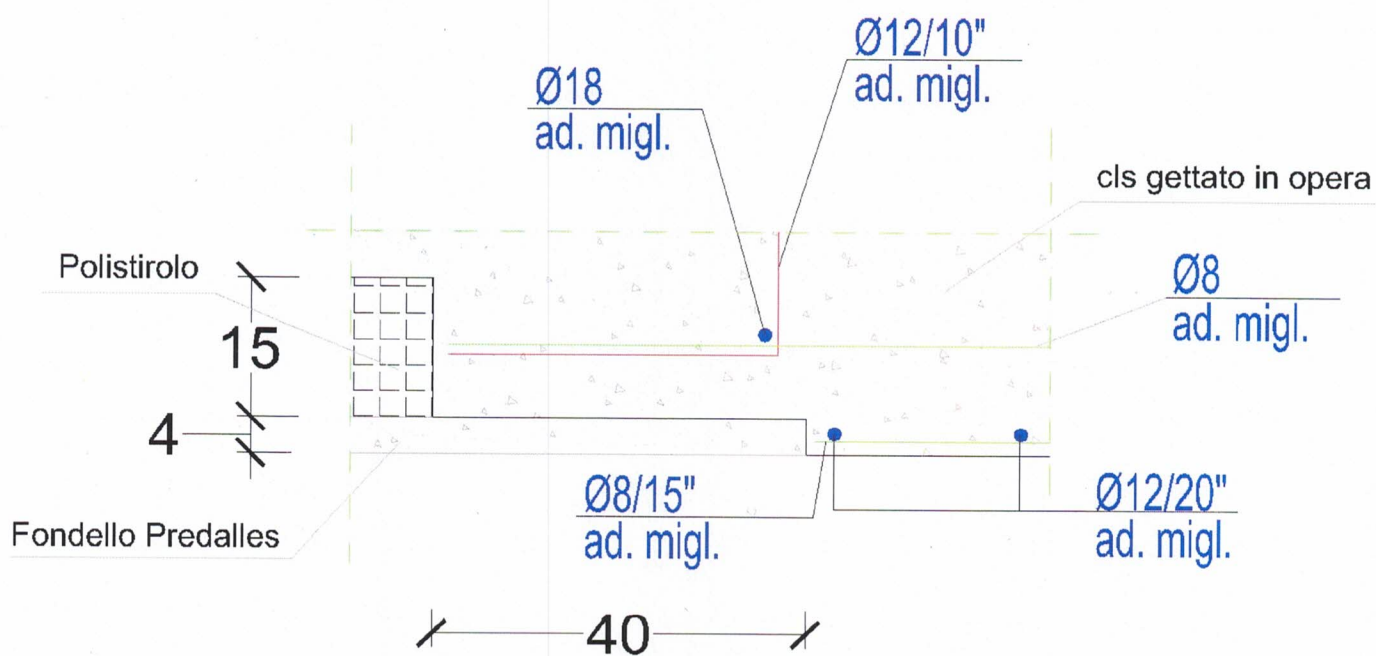


figura n°11



## **SOLAIO B/C-10/11 — Piano Terra (piastra in c.a)**

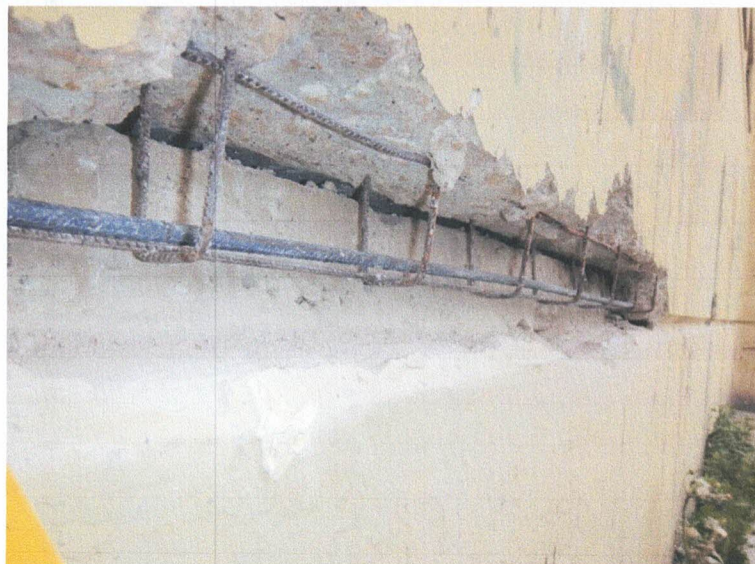


*foto n°28*

Solaio in cls pieno, armato inferiormente in direzione dell'allineamento 6/7 con  $\phi 12$  mm a.d. parzialmente ossidati passo 15cm, mentre nella direzione ortogonale con  $\phi 8$  mm a.d. parzialmente ossidati passo 20cm.



## **GIUNTO PANNELLO D-7/8 — Piano Terra**



*foto n°29*

Dal saggio eseguito si rileva che i vari pannelli sono collegati tra lo ro solo in corrispondenza delle nervature (vedi saggio pag.11).



*foto n°30*



*foto n°31*

Sul pannello D7/8\_piano terra, oltre al saggio, è stata eseguito anche un foro passante mediante trapano con punta elicoidale, finalizzato al rilievo stratigrafico del pannello, in tale foro è stata inserita la sonda endoscopica Novates t200. Dall'indagine eseguita risulta che l'intero spessore del pannello è in cls, privo di strati di alleggerimento o isolamento.



## **PARETE A/B-1 – Piano Terra**

Dal saggio eseguito si rileva che la parete è un tompagno realizzato in laterizio di spessore 15cm.

## **PILASTRO B-11 – Piano Terra**



*foto n°32*



*foto n°33*

Pilastro in c.a. 40x12cm, armato con 8 barre  $\phi 8$ mm ad adherenza migliorata molto ossidate, staffe  $\phi 6$ mm passo 25cm molto ossidate, copreiferro 0,3cm.



## **PILASTRO B-11 – 1° piano**



*foto n°34*

Si rileva che la larghezza del pilastro B11 al primo piano è 40cm, quindi uguale a quella del piano terra.



## **TRAVE B/C-11 – piano terra**



*foto n°35*

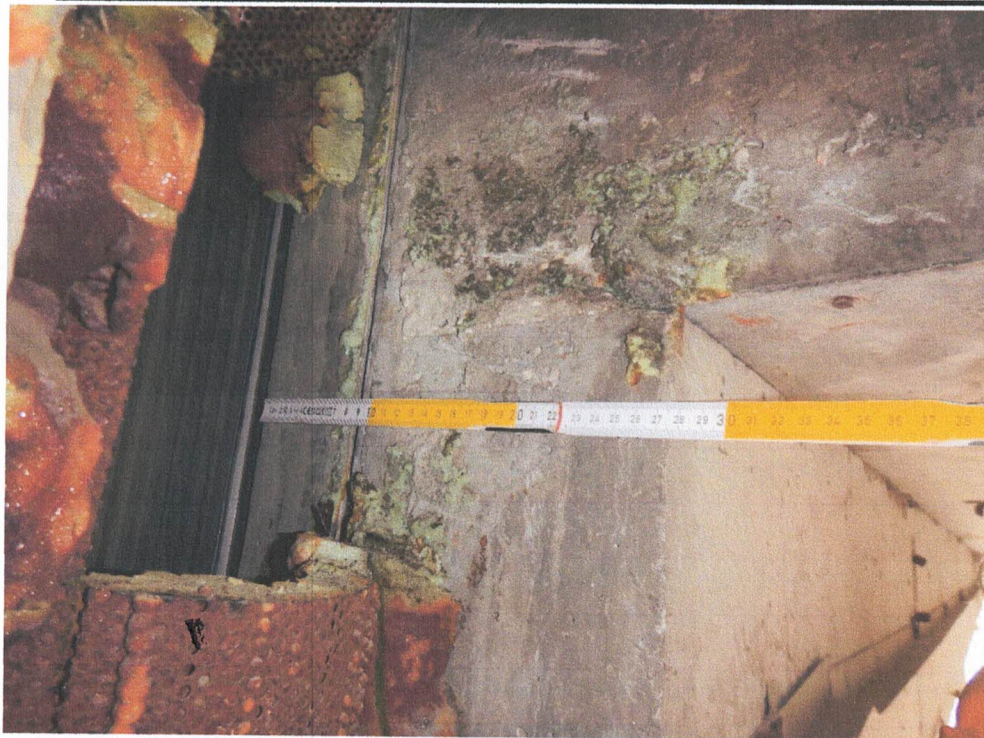


*foto n°36*

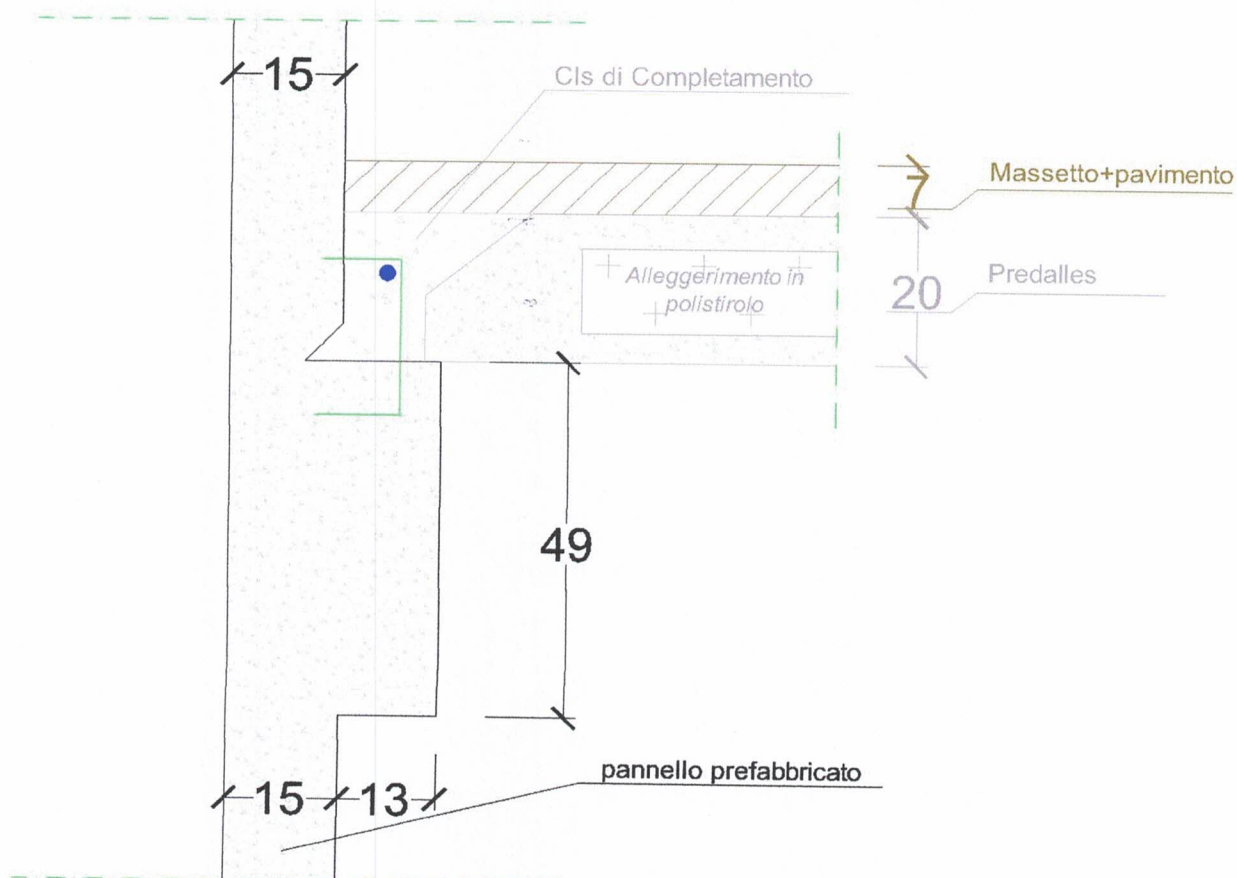
Trave in c.a. altezza circa 25cm.



## **TRAVE A-5/6 — Piano Terra (appoggio predalles)**



*foto n°37*



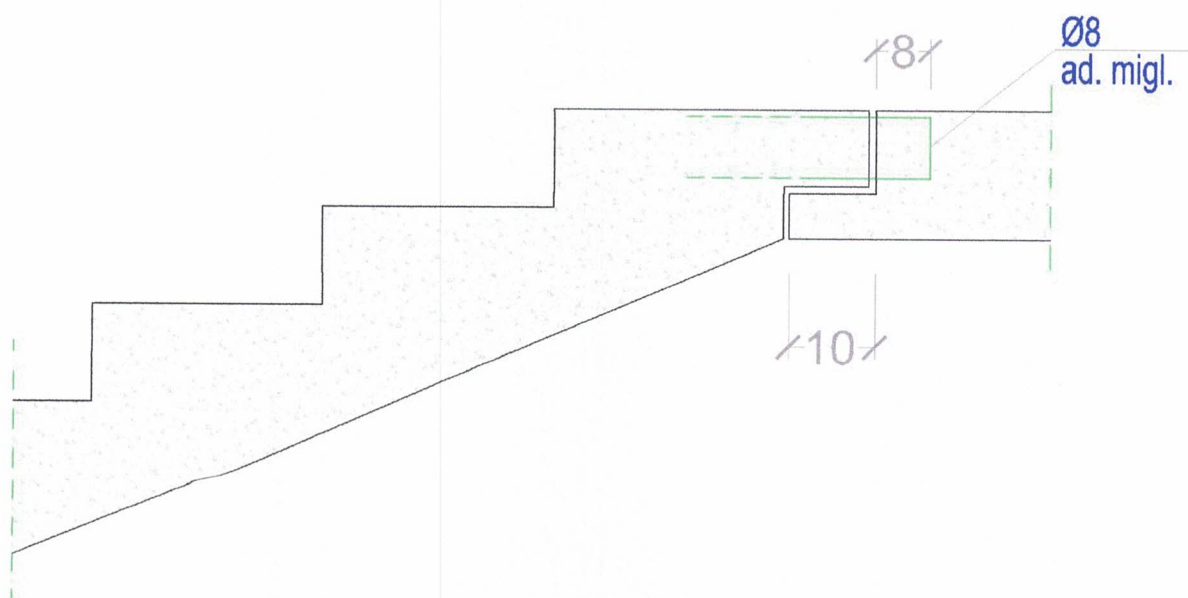
*figura n°12*



# CONNESSIONE Rampante 7/8 con Pianerottolo B/C – Piano terra – 1° piano



*foto n°38*



*figura n°13*



## **Connessione pianerottolo B/C con** **setto lato ascensore – 1° piano**



*foto n°39*

Dal saggio eseguito si rileva che le due strutture non risultano connesse tra loro.

IL RESPONSABILE DELLA CAMPAGNA INDAGINI IN SITO  
ED ESTENSORE DELLA RELAZIONE  
(dott. ing. Marco Montella)

IL DIRETTORE  
(prof. ing. Guglielmo Montella)

*Il presente rapporto di prova si compone di n°28 pagine e n°3 certificati.*



**CERTIFICATO DI PROVE DI TRAZIONE  
SU BARRE TONDE DI ACCIAIO  
(UNI EN ISO 15630-1:2010 - DM 17/1/2018)**

Certificato n.: **0172 /2023**

Data del certificato: **04/05/23**

Verbale di accettazione **12392**

del **28/04/23**

Richiedente: **ING. MARCO BERTONI SRL Unipersonale**

Committente: **COMUNE DI NAPOLI - AREA TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO  
SERVIZIO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E NUOVA CENTRALITA'**

**VERIFICA DI STRUTTURA ESISTENTE:**

*Intervento di demolizione del fabbricato denominato "isolato 7", nell'ambito del  
completamento dell'intervento di edilizia abitativa sostitutiva per la realizzazione di 126  
alloggi in via Cupa Spinelli -circoscrizione Chiaiano*

Le barre sono state prelevate in opera, presso il cantiere sopra indicato, da ns.  
personale dotato di certificato Accredia ITA-18-515, mediante taglio ed immediato ripristino con  
barre di pari diametro, conformemente alla ns. procedura ITES22 ed alla norma UNI EN ISO 17660-1

Data di esecuzione della prova: **02/05/23**

Identif. campione	Ubicazione prelievo <i>cfr. ns rapporto di prova</i>	data prelievo	Tipo di barra	Diametro nominale (mm)	Diametro barra equipesante (mm)	Peso in kg/m	Tensione di snervamento ( $f_y$ ) (N/mm <sup>2</sup> )	Tensione di rottura ( $f_t$ ) (N/mm <sup>2</sup> )	$f_t / f_y$	Allungamento percentuale totale al carico massimo $A_{gt}$
1	nervatura pannello 1° liv. 6a	27/04/23	ader. migliorata	18	18,48	2,105	471,0	738,8	1,57	15,37
2	setto C-6/7-BC 1° liv.	27/04/23	ader. migliorata	8	8,34	0,429	486,3	676,4	1,39	12,34
3	solaio C-B/6-7 - 1° imp.	27/04/23	ader. migliorata	8	8,00	0,395	525,0	781,8	1,49	15,39

Il presente certificato si compone di n°1 pagina.

Lo sperimentatore  
(W. Russo)

Il Direttore  
(prof. ing. G. Montella)

**CERTIFICATO DI PROVE DI COMPRESSIONE  
SU CAROTE DI CALCESTRUZZO  
(UNI EN 12390 parti 3 e 7 /2009 - D.M. 17/1/18)**

Certificato n.: **0171 /2023**

Data del certificato: **04/05/23**

Verbale di accettazione **12392**

del **28/04/23**

Richiedente: **ING. MARCO BERTONI SRL Unipersonale**

Committente: **COMUNE DI NAPOLI - AREA TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO  
SERVIZIO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E NUOVA CENTRALITA'**

**VERIFICA DI STRUTTURA ESISTENTE:**

*Intervento di demolizione del fabbricato denominato "isolato 7", nell'ambito del completamento dell'intervento di edilizia abitativa sostitutiva per la realizzazione di 126 alloggi in via Cupa Spinelli -circoscrizione Chiaiano*

Le carote sono state prelevate presso il cantiere sopra indicato, in data 27/4/23, dai tecnici di questo Centro Sperimentale, a 1/2 carotatrice a corona diamantata a circolazione d'acqua, dagli elementi qui sotto riportati

Prima della prova, le carote sono state sottoposte a taglio mediante sega circolare a disco diamantato, e a molatura delle basi mediante macchina rettificatrice.

Per il provino C2 non è stato possibile mantenere il rapporto h/d=1 perché il campione si è spezzato in fase di estrazione.

N.	Contrassegno del provino	Dimensioni diametro (cm)	altezza (cm)	rapporto h/d	D <sub>max</sub> aggregato (mm)	Massa volumica (kg/m <sup>3</sup> )	Carico di rottura (kN)	Resistenza a compressione f <sub>carota</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Data del prelievo	Ubicazione prelievo (cfr. ns. Rapporto di prova)	Data di prova	Tipo di rottura
1	c1	7,8	7,8	1,00	25	2392	195,1	40,9	27/04/23	nervatura pannello 1° liv. 6a	02/05/23	s
2	c2	7,8	5,5	0,71	25	2410	121,6	25,5	27/04/23	setto C-6/7-BC 1° liv.	02/05/23	s

Tipo di rottura: s = soddisfacente (per *soddisfacente* si intende la rottura di tipo bipiramidale, piramidale o fessurazione uniforme)  
n = non soddisfacente (per *non soddisfacente* si intendono tipi di rottura differenti da quelli sopra riportati)

Il presente certificato si compone di n°1 pagina

Lo sperimentatore  
(V. Russo)

Il Direttore  
(prof. ing. G. Montella)



**CERTIFICATO DI PROVE DI COMPRESSIONE  
SU CAROTE DI CALCESTRUZZO  
(UNI EN 12390 parti 3 e 7 /2009 - D.M. 17/1/18)**

Certificato n.: **0190 /2023**

Data del certificato: **16/05/23**

Verbale di accettazione **12415**

del **16/05/23**

Richiedente: **ING. MARCO BERTONI SRL Unipersonale**

Committente: **COMUNE DI NAPOLI - AREA TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO  
SERVIZIO EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA E NUOVA CENTRALITA'**

**VERIFICA DI STRUTTURA ESISTENTE:**

*Intervento di demolizione del fabbricato denominato "isolato 7", nell'ambito del completamento dell'intervento di edilizia abitativa sostitutiva per la realizzazione di 126 alloggi in via Cupa Spinelli -circoscrizione Chiaiano*

Le carote sono state prelevate presso il cantiere sopra indicato, in data 9/5/23, dai tecnici di questo Centro Sperimentale, a 1/2 carotatrice a corona diamantata a circolazione d'acqua, dagli elementi qui sotto riportati

Prima della prova, le carote sono state sottoposte a taglio mediante sega circolare a disco diamantato, e a molatura delle basi mediante macchina rettificatrice.

N.	Contrassegno del provino	Dimensioni diametro (cm)	altezza (cm)	rapporto h/d	D <sub>max</sub> aggregato (mm)	Massa volumica (kg/m <sup>3</sup> )	Carico di rottura (kN)	Resistenza a compressione f <sub>carota</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Data del prelievo	Ubicazione prelievo (cfr. ns. Rapporto di prova)	Data di prova	Tipo di rottura
1	c3	7,8	7,8	1,00	25	2419	103,2	21,6	09/05/23	setto p.t.	16/05/23	s
2	c4	7,8	7,8	1,00	25	2215	136,4	28,6	09/05/23	trave spessore p.t.	16/05/23	s

Tipo di rottura: s = soddisfacente (per *soddisfacente* si intende la rottura di tipo bipiramidale, piramidale o fessurazione uniforme)  
n = non soddisfacente (per *non soddisfacente* si intendono tipi di rottura differenti da quelli sopra riportati)

Lo sperimentatore  
(V. Russo)

Il Direttore  
(prof. ing. G. Montella)

Il presente certificato si compone di n°1 pagina