



CITTA' DI TORINO

DIREZIONE SERVIZI TECNICI – COORDINAMENTO
SERVIZIO EDIFICI COMUNALI GESTIONE TECNICA

PROGETTO CO-CITY- UIA (URBAN INNOVATIVE ACTIONS)
MANUTENZIONE STABILI
VIA ABETI 13, VIA LE CHIUSE 66, VIA FOLIGNO 14



Progetto architettonico:

*arch. Cristina BANFO
arch. Eleonora MANFREDI*

*Collaboratori: arch. Rossella VISSICCHIO
geom. Pasquale CASTALDO
geom. Fabrizio NEGRO*

*Progetto impianti elettrici e speciali: p.i. Uliano ALBERTINETTI
p.i. Gianni LOMANTO*

*Progetto strutturale: CMC studio ing. ass.
ing. Stefano Meluzzi*

*Progetto impianti fluidomeccanici: ing. Laura IDRAME
p.i. Mauro RAIMONDO*

*Progetto acustico: Microbel S.a.
ing. Franco BERTELLINO*

*Coordinamento Sicurezza
in fase di Progettazione:*

ing. Alberto VESPA

*Responsabile del procedimento
e Dirigente Servizio Tecnico: ing. Eugenio BARBIRATO*

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

CERTIFICATO IDONEITA' STATICA
OPERE STRUTTURALI

VIA FOLIGNO 14

DATA

Luglio 2018

ELABORATO

F_ST

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. INDAGINI IN SITO E RILIEVI	3
2.1 Saggi sulle strutture.....	3
2.2 Prove sclerometriche.....	24
2.3 Prova di carico	29
3. DESCRIZIONE DEL FABBRICATO	33
4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	35
5. MATERIALI.....	36
6. ANALISI DEI CARICHI	38
7. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA	40
7.1 Trave 30x57 cm (saggio n.ST1).....	40
7.2 Trave 30x57 cm (saggio n.ST2).....	41
7.3 Pilastro 50x50 cm (saggio n.SP1).....	41
7.4 Pilastro 50x50 cm (saggio n.SP2).....	42
7.5 Muratura.....	43
7.6 Fondazioni.....	44
7.7 Ricostruzione di un travetto di solaio danneggiato (<i>intervento tipo 1</i>).....	44
7.8 Chiusura parziale del lucernario (<i>intervento tipo 2</i>)	45
7.9 Nuovo parapetto metallico (<i>intervento tipo 3</i>).....	45
8. INTERVENTI DI RIPRISTINO.....	48
9. CONCLUSIONI	50

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto le analisi dei carichi, l'analisi delle sollecitazioni e le verifiche di sicurezza delle strutture portanti in c.a., muratura ed acciaio di una porzione del fabbricato sito in Via Foligno n. 14 nel Comune di Torino, su cui è prevista la realizzazione di una vasca verde pensile sulla copertura piana esistente ed un parapetto di delimitazione, al fine di rilasciare il relativo certificato di idoneità statica dell'immobile, oltre all'indicazione di alcuni interventi di ripristino strutturale degli elementi esistenti degradati o danneggiati (interventi tipo 4) e di messa in sicurezza dei fondelli in laterizio del solaio esistente (intervento tipo 5), alla realizzazione di un nuovo parapetto metallico previsto sul terrazzo piano di copertura (intervento tipo 3), un intervento locale di parziale chiusura di un lucernario per una superficie di circa 1,3 x 0,85 m (intervento tipo 2) e la ricostruzione di un travetto in laterizio danneggiato sulla copertura del passo carrabile (intervento tipo 1).

Per quanto riguarda le caratteristiche geometriche si rimanda alle indicazioni contenute di seguito nel presente documento e negli elaborati grafici allegati.

Si rileva che il presente certificato è redatto in relazione ad una verifica meramente statica delle strutture portanti e come tale non considera gli effetti sismici sull'edificio; pertanto è stato redatto in relazione a come l'edificio è in grado di resistere ai carichi di legge previsti precedentemente all'entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14.01.2008, del successivo aggiornamento del 17.01.2018 nonché della nuova classificazione sismica del territorio nazionale che prevede per il Comune di Torino una zona sismica di categoria 4.

Nel corso delle indagini ed approfondimenti è stato possibile reperire alcuni elaborati grafici del progetto originario, conservati presso l'archivio edilizio della Città di Torino (*allegato n.1*).

2. INDAGINI IN SITO E RILIEVI

Al fine di procedere alla redazione del presente documento, sono stati eseguiti diversi sopralluoghi presso l'edificio, al fine di determinarne le caratteristiche costruttive e tipologiche dei materiali costituenti le strutture.

Sono state verificate e riportate sugli elaborati grafici le principali caratteristiche geometriche delle strutture portanti in esame, predisponendo delle carpenterie che fanno parte integrante del presente documento.

È stata, inoltre, eseguita una prova di carico sul solaio di copertura dell'edificio.

Di seguito sono esposte le risultanze di tutte le indagini eseguite in sito.

2.1 Saggi sulle strutture

Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti dieci saggi per la verifica delle caratteristiche geometriche delle strutture esistenti in c.a., muratura ed in acciaio.

Saggio ST1 – trave principale 30 x 57 cm del solaio della copertura

Il saggio n.1 (ST1) è stato eseguito nel fabbricato oggetto di indagini all'intradosso nella mezzeria di una trave in c.a. del solaio della copertura (vedi planimetrie allegate).

La trave in c.a. di dimensioni 30 x 57 cm, è risultata armata all'intradosso con barre lisce di acciaio 5 Ø 14 mm e 5 Ø 10 mm; sono presenti staffe con barre lisce di acciaio Ø 4 mm disposte con passo 10-15 cm.

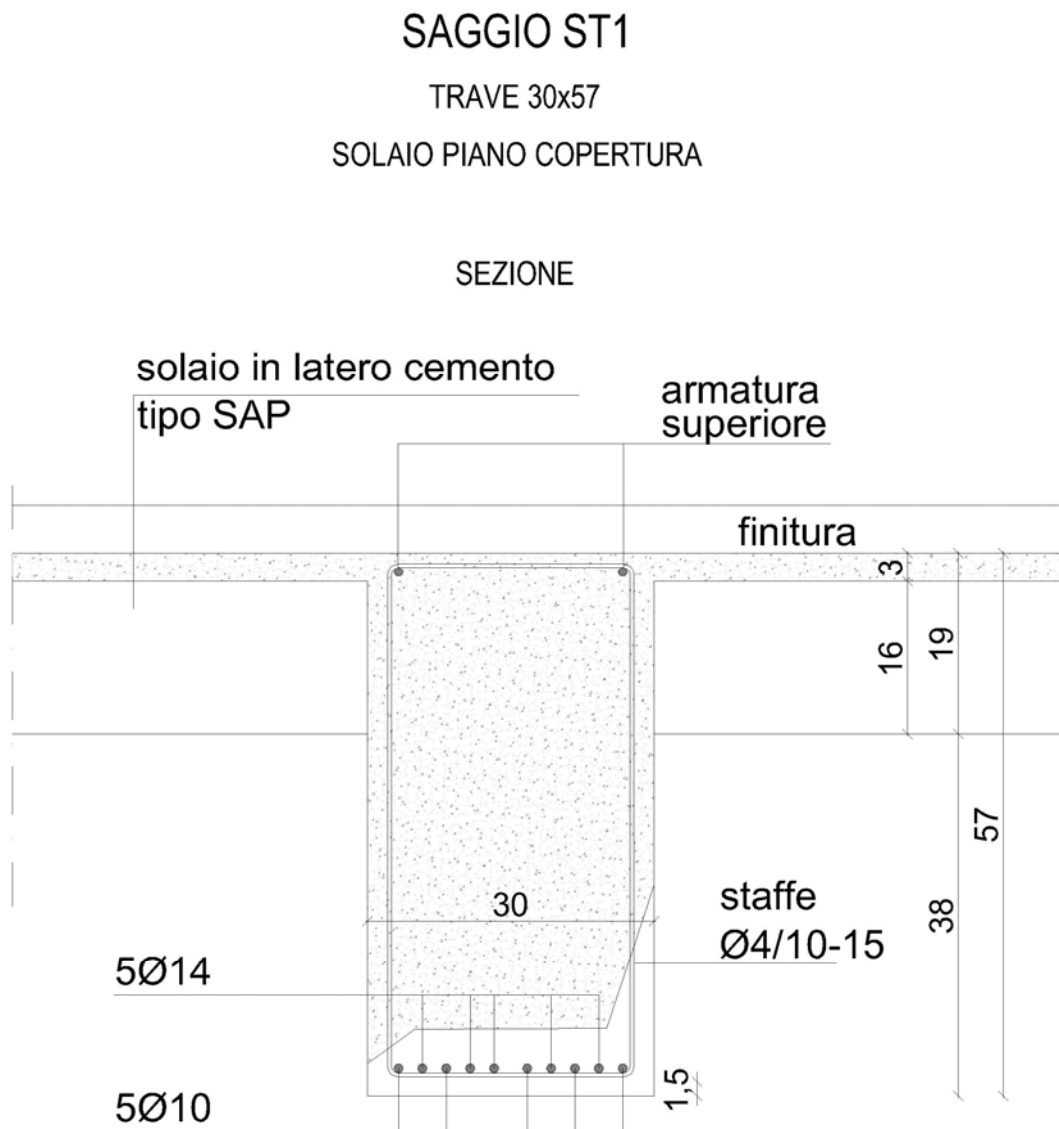




Foto n.1: Vista della trave oggetto di saggio n.1



Foto n.2: Particolare del saggio sulla trave ST1

Saggio ST2 – trave principale 30 x 57 cm del solaio della copertura, in corrispondenza del lucernario

Il saggio n.2 (ST2) è stato eseguito nel fabbricato principale all'intradosso nella mezzeria di una trave in c.a. del solaio in corrispondenza del lucernario (vedi planimetrie allegate).

La trave in c.a. di dimensioni 30 x 57 cm, è risultata armata con barre lisce di acciaio 3 Ø 14 mm e 5 Ø 10 mm; sono presenti staffe di barre di acciaio liscio Ø 4 mm disposte con passo 10/15 cm.

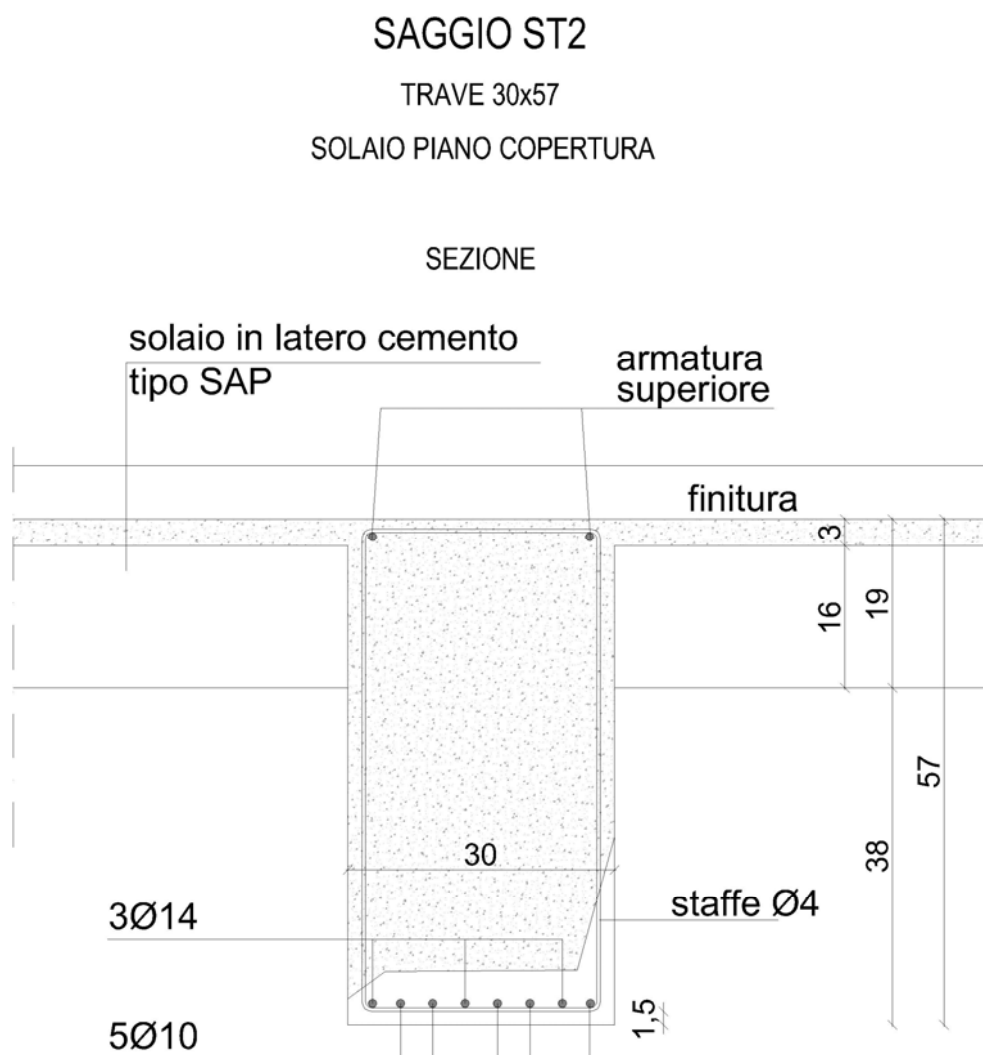




Foto n.3: Vista della trave oggetto di saggio n.2



Foto n.4: Particolare del saggio n.2 sulla trave

Saggio SS1 – Lucernario chiuso con solaio a travi in ferro e tavelloni

Il saggio n.3 (SS1) è stato eseguito nel fabbricato sull'intradosso del lucernario preesistente e successivamente chiuso con un orizzontamento realizzato in travi di ferro e tavelloni (vedi planimetrie allegate).

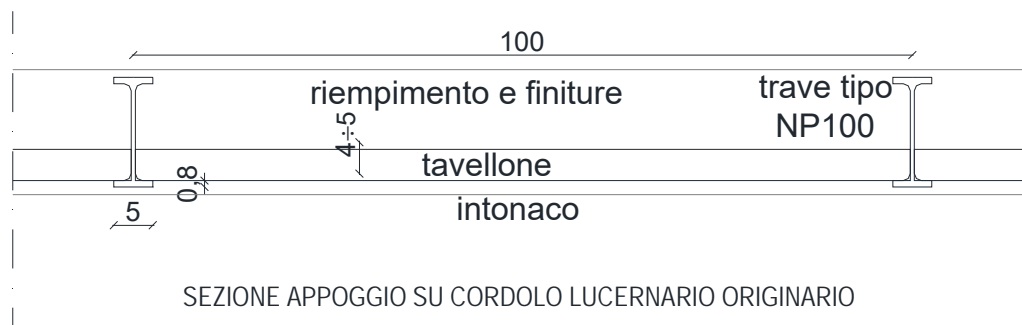
Sul solaio indagato sono stati rilevati tavelloni in laterizio di sp. 4÷5 cm e travi in ferro tipo NP 100, incassate nel cordolo in c.a. perimetrale originario del lucernario ed ancorate ad una armatura liscia corrente Ø 10 mm con legature in barre di acciaio liscio Ø 4 mm.

SAGGIO SS1

LUCERNARIO CHIUSO

SOLAIO A TRAVI IN FERRO E TAVELLONI

SEZIONE



SEZIONE APPOGGIO SU CORDOLO LUCERNARIO ORIGINARIO

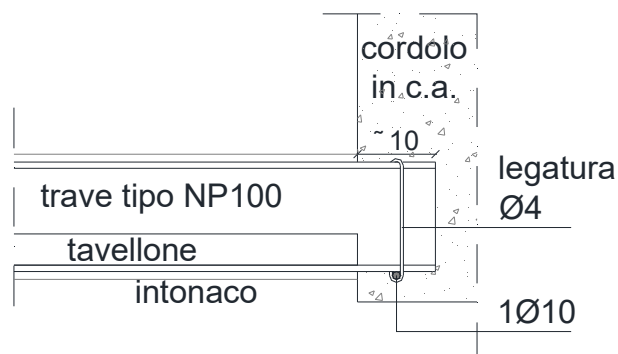




Foto n.5: Vista del solaio oggetto di saggio n.3

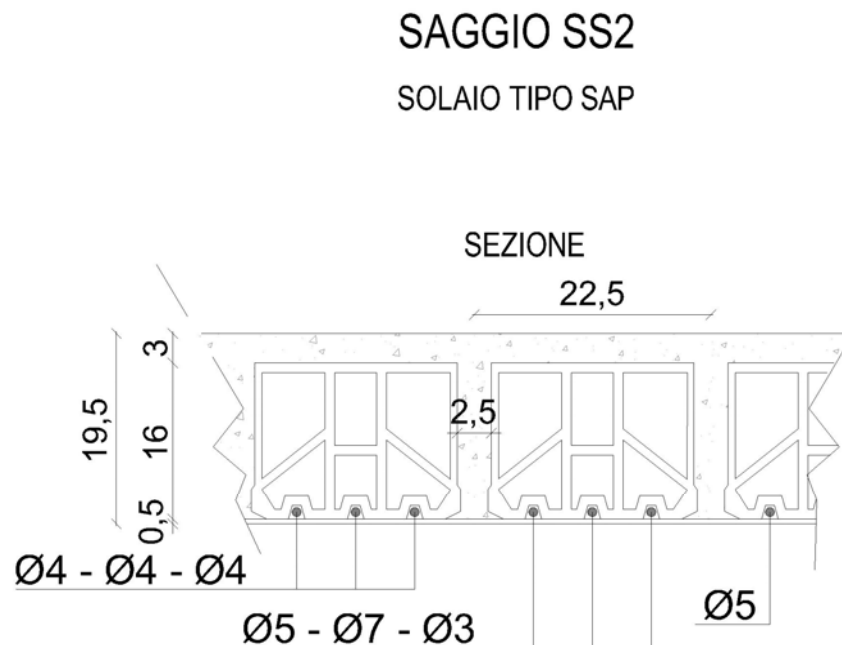


Foto n.6: Particolare del saggio n.3 sul solaio

Saggio SS2 – solaio tipo SAP

Il saggio n.4 (SS2) è stato eseguito nel fabbricato all'intradosso del solaio in prossimità della mezzeria della campata (vedi planimetrie allegate).

Il solaio tipo SAP (*) è realizzato con laterizi di altezza 16 cm disposti ogni 22,5 cm, armati e accostati tra loro ad individuare una nervatura in calcestruzzo sp. 2,5 cm e armatura metallica all'intradosso in tondi di piccolo diametro, nel caso specifico n. 3 ferri di diametro variabile da Ø 3 mm a Ø 7 mm.



* *Il solaio tipo SAP (Senza Armatura Provvisoria) è una tipologia di solaio brevettato negli anni '30 a travetti prefabbricati di laterizio e cemento armato. I travetti sono preparati fuori opera, nella lunghezza richiesta, con laterizi di adeguato spessore disposti di testa uno dopo l'altro e collegati tra loro a mezzo di tondini d'acciaio (almeno 3 all'intradosso e normalmente 2 all'estradosso) alloggiati entro apposite scanalature dei laterizi e murati con malta di cemento. Dopo la stagionatura i travetti sono collocati in opera affiancati, viene effettuato il getto di conglomerato cementizio negli interstizi fra i travetti medesimi e viene anche gettata una soletta superiore di 2-3 cm (caldana) eventualmente armata.*



Foto n.7: Vista del solaio oggetto di saggio n.4

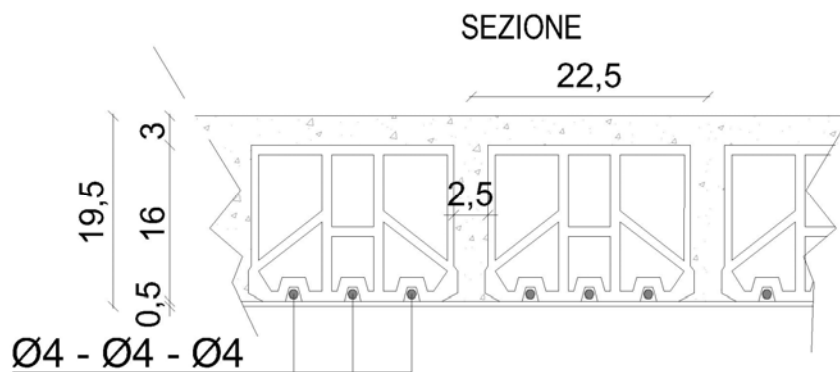


Foto n.8: Particolare del saggio n.4 sul solaio

Saggio SS3 – solaio tipo SAP

Il saggio n.5 (SS3) è stato eseguito nel fabbricato all'intradosso del solaio tipo SAP in prossimità della mezzeria della campata solaio (vedi planimetrie allegate).

Il solaio tipo SAP è realizzato con laterizi di altezza 16 cm disposti ogni 22,5 cm, armati e accostati tra loro ad individuare una nervatura in calcestruzzo sp. 2,5 cm e armatura metallica all'intradosso in tondi di piccolo diametro, nel caso specifico n. 3 ferri $\varnothing 4$ mm.

SAGGIO SS3**SOLAIO TIPO SAP**

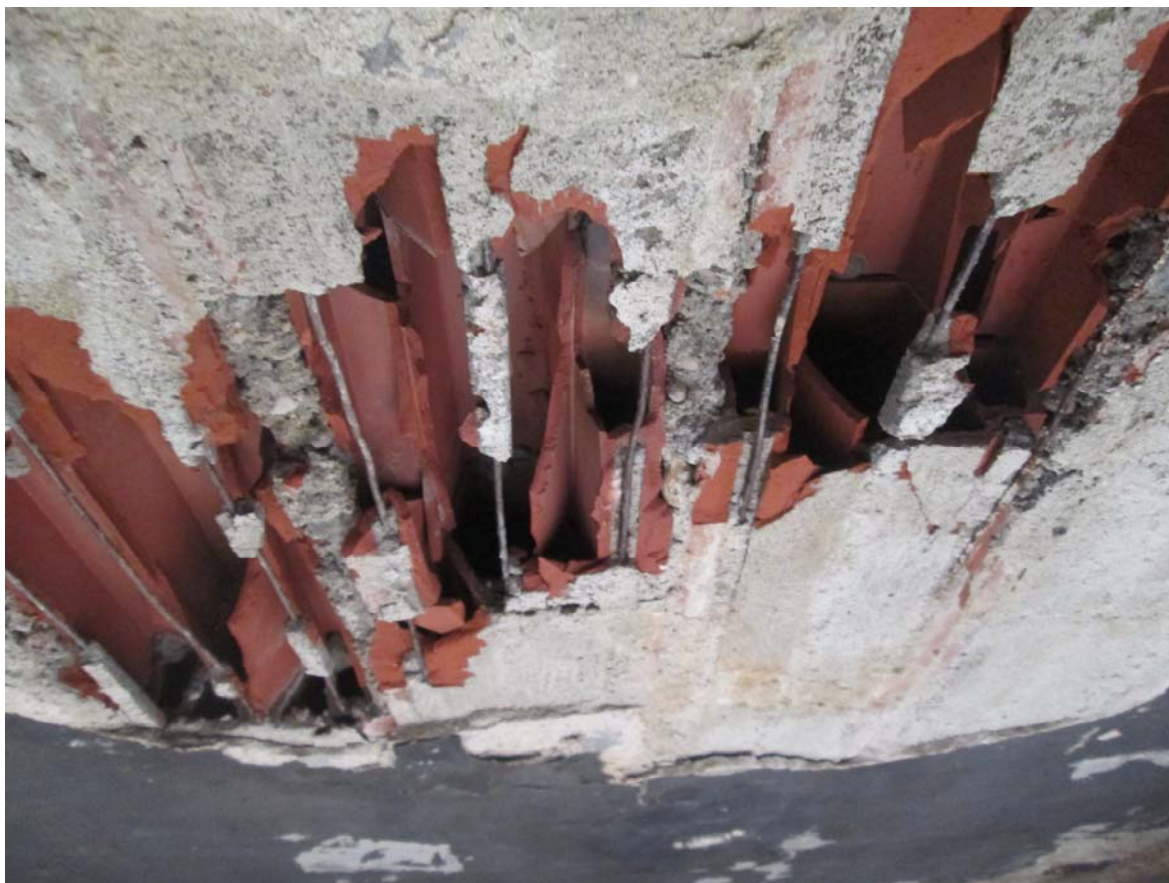


Foto n.9: Vista del solaio oggetto di saggio n.5

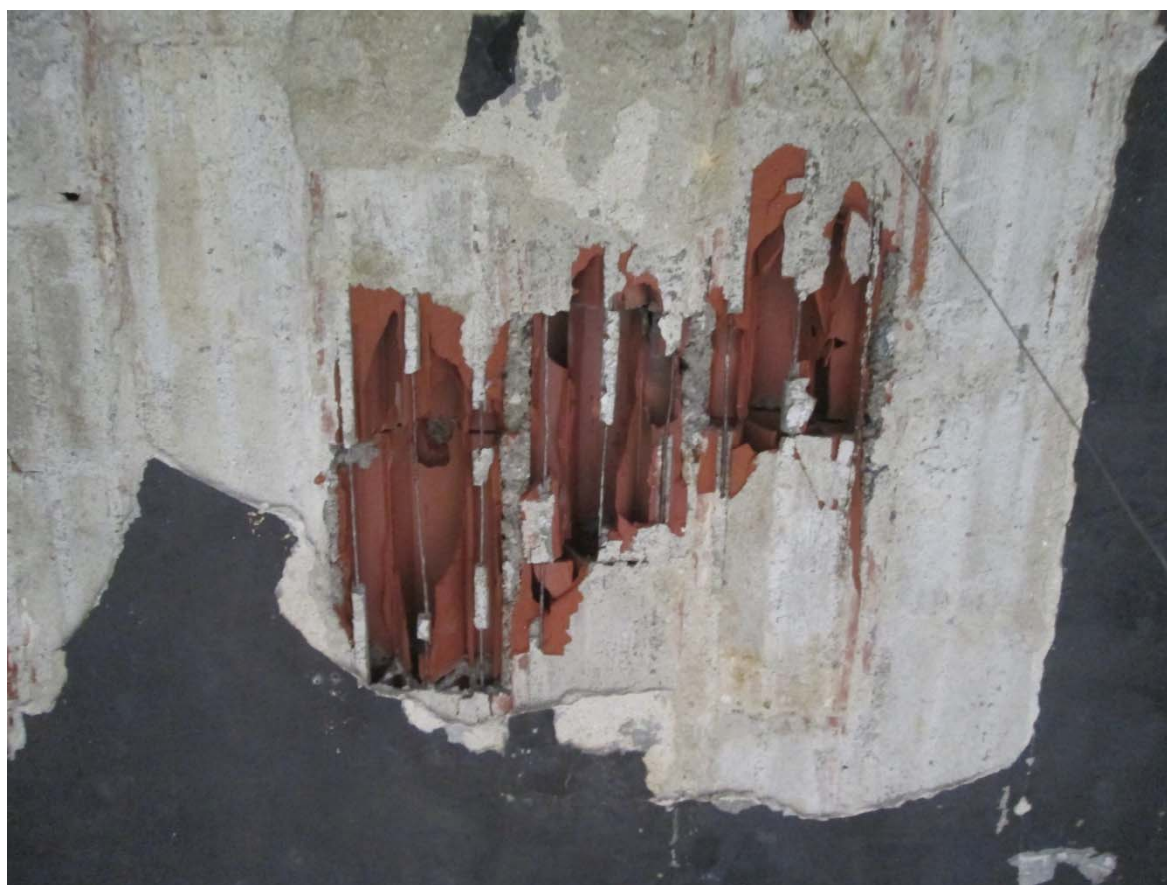


Foto n.10: Particolare del saggio n.5 sul solaio

Saggio SM1 – Muratura esterna in mattoni

Il saggio n.6 (SM1) è stato eseguito nel fabbricato sul muro di confine lato cortile interno in corrispondenza dell'appoggio di una trave principale porta solaio in c.a. (vedi planimetrie allegate).

Sulla muratura indagata è stata verificata l'assenza di pilastri in c.a., confermando che la struttura portante verticale è costituita da una muratura di mattoni pieni legati tra loro con ricorsi di malta.

SAGGIO SM1
MURATURA ESTERNA
MURATURA IN MATTONI PIENI

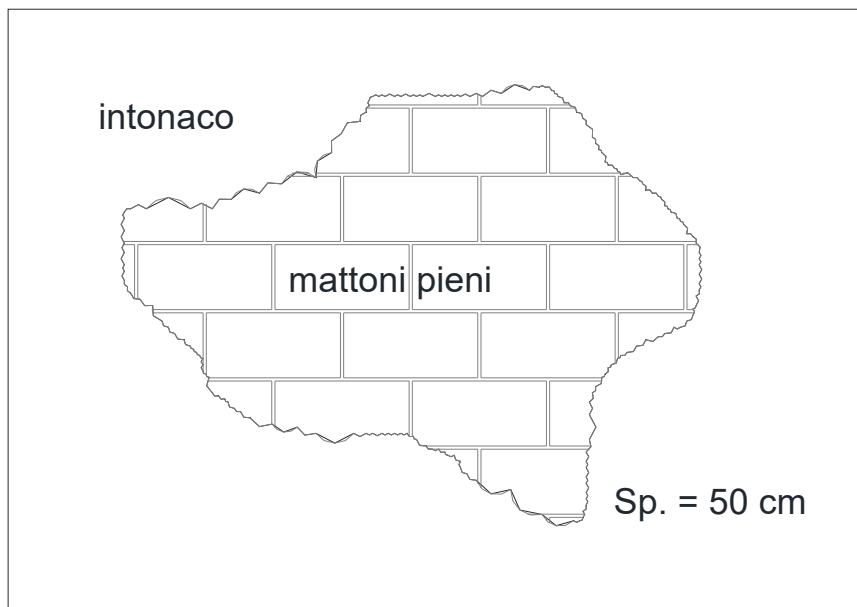




Foto n.11: Vista della muratura oggetto di saggio n.6



Foto n.12: Particolare del saggio n.6 sulla muratura

Saggio SM2 – appoggio solaio su muratura

Il saggio n.7 (SM2) è stato eseguito nel fabbricato in corrispondenza dell'appoggio del solaio su una muratura portante attualmente interna (vedi planimetrie allegate).

Dall'indagine eseguita è stata rilevata la presenza di un cordolo in c.a. (43x27 cm) di appoggio del solaio, ribassato rispetto allo spessore del solaio di 8 cm; la muratura sottostante è risultata in mattoni pieni con ricorsi regolari di malta.

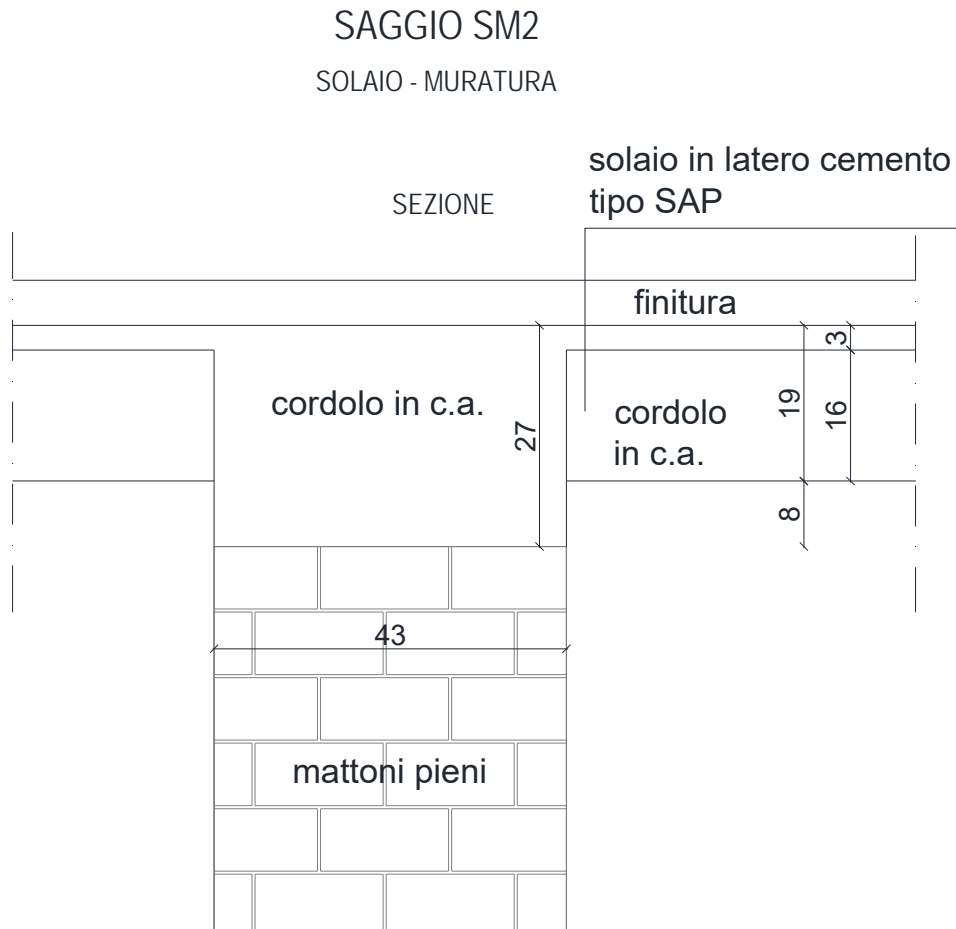




Foto n.13: Vista solaio/muratura oggetto di saggio n.7



Foto n.14: Particolare del saggio n.7 sulla muratura

Saggio SM3 – Ringrosso della muratura esterna in mattoni

Il saggio n.8 (SM3) è stato eseguito sul muro perimetrale lato esterno del fabbricato in corrispondenza del ringrosso in mattoni pieni (vedi planimetrie allegate).

Il saggio ha permesso di verificare che la struttura portante verticale è costituita da una muratura di mattoni pieni legati con malta che, in asse alla trave principale portasolaio in c.a., presente una maggiorazione della sezione.

SAGGIO SM3

Pilastro in muratura di mattoni pieni

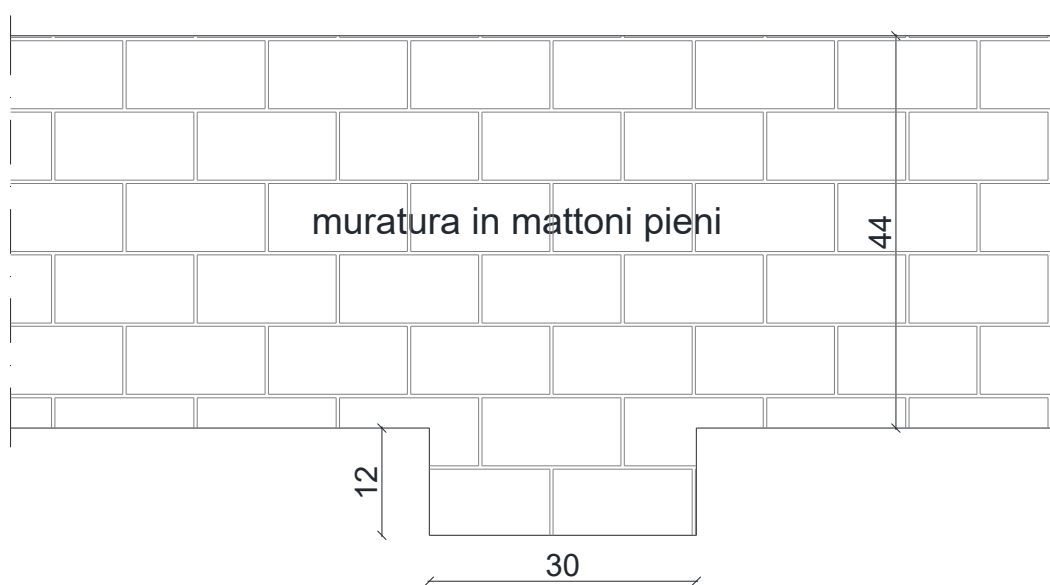




Foto n.15: Vista della trave oggetto di saggio n.8



Foto n.16: Particolare del saggio n.8 sulla trave

Saggio SP1 – pilastro 50 x 50 cm al piano terra

Il saggio n.9 (SP1) è stato eseguito nel fabbricato su un pilastro in c.a. dell'allineamento centrale di dimensioni 50 x 50 cm (vedi planimetrie allegate).

Sul pilastro indagato sono state rilevate negli spigoli barre di acciaio liscio $\varnothing 10$ e staffe $\varnothing 4$ mm con copriferro di 2 cm.

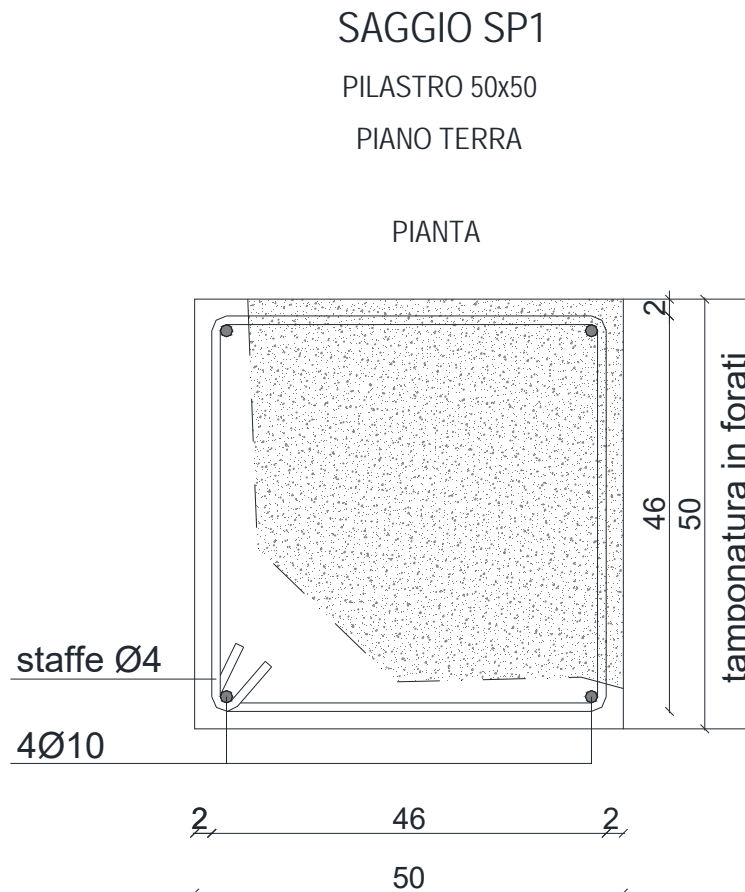




Foto n.17: Vista del pilastro oggetto di saggio n.9



Foto n.18: Particolare del saggio n.9 sul pilastro

Saggio SP2 – pilastro 50 x 50 cm

Il saggio n.10 (SP10) è stato eseguito nel fabbricato su un pilastro in c.a. dell'allineamento centrale di dimensioni 50 x 50 cm presente al piano terreno (vedi planimetrie allegate).

Sul pilastro indagato sono state rilevate negli spigoli barre di acciaio liscio $\varnothing 10$ e staffe $\varnothing 4$ mm con un copriferro di circa 2 cm.

SAGGIO SP2

PILASTRO 50x50

PIANO TERRA

PIANTA

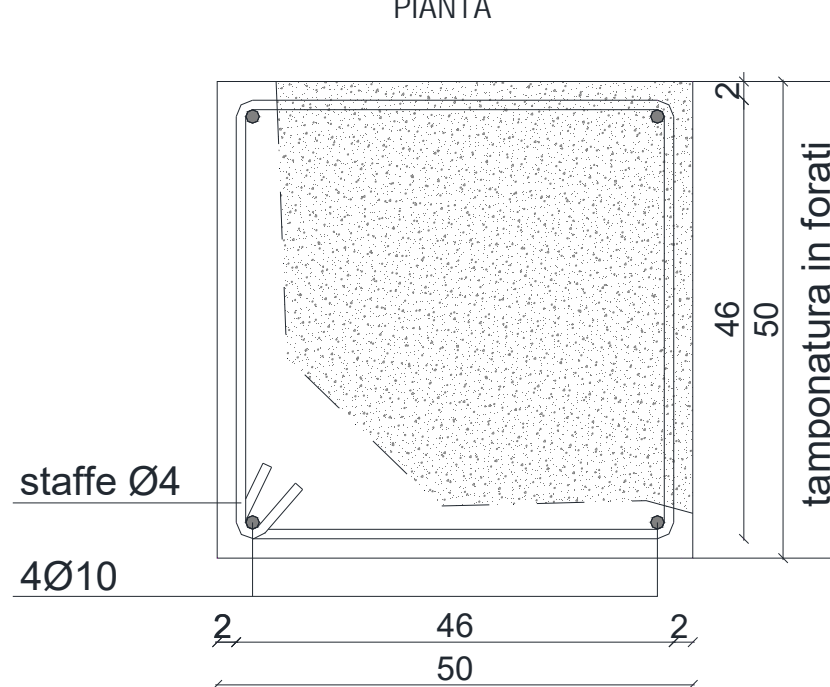




Foto n.19: Vista del pilastro oggetto di saggio n.10



Foto n.20: Particolare del saggio n.10 sul pilastro

2.2 Prove sclerometriche

Su n.4 elementi strutturali in calcestruzzo dell'edificio sono state eseguite altrettante serie di battute sclerometriche per la determinazione dell'indice sclerometrico o di rimbalzo (Ir).

E' stato impiegato lo sclerometro SEB, che utilizza una massa battente di acciaio, azionata da una molla che agisce su di una asta di percussione posta a contatto della superficie di prova del calcestruzzo.

Il valore del rimbalzo della massa battente è misurato mediante un indice di lettura trascinato su una scala alloggiata nella cassa dello strumento.

La superficie di prova è stata opportunamente preparata con la rimozione dell'eventuale intonaco e con la pulizia mediante l'apposita pietra abrasiva.

La curva di correlazione fra l'indice di rimbalzo e la resistenza cubica del calcestruzzo, fornita dal costruttore dello strumento, viene con regolarità verificata mediante taratura su cubetti di calcestruzzo. Nel caso in esame la curva di riferimento è quella con $\alpha = 0^\circ$ (strumento in posizione orizzontale) oppure quella con $\alpha = +90^\circ$ (strumento in posizione verticale).

Complessivamente, i valori medi rilevati sugli elementi in c.a. sono accettabili; è emersa tuttavia una evidente differenza tra la qualità del calcestruzzo dei pilastri rispetto a quello delle travi e del solaio. Di conseguenza occorre tenere distinta la resistenza caratteristica media da tra i pilastri ($R_{bk} = 167,5 \text{ daN/cm}^2$) da quella delle travi e del solaio di copertura (430 daN/cm^2). In via comunque cautelativa le verifiche di sicurezza vengono eseguite facendo riferimento ad un calcestruzzo con resistenza caratteristica pari a 160 daN/cm^2 per i pilastri e pari a 350 daN/cm^2 per le travi ed il solaio.

Prova sclerometrica n.1 su trave della copertura

La prova sclerometrica n.1 è stata eseguita su una faccia laterale della trave in c.a. della copertura di cui al saggio ST1 in posizione orizzontale (vedi planimetria allegata).

Le misure rilevate sono le seguenti:

41 – 46 – 40 – 42 – 41 – 43 – 40 – 46 – 41 - 46 Valore medio 42,6

La resistenza caratteristica media correlata è pari a 480 daN/cm²

Prova sclerometrica n.2 su pilastro

La prova sclerometrica n.2 è stata eseguita su una delle facce del pilastro in c.a. di cui al saggio SP1 al piano terreno in posizione orizzontale (vedi planimetria allegata).

Le misure rilevate sono le seguenti:

26 – 26 – 29 – 24 – 29 – 25 – 26 – 26 – 25 - 27 Valore medio 26,3

La resistenza caratteristica media correlata è pari a 175 daN/cm²



Foto n.24: prova sclerometrica n.2

Prova sclerometrica n.3 su trave della copertura

La prova sclerometrica n.3 è stata eseguita su la facce laterale della trave in c.a. della copertura di cui al saggio ST2 in posizione orizzontale (vedi planimetria allegata).

Le misure rilevate sono le seguenti:

34 – 35 – 34 – 39 – 39 – 36 – 40 – 42 – 39 - 41 Valore medio 37,9

La resistenza caratteristica media correlata è pari a 380 daN/cm²



Foto n.25: prova sclerometrica n.3

Prova sclerometrica n.4 su pilastro al piano terreno

La prova sclerometrica n.4 è stata eseguita su una delle facce del pilastro in c.a. di cui al saggio SP2 al piano terreno in posizione orizzontale (vedi planimetria allegata).

Le misure rilevate sono le seguenti:

23 – 24 – 26 – 30 – 22 – 26 – 27 – 26 – 26 - 26 Valore medio 25,6

La resistenza caratteristica media correlata è pari a 160 daN/cm²



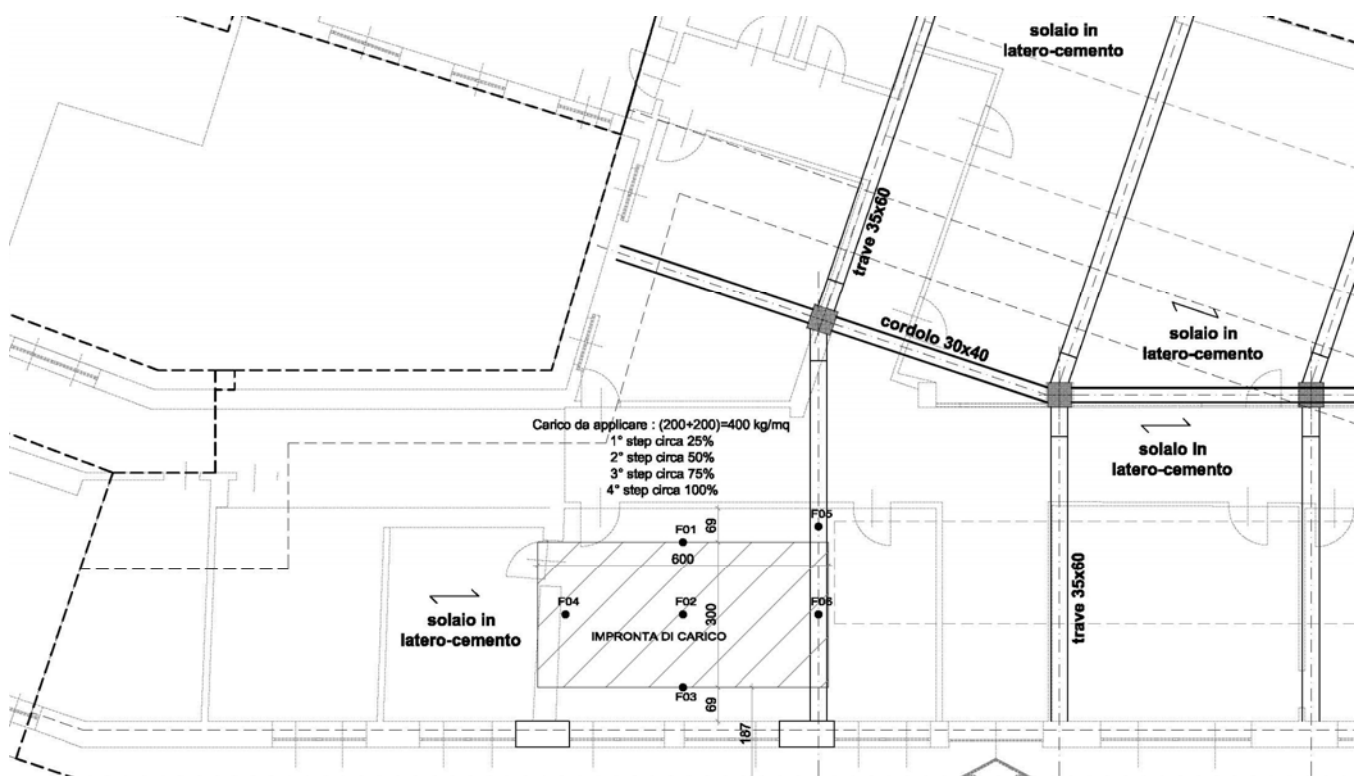
Foto n.26: prova sclerometrica n.4

2.3 Prova di carico

Vista la particolare tipologia del solaio che costituisce la copertura della porzione di fabbricato in esame, è stata eseguita una prova di carico su una campata di solaio per valutarne il comportamento.

In particolare in data 06.07.2018 la PQRS S.r.l. di Torino ha eseguito una prova di carico mediante l'utilizzo di un materassino d'acqua di dimensioni 6,3 x 3,3 m raggiungendo, per incrementi di 100 daN/mq, un carico massimo di 500 daN/mq.

L'esame del rapporto di prova n.274 del 09.07.2018 predisposto dalla PQRS di Torino è allegato alla presente relazione (*allegato n.2*); dallo stesso sono stati estrapolati ed esposti nelle tabelle seguenti i valori più significativi degli spostamenti registrati nel corso della prova.



In particolare nella prima tabella sono riportati i valori dell'orario, del carico e delle letture degli spostamenti rilevati ad inizio e fine di ogni fase di carico e scarico.

ORA	CARICO	F01	F03	F04	F02	F06	F05
	daN/mq	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0:00:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0:11:00	100	0,42	0,27	0,17	0,66	0,16	0,06
0:22:00	100	0,42	0,26	0,16	0,68	0,16	0,06
0:32:00	200	0,79	0,50	0,31	1,32	0,30	0,12
0:50:00	200	0,82	0,52	0,32	1,38	0,32	0,13
0:59:00	300	1,21	0,78	0,49	2,07	0,48	0,20
1:15:00	300	1,22	0,79	0,49	2,11	0,49	0,20
1:25:00	400	1,64	1,08	0,68	2,94	0,66	0,27
1:55:00	400	1,68	1,09	0,68	3,04	0,66	0,27
2:03:00	500	2,14	1,40	0,91	3,95	0,84	0,33
2:12:00	500	2,21	1,45	0,95	4,09	0,87	0,34
2:22:00	400	1,87	1,21	0,80	3,44	0,74	0,31
3:04:00	400	1,89	1,23	0,80	3,47	0,77	0,31
3:11:00	300	1,56	1,02	0,66	2,85	0,64	0,26
3:16:00	300	1,55	1,02	0,66	2,84	0,65	0,26
3:22:00	200	1,20	0,78	0,50	2,21	0,51	0,20
3:26:00	200	1,18	0,78	0,51	2,19	0,51	0,20
3:32:00	100	0,77	0,51	0,34	1,50	0,35	0,13
3:35:00	100	0,74	0,48	0,32	1,43	0,34	0,14
3:43:00	0	0,23	0,19	0,12	0,62	0,17	0,06
4:16:00	0	0,16	0,17	0,12	0,52	0,16	0,06

Nella seconda tabella invece sono riportati, sempre in relazione all'orario ed al carico, gli incrementi o decrementi degli spostamenti rilevati ad inizio e fine di ogni fase di carico e scarico.

ORA	CARICO daN/mq	dF01 mm	dF03 mm	dF04 mm	dF02 mm	dF06 mm	dF05 mm
0:00:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0:11:00	100	0,42	0,27	0,17	0,66	0,16	0,06
0:22:00	100	0,00	-0,01	-0,01	0,02	0,00	0,00
0:32:00	200	0,37	0,24	0,15	0,64	0,14	0,06
0:50:00	200	0,03	0,02	0,01	0,06	0,02	0,01
0:59:00	300	0,39	0,26	0,17	0,69	0,16	0,07
1:15:00	300	0,01	0,01	0,00	0,04	0,01	0,00
1:25:00	400	0,42	0,29	0,19	0,83	0,17	0,07
1:55:00	400	0,04	0,01	0,00	0,10	0,00	0,00
2:03:00	500	0,46	0,31	0,23	0,91	0,18	0,06
2:12:00	500	0,07	0,05	0,04	0,14	0,03	0,01
2:22:00	400	-0,34	-0,24	-0,15	-0,65	-0,13	-0,03
3:04:00	400	0,02	0,02	0,00	0,03	0,03	0,00
3:11:00	300	-0,33	-0,21	-0,14	-0,62	-0,13	-0,05
3:16:00	300	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,01	0,00
3:22:00	200	-0,35	-0,24	-0,16	-0,63	-0,14	-0,06
3:26:00	200	-0,02	0,00	0,01	-0,02	0,00	0,00
3:32:00	100	-0,41	-0,27	-0,17	-0,69	-0,16	-0,07
3:35:00	100	-0,03	-0,03	-0,02	-0,07	-0,01	0,01
3:43:00	0	-0,51	-0,29	-0,20	-0,81	-0,17	-0,08
4:16:00	0	-0,07	-0,02	0,00	-0,10	-0,01	0,00

L'analisi di tali dati permette di esprimere le seguenti considerazioni sul comportamento del solaio in esame.

- Il solaio e la trave principale nel corso della prova di carico hanno mostrato un comportamento lineare e proporzionale fino al carico di 400 daN/mq; al raggiungimento del successivo valore di carico (500 daN/mq) si è cominciato a rilevare incrementi maggiori della deformazione a parità di aumento del carico (il trasduttore in mezzeria del solaio (F02) è passato da variazioni di spostamento comprese tra 0,64 e 0,69 mm ad un incremento pari a 0,91 mm nel passare a 400 a 500 daN/mq)
- A carico costante, fino al raggiungimento di 400 daN/mq, gli spostamenti tendevano a stabilizzarsi nel giro di 10 / 20 minuti; nel successivo passaggio da 400 a 500 daN/mq le deformazioni hanno mostrato una maggiore lentezza nella

ricerca della stabilizzazione, mantenendo piccoli incrementi di spostamento nel tempo e quindi un inizio di un comportamento plastico della struttura in esame.

- la massima deformazione raggiunta al carico stabile di 400 daN/mq nella prima fase di carico, in corrispondenza della mezzeria del solaio (trasduttore F2) è pari a 3,04 mm. Tale valore, depurato degli spostamenti rilevati agli appoggi del solaio (F04 ed F06) risulta pari a 2,37 mm, corrispondente a $1/2.110$ della luce di esercizio del solaio pari a 500 cm, valore decisamente contenuto per un solaio con rapporto altezza luce pari a $1/26$. Anche per il sovraccarico di 500 daN/mq, il rapporto tra lo spostamento massimo in mezzeria e la luce del solaio risulta ancora contenuto (freccia massima 3,18 mm corrispondente a $1/1.572$ della luce).

Alla luce di tali risultati si ritiene di poter fissare per il solaio di copertura, in corrispondenza dell'area oggetto di posizionamento della vasca verde pensile, una limitazione del sovraccarico utile accidentale limitato a 130 daN/mq, coincidente ed alternativo al sovraccarico della neve, in aggiunta all'incremento di carico permanente dovuto alla vasca verde pensile pari a 190 daN/mq.

3. DESCRIZIONE DEL FABBRICATO

La porzione di fabbricato oggetto del presente documento fa parte di complesso di maggiori dimensioni utilizzato per diverse attività nel Comune di Torino.

Complessivamente l'edificio ha una forma ad U con il lato aperto su Via Foligno. La porzione di edificio oggetto della presente relazione ha una forma trapezia di dimensioni complessive circa 26 m sul lato cortile interno di accesso, 32 m sul lato cortile confinante ed altezza variabile compresa tra 10 e 20 m circa. L'intero complesso, realizzato tra il 1939 ed il 1941, era stato originariamente costruito con destinazione ad uso laboratorio e produttivo e solo successivamente è stato destinato a sede di associazioni assimilabili ad uffici privati non aperti al pubblico.

L'edificio in esame in altezza si sviluppa su un unico livello, con un piano rialzato su vespaio ed una copertura piana accessibile. Al fine di minimizzare il riporto di massetti per pendenze in copertura il solaio stesso e le relative travi principali sono stati impostati e realizzati già in pendenza con i compluvi in direzione delle tubazioni di scarico.

- La struttura portante verticale è costituita da pilastri in c.a. di sezione 50x50 cm nella zona centrale ed in muratura di mattoni pieni e ricorsi di malta lungo le pareti perimetrali esterne (correntemente sp. 50 cm). Anche all'interno del fabbricato alcuni elementi verticali sono realizzati con pareti in muratura di mattoni pieni, probabilmente perché originariamente fungevano da pareti esterne e, nel corso della vita del fabbricato, a seguito di ampliamenti sono diventate pareti interne.
- Il piano rialzato è su vespaio areato con voltini in muratura, secondo quanto riportato sulla documentazione progettuale originaria;
- La copertura, come detto in precedenza, è impostata con varie pendenze per garantire lo smaltimento dell'acqua piovana ed è realizzata con travi principali ribassate in c.a. (sezione corrente 30x57-60 cm), un cordolo di collegamento lungo l'allineamento centrale dei pilastri (sezione corrente 30x40 cm) ed orizzontamento con un solaio in laterocemento tipo SAP di altezza complessiva 19 cm (16+3);
- La costruzione originaria prevedeva due lucernari rialzati con pilastri e travi in c.a. lungo i due allineamenti esterni principali della U. Successivamente alla costruzione il lucernario lato cortile interno è stato oggetto di chiusura con un sistema di travi in ferro tipo NP 100 e tavelloni.

Per quanto riguarda le strutture di fondazione non sono disponibili informazioni specifiche ma dagli schemi grafici del progetto comunale originario è presumibile si tratti

di fondazioni dirette a plinto.

I sottostanti terreni sono costituiti da ghiaia eterogenea di buona consistenza e portanza, tipica dell'area torinese.

La regolarità della costruzione, le buone caratteristiche dei terreni di fondazione della zona e l'assenza di qualsiasi indicazione di problematiche fondazionali portano ad affermare il corretto dimensionamento e funzionamento delle fondazioni stesse.

4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- a) Regio Decreto n.2228 del 16 novembre 1939 “Norme per l’accettazione dei leganti idraulici”
- b) Regio Decreto n.2229 del 16 novembre 1939 “Norme per l’esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato”
- c) Legge 5 novembre 1971 n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”
- d) D.M. LL.PP. 14 febbraio 1992 “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- e) D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- f) D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 “Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»”
- g) Circolare del Ministero LL.PP. 4 luglio 1996 n. 156 AA. GG / S.T.C. “Istruzioni per l’applicazione delle «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996”
- h) Circolare del Ministero LL.PP. 15 ottobre 1996 n. 252 AA. GG. / S.T.C. “Istruzioni per l’applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996”
- i) Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- l) D.M. LL.PP. 17 gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”

5. MATERIALI

In base a quanto previsto dalle normative originarie ed attuali in relazione ai materiali costituenti le strutture esistenti nonché con riferimento ai nuovi materiali in fornitura, sono stati adottati i seguenti parametri meccanico deformativi:

Fabbricato esistente

PILASTRI

Calcestruzzo $R_{ck} \geq 160$ daN/cm² (in via cautelativa $R_{ck} = 150$ daN/cm²)

- peso specifico (c.a.) $\gamma = 0,0025$ daN/cm³
- modulo elastico $E = 220.760$ daN/cm²
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,15$
- tensione ammissibile compressione semplice $\sigma'_c = 42,0$ daN/cm²
 - flessione su travi, solette e pilastri $\sigma'_c = 60,0$ daN/cm²
 - flessione su soletta collaborante $s < 5$ cm $\sigma'_c = 42,0$ daN/cm²
- tensione ammissibile a taglio (elementi non armati) $\tau_{c0} = 4,0$ daN/cm²
- tensione ammissibile a taglio (elementi armati) $\tau_{c1} = 14,0$ daN/cm²

TRAVI E SOLAIO

Calcestruzzo $R_{ck} \geq 350$ daN/cm²

- peso specifico (c.a.) $\gamma = 0,0025$ daN/cm³
- modulo elastico $E = 337.210$ daN/cm²
- coefficiente di Poisson $\nu = 0,15$
- tensione ammissibile compressione semplice $\sigma'_c = 77,0$ daN/cm²
 - flessione su travi, solette e pilastri $\sigma'_c = 110,0$ daN/cm²
 - flessione su soletta collaborante $s < 5$ cm $\sigma'_c = 77,0$ daN/cm²
- tensione ammissibile a taglio (elementi non armati) $\tau_{c0} = 6,6$ daN/cm²
- tensione ammissibile a taglio (elementi armati) $\tau_{c1} = 19,7$ daN/cm²

PILASTRI E TRAVI

Acciaio duro o semiduro per c.a. esistente in barre lisce

- tens. di snervamento ($R_{bk} > 160$ daN/m²) $\sigma_{sner} > 2.800$ daN/cm²
- tens. ammissibile ($R_{bk} > 160$ daN/m²) $\sigma_{adm} = 1.400$ daN/cm²

- tens. di snervamento ($R_{bk} > 225$ daN/mq – sez. T) $\sigma_{sner} > 3.600$ daN/cm²
- tens. ammissibile ($R_{bk} > 225$ daN/mq – sez. T) $\sigma_{adm} = 1.800$ daN/cm²
- tens. di snervamento ($R_{bk} > 225$ daN/mq – sez. rett.) $\sigma_{sner} > 4.000$ daN/cm²
- tens. ammissibile ($R_{bk} > 225$ daN/mq – sez. rett.) $\sigma_{adm} = 2.000$ daN/cm²

SOLAIO TIPO SAP

Ferro acciaioso per solai c.a. esistente in fili lisci

- tensione di rottura $\sigma_{rott} = 7.400$ daN/cm²
- tensione di snervamento $\sigma_{sner} = 6.500$ daN/cm²
- tensione ammissibile $\sigma_{adm} = 3.250$ daN/cm²

Muratura di mattoni pieni e ricorsi di malta

- peso specifico medio della muratura $\gamma = 0,0018$ daN/cm³
- modulo elastico non fessurato $E = 15.000$ daN/cm²
- resistenza media a compressione $f_m = 32$ daN/cm²
- resistenza caratteristica a compressione $f_k = 22,4$ daN/cm²
- tensione ammissibile a compressione semplice $\sigma_m = 6$ daN/cm²

Nuovo parapetto metallico in copertura

Acciaio profili per carpenteria tipo Fe 430 / S275 e S275H

- peso specifico $\gamma = 0,00785$ daN/cm³
- modulo elastico $E = 2.100.000$ daN/cm²
- tensione di rottura $f_{tk} \geq 4.300$ daN/cm²
- tensione di snervamento $f_{yk} \geq 2.750$ daN/cm²
- tensione ammissibile $\sigma_{adm} = 1.900$ daN/cm²

Bulloni e viti di classe 8.8 dadi di classe 8

- tensione di rottura $f_{tb} \geq 8.000$ daN/cm²
- tensione di snervamento $f_{yb} \geq 6.490$ daN/cm²
- tensione ammissibile a trazione $\sigma_{adm} = 3.730$ daN/cm²
- tensione ammissibile a taglio $\tau_{adm} = 2.640$ daN/cm²

6. ANALISI DEI CARICHI

Di seguito vengono indicate in dettaglio le schematizzazioni adottate per la definizione delle azioni per la porzione di edificio in esame. In particolare è riportata l'analisi dei carichi riferita alla copertura, sulla base di controlli e misure eseguite in sito:

SOLAIO COPERTURA

H=19 (16+3) + FINITURE

impermeabilizzazione	15	daN/mq
soletta superiore s=3 cm	72	daN/mq
nervature sp. 2,5 cm - h = 16 cm - i = 22,5 cm	43	daN/mq
laterizio alleggerimento larg. 20 cm - h = 16 cm - i = 22,5 cm	71	daN/mq
Intonaco, controsoffitto, impianti	10	daN/mq
TOTALE	211	daN/mq
Vasca verde pensile	190	daN/mq

Sovraccarichi variabili

DESTINAZIONE	Verticali ripartiti q_k (daN/mq)	Verticali concentrati Q_k (daN)	Orizzontali lineari H_k (daN/ml)
I coperture accessibili	130 *	200	100

* Visti i risultati della prova di carico in precedenza esposti, **si prescrive che il solaio di copertura, in corrispondenza dell'area oggetto di realizzazione della vasca verde pensile, abbia un sovraccarico utile accidentale limitato a 130 daN/mq, coincidente ed alternativo al sovraccarico della neve.**

Sovraccarichi variabili dovuti alla neve

zona	I alpina	altitudine	250 m.s.l.m.	pendenza α	0°
valore caratteristico carico della neve al suolo	$q_{sk} = 163$ daN/mq				
coefficiente di esposizione	$C_E = 1,0$				
coefficiente termico	$C_t = 1,0$				
coefficiente di forma	$\mu_1(\alpha) = 0,8$				
carico di neve	$q_s = \mu_1 q_{sk} C_E C_t = 130$ daN/mq				

Coefficienti parziali per azioni e combinazioni di carico

ψ_{0j} ψ_{1j} ψ_{2j}

neve a quota < 1.000 m.s.l.m.	0,5	0,2	0,0
coperture (assimilato a sola manutenzione)	0,0	0,0	0,0
		A1 – STR	EQU
carichi perm. favorevoli		$\gamma_{G1} = 1,0$	0,9
carichi perm. sfavorevoli (*)		$\gamma_{G1} = 1,3$	1,1
carichi perm. non strutturali compiutamente definiti favorevoli		$\gamma_{G2} = 0,0$	0,8
carichi perm. non strutturali compiutamente definiti sfavorevoli		$\gamma_{G2} = 1,3$	1,5
carichi variabili favorevoli		$\gamma_{Qi} = 0,0$	0,0
carichi variabili sfavorevoli		$\gamma_{Qi} = 1,5$	1,5

Vista la configurazione orografica, il contesto urbano e la tipologia del fabbricato rapportata agli edifici adiacenti, si ritiene trascurabile l'azione del vento sulle strutture in esame.

7. VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Per le verifiche di sicurezza è stato adottato il sistema delle tensioni ammissibili.

Per quanto riguarda il dettaglio delle caratteristiche geometriche delle carpenterie e delle sezioni si rimanda agli elaborati grafici allegati ed alle risultanze dei saggi prima esposte.

7.1 Trave 30x57 cm (saggio n.ST1)

Il carico complessivo sulla trave principale del solaio in c.a. indagato con il saggio n.1, comprensivo del peso proprio della trave stessa pari a 410 daN/m, risulta pari a:

$$p = p.p. + \text{perm port} + \text{acc} = 4,10 + (4,01 + 1,30) \times 4,90 = 30,11 \text{ daN/cm}$$

Assunto lo schema statico di trave continua su due campate con sezione di altezza maggiorata in corrispondenza dell'appoggio centrale sul pilastro in c.a., con luce di calcolo pari 800 cm, le massime sollecitazioni risultano:

$$M+ = p \times l^2 / 13 = 30,11 \times 800^2 / 16,5 = 1.167.985 \text{ daN cm}$$

$$T = p \times l / 2 = 30,11 \times 800 / 2 = 12.045 \text{ daN}$$

In mezzeria sono presenti le seguenti armature inferiori (in via preliminare si assume la presenza di armature superiori 4 ϕ 14 ($A_{\text{sup}} = 6,16 \text{ cmq}$) pur in assenza di indagini specifiche):

$$A_{\text{inf}} = 5 \phi 10 + 5 \phi 14 = 11,62 \text{ cmq}$$

$$\text{copriferro} = 1,5 \text{ cm}$$

Le massime tensioni in campata, tenuto conto della sezione resistente rettangolare 30 x 57 cm nonché delle armature prima riportate, risultano:

$$\sigma_{\text{cls}} = 65 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{\text{adm}}$$

$$\sigma_{\text{acc}} = 1.989 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{\text{adm}}$$

Analogamente la massima sollecitazione di taglio in appoggio risulta:

$$\tau_{\text{cls}} = 8,0 \text{ daN/cm}^2 > \tau_{\text{c},0} \text{ ma } < \tau_{\text{c},1}$$

Sulla trave in esame sono presenti armature a taglio almeno sotto forma di staffe (ϕ 4/10-15 cm), oltre ai ferri piegati, in grado di assorbire il corrispondente sforzo di

scorrimento.

7.2 Trave 30x57 cm (saggio n.ST2)

Il carico complessivo sulla trave principale del solaio in c.a. indagato con il saggio n.2, comprensivo del peso proprio della trave pari a 410 daN/m, risulta pari a:

$$p = p.p. + \text{perm port} + \text{acc} = 4,10 + (2,11 + 1,30) \times 4,60 = 19,78 \text{ daN/cm}$$

Assunto lo schema statico di trave continua su due campate con sezione maggiorata in corrispondenza dell'appoggio centrale sul pilastro in c.a. con luce di calcolo pari 785 cm, le massime sollecitazioni risultano:

$$M+ = p \times l^2 / 13 = 19,78 \times 785^2 / 16,5 = 738.715 \text{ daN cm}$$

$$T = p \times l / 2 = 19,78 \times 785 / 2 = 7.764 \text{ daN}$$

In mezzeria sono presenti le seguenti armature inferiori (in via preliminare si assume la presenza di armature superiori 4 ϕ 14 ($A_{\text{sup}} = 6,16 \text{ cmq}$) pur in assenza di indagini specifiche):

$$A_{\text{inf}} = 4 \phi 10 + 4 \phi 14 = 9,30 \text{ cmq}$$

$$\text{copriferro} = 1,5 \text{ cm}$$

Le massime tensioni in campata, tenuto conto della sezione resistente rettangolare 30 x 57 cm nonché delle armature prima riportate, risultano:

$$\sigma_{\text{cls}} = 44 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{\text{adm}}$$

$$\sigma_{\text{acc}} = 1.557 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{\text{adm}}$$

Analogamente la massima sollecitazione di taglio in appoggio risulta:

$$\tau_{\text{cls}} = 5,2 \text{ daN/cm}^2 < \tau_{\text{c},0}$$

Sulla trave in esame sono presenti armature a taglio almeno sotto forma di staffe (ϕ 4/10-15 cm), oltre ai ferri piegati, in grado di assorbire lo sforzo di scorrimento.

7.3 Pilastro 50x50 cm (saggio n.SP1)

Il pilastro oggetto di indagine e maggiormente sollecitato del fabbricato è in c.a. con sezione 50x50 cm. Di questo di seguito si espone la verifica di sicurezza allo spiccato.

p.p. + perm + acc = 211 + 130 = 341 daN/mq		
porzione solaio copertura lato esterno	4,0 x 5,0 = 20,0 mq	
porzione solaio copertura lato cortile	4,0 x 4,9 = 19,6 mq	
		13.504 daN
vasca verde pensile 190 daN/mq		
porzione solaio copertura lato esterno	2,5 x 5,0 = 12,5 mq	
porzione solaio copertura lato cortile	4,0 x 4,9 = 19,6 mq	
		6.099 daN
trave principale 410 daN/m		
lunghezza trave	8,00 m	
		3.283 daN
trave secondaria 288 daN/m		
lunghezza trave	4,95 m	
		1.426 daN
pilastro 600 daN/m		
altezza pilastro	6,00 m	
		<u>3.600 daN</u>
carico allo spiccato del pilastro		
TOTALE		<u>27.912 daN</u>

La massima tensione sul calcestruzzo, tenuto conto dell'area del pilastro 50 x 50 cm e trascurando a favore di sicurezza l'armatura presente, risulta:

$$\sigma_c = N / A = 27.912 / 2.500 = 11,2 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{c,adm}$$

7.4 Pilastro 50x50 cm (saggio n.SP2)

Il secondo pilastro oggetto di nel fabbricato è in c.a. con sezione 50x50 cm. Di questi di seguito si espone la verifica di sicurezza allo spiccato.

p.p. + perm + acc = 211 + 130 = 341 daN/mq		
porzione solaio copertura lato esterno	4,0 x 5,0 = 20,0 mq	
porzione solaio copertura lato cortile	3,4 x 5,0 = 16,9 mq	
		12.574 daN
vasca verde pensile 190 daN/mq		
porzione solaio copertura lato esterno	2,5 x 5,0 = 12,5 mq	
porzione solaio copertura lato cortile	3,4 x 5,0 = 16,9 mq	
		5.581 daN

trave principale 410 daN/m		
lunghezza trave	7,4 m	
		3.027 daN
trave secondaria 288 daN/m		
lunghezza trave	5,0 m	
		1.440 daN
pilastro 600 daN/m		
altezza pilastro	6,00 m	
		<u>3.600 daN</u>
carico allo spiccato del pilastro		
TOTALE		<u>26.222 daN</u>

La massima tensione, tenuto conto dell'area del pilastro 50 x 50 cm e trascurando a favore di sicurezza l'armatura presente, risulta:

$$\sigma_c = N / A = 26.222 / 2.500 = 10,5 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{c,adm}$$

7.5 Muratura

La porzione di muratura maggiormente sollecitata è quella sottostante l'appoggio della trave principale porta solaio di luce maggiore ed oggetto di indagine (SM1). Di tale porzione di muratura di seguito si espone la verifica di sicurezza allo spiccato.

p.p. + perm + acc = 211 + 130 = 341 daN/mq		
porzione solaio copertura lato cortile	4,0 x 4,9 = 19,6 mq	
		6.684 daN
vasca verde pensile 190 daN/mq		
porzione solaio copertura lato cortile	3,5 x 4,9 = 17,2 mq	
		3.259 daN
trave principale 410 daN/m		
Lunghezza trave	4,00 m	
		1.642 daN
muratura 1.800 daN/mc		
dimensioni maschio murario tra finestre	1,10 x 0,50 mq h = 6,00 m	
		<u>5.940 daN</u>
carico allo spiccato della muratura		
TOTALE		<u>17.524 daN</u>

La massima tensione, tenuto conto dell'area della muratura pari a 110 x 50 cm, risulta:

$$\sigma_c = N / A = 17.524 / 5.500 = 3,2 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{m,adm}$$

7.6 Fondazioni

Per quanto riguarda le strutture di fondazione non è stato possibile effettuare indagini o reperire informazioni a riguardo. Tuttavia la regolarità e la semplicità della costruzione ad un solo livello, le buone caratteristiche dei terreni di fondazione della zona e l'assenza di qualsiasi indicazione di problematiche fondazionali portano ad affermare il corretto dimensionamento e funzionamento delle fondazioni stesse.

7.7 Ricostruzione di un travetto di solaio danneggiato (intervento tipo I)

Il progetto prevede la ricostruzione di un travetto in laterizio danneggiato da un mezzo di altezza eccessiva, in corrispondenza del solaio di copertura del passo carrabile di accesso dalla strada.

Tale intervento prevede l'inserimento di una coppia di travi IPE 160 sull'intera luce del solaio con una piastra unica di testata ancorata al cordolo in c.a. perimetrale dei fabbricati adiacenti mediante n.4 ancoraggi con fissaggio chimico M14 di profondità 15 cm. La chiusura viene poi realizzata, ove necessario con tavelle collegate con le strutture adiacenti ed alla nuova coppia di travi metalliche.

Tenuto conto della effettiva geometria di progetto, le massime sollecitazioni sulla coppia di trave IPE 160 con lo schema statico di trave semplicemente appoggiata risultano:

$$M_{max} = 1/8 \gamma_{Qi} p l^2 = 1/8 \times 1,5 \times (2,11 + 1,30) \times 0,50 \times 680^2 = 147.824 \text{ daN cm}$$

$$V_{max} = 1/2 \gamma_{Qi} p l = 1/2 \times 1,5 \times (2,11 + 1,30) \times 0,50 \times 680 = 870 \text{ daN}$$

Le massime sollecitazioni resistenti, tenuto conto della coppia di IPE 160, risultano maggiori, infatti:

$$M_{el,Rd} = W_{el,min} f_{yk} / \gamma_{M0} = 2 \times 109 \times 2.750 / 1,05 = 570.952 \text{ daN cm}$$

$$V_{c,Rd} = A_v f_{yk} / (\sqrt{3} \gamma_{M0}) = 2 \times 8 \times 2.750 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 24.194 \text{ daN}$$

La massima deformazione della coppia di travi allo SLE risulta:

$$\delta_2 = 5 / 384 p L^4 / E J = 5 / 384 \times (2,11 + 1,30) \times 0,5 \times 680^4 / (2.100.000 \times 2 \times 869) = 1,30 \text{ cm} = 1/523 L$$

7.8 Chiusura parziale del lucernario (intervento tipo 2)

Il progetto prevede la chiusura della parte terminale di un lucernario, per una superficie di circa 1,30 x 0,90 mq.

Tale intervento prevede su un lato un profilo ad L 100x60 sp. 8mm in adiacenza al solaio in c.a. esistente e collegata allo stesso mediante n.4 ancoraggi con fissaggio chimico M14 di profondità 15 cm. Sull'altro lato è previsto l'inserimento di una trave IPE 140 con piastre di testata fissate anch'esse al cordolo in c.a. perimetrale del lucernario mediante n.4 ancoraggi con fissaggio chimico M14 di profondità 15 cm. La chiusura viene poi realizzata con un tavellone ed un sovrastante getto in c.a. con rete elettrosaldata. Si segnala che il presente intervento è previsto nella zona al di fuori dell'area dove si prevede il posizionamento dell'orto verde.

Tenuto conto della effettiva geometria di progetto, le massime sollecitazioni sul trave IPE 140 con lo schema statico di trave semplicemente appoggiata risultano:

$$M_{\max} = 1/8 \gamma_{Qi} p l^2 = 1/8 \times 1,5 \times (2,11 + 1,30) \times 0,45 \times 130^2 = 4.322 \text{ daN cm}$$

$$V_{\max} = 1/2 \gamma_{Qi} p l = 1/2 \times 1,5 \times (2,11 + 1,30) \times 0,45 \times 130 = 133 \text{ daN}$$

Le massime sollecitazioni resistenti, tenuto conto della sezione, risultano maggiori, infatti:

$$M_{el,Rd} = W_{el,min} f_{yk} / \gamma_{M0} = 77,3 \times 2.750 / 1,05 = 202.452 \text{ daN cm}$$

$$V_{c,Rd} = A_v f_{yk} / (\sqrt{3} \gamma_{M0}) = 6,58 \times 2.750 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 9.950 \text{ daN}$$

7.9 Nuovo parapetto metallico (intervento tipo 3)

Il parapetto ed il corrimano sono realizzati con una coppia di montanti metallici 80x4 disposti con larghezza di influenza massima pari a 1,00 m. Tali montanti sono collegati alla base, mediante una coppia di bulloni M12, ad un piatto 80x8 L=105 cm saldato ad una piastra 1300x300 sp. 2mm sulla cui estremità viene appoggiata la zavorra costituita da un blocco di calcestruzzo 25x50x11 cm. Il mancorrente è realizzato con un tubolare diametro 43 mm sp. 2,6 mm.

Tenuto conto della effettiva geometria di progetto, le massime sollecitazioni sul mancorrente con lo schema statico di trave semplicemente appoggiata risultano:

$$M_{\max} = 1/8 \gamma_{Qi} F_h l^2 = 1/8 \times 1,5 \times 1 \times 100^2 = 1.875 \text{ daN cm}$$

$$V_{\max} = 1/2 \gamma_{Qi} F_h l = 1/2 \times 1,5 \times 1 \times 100 = 75 \text{ daN}$$

Le massime sollecitazioni resistenti, tenuto conto della sezione tubolare $\phi 43$ sp. 2,6 mm, risultano maggiori, infatti:

$$M_{el,Rd} = W_{el,min} f_{yk} / \gamma_{M0} = 3,05 \times 2.750 / 1,05 = 7.988 \text{ daN cm}$$

$$V_{c,Rd} = A_v f_{yk} / (\sqrt{3} \gamma_{M0}) = 3,25 \times 2.750 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 4.954 \text{ daN}$$

Tenuto conto della effettiva geometria di progetto ed in particolare dell'altezza da terra dei montanti pari a 126 cm, le massime sollecitazioni sulla coppia di montanti della ringhiera e la relativa coppia di bulloni con lo schema di mensola incastrata al piede risultano:

$$M_{max} = \gamma_{Qi} F_h i h = (1,5 \times 100 \times 1,00) \times 126 = 18.900 \text{ daN cm}$$

$$V_{max} = \gamma_{Qi} F_h i = 1,5 \times 100 \times 1,00 = 150 \text{ daN}$$

Le massime sollecitazioni resistenti, tenuto conto della sezione complessiva della coppia di piatti 80x4 mm o del singolo montante di contrappeso 80x8 mm, risultano maggiori, infatti:

$$M_{el,Rd} = W_{el,min} f_{yk} / \gamma_{M0} = 8,53 \times 2.750 / 1,05 = 22.349 \text{ daN cm}$$

$$V_{c,Rd} = A_v f_{yk} / (\sqrt{3} \gamma_{M0}) = 6,4 \times 2.750 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 9.677 \text{ daN}$$

La massima deformazione della coppia di montanti allo SLE risulta:

$$\delta_2 = \frac{F_{acc,max} L^3}{3 E J} = 0,93 \text{ cm} = 1/135 L$$

Tenuto conto della distanza tra i bulloni pari a 8 cm, sul singolo bullone si ha:

$$H_{max\ 1b} = f M_{max} / y = 1 \times 18.900 / 8 = 2.363 \text{ daN}$$

$$V_{max\ 1b} = V_{max} / n = 150 / 2 = 75 \text{ daN}$$

$$R_{max\ 1b\ \text{sui due piatti}} = 0,5 \times [(H_{max\ 1b})^2 + (V_{max\ 1b})^2]^{0,5} = 1.182 \text{ daN}$$

La massima resistenza di calcolo a taglio del singolo bullone M12 risulta maggiore:

$$F_{v,Rd} = 0,5 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2} = 0,5 \times 8.000 \times 0,84 / 1,25 = 2.688 \text{ daN}$$

La massima resistenza a rifollamento della piastra centrale di fissaggio di spessore 8 mm risulta maggiore:

$$F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2} = 2,50 \times 0,77 \times 4.300 \times 1,2 \times 0,8 / 1,25 = 6.357 \text{ daN}$$

La massima resistenza a rifollamento del singolo montante di spessore 0,4 mm risulta maggiore:

$$F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2} = 2,50 \times 0,77 \times 4.300 \times 1,2 \times 0,4 / 1,25 = 3.179 \text{ daN}$$

dove:

d	diametro nominale del bullone	= 1,2 cm
t	spessore della piastra	= 0,8 cm
t	spessore dei montanti	= 0,4 cm
f_{tk}	resistenza a rottura della piastra	= 4.300 daN/cm ²
f_{tb}	resistenza a rottura del bullone	= 8.000 daN/cm ²
d_0	diametro nominale del foro	= 1,3 cm
k	$\min [2,8 e_2/d_0 - 1,7; 2,5] = [2,8 \times 3,0 / 1,3 - 1,7; 2,5] = 2,50$	
α	$\min [e_1/(3 d_0); f_{tb} / f_{tk}; 1] = [3 / (3 \times 1,3); 8.000 / 4.300; 1] = 0,77$	

Per la presenza della impermeabilizzazione direttamente a vista sulla copertura il parapetto non è fissato al solaio ma presenta una zavorra di contrappeso; di seguito si riporta la corrispondente verifica di stabilità:

$$M_{rib} = \gamma_{Qi} F_h i h = (1,5 \times 100 \times 1,00) \times 126 = 18.900 \text{ daN cm}$$

$$M_{stab (prato)} = \gamma_{Qi} F_h i h = 0,9 \times [(190+130) \text{ daN/mq} \times (1,30 \times 0,6) \text{ mq} + 30 \text{ daN}] \times 130 / 2 \text{ cm} = 16.387 \text{ daN cm}$$

$$M_{stab (cls)} = \gamma_{Qi} F_h i h = 0,9 \times [2.400 \text{ daN/mc} \times (0,11 \times 0,25 \times 0,50) \text{ mc}] \times 117,5 \text{ cm} = 3.878 \text{ daN cm}$$

$$\eta = (M_{stab (prato)} + M_{stab (cls)}) / M_{stab (cls)} = 20.234 / 18.900 = 1,07$$

8. INTERVENTI DI RIPRISTINO

Le strutture esistenti in c.a. e l'orizzontamento di chiusura della copertura, a causa della vetustà, di scarsa manutenzione e di alcune infiltrazioni di acqua, presentano dei degradi superficiali che, nell'ambito del presente studio e progetto richiedono specifici interventi di ripristino e recupero per garantire la durabilità ed un corretto funzionamento.

In particolare si prevedono le seguenti due tipologie di interventi.

TRATTAMENTO ELEMENTI IN C.A. DEGRADATI – intervento tipo 4

- 1 Spicconatura a mano con rimozione di tutte le parti incoerenti e/o ammalorate attraverso una leggera battitura delle superfici di calcestruzzo ammalorate;
- 2 Pulizia delle superfici complessive con spazzole, aria compressa e, in ultima fase, con un lavaggio con acqua a bassa pressione per la completa rimozione di sostanze e depositi estranei, come ruggine, grassi, pellicole superficiali sfarinanti;
- 3 Pulizia dalla ruggine presente sulle armature in c.a. con spazzolatura, spolveratura per portare la superficie a “metallo bianco” e al successivo trattamento protettivo dei ferri con passivante antiruggine monocomponente tipo Mapefer della Mapei applicata in due mani a pennello;
- 4 Preparazione del supporto con bagnatura fino alla saturazione con acqua per impedire che quest'ultimo possa sottrarre acqua alla malta pregiudicandone le caratteristiche prestazionali finali; si porrà attenzione alla rimozione dell'eventuale acqua in eccesso con aria compressa;
- 5 Ricostruzione delle parti di calcestruzzo degradato mediante applicazione di malta cementizia a ritiro compensato, tissotropica e fibrorinforzata tipo Mapegrout della Mapei con spessori di riporto fino a 40 mm;
- 6 Stesura di un fondo fissativo consolidante uniformante a elevata penetrazione, tipo Elastocolor Primer della Mapei;
- 7 Applicazione di una pittura elastomerica protettiva antifessurazione ad elasticità permanente e alta resistenza chimica, tipo Elastocolor della Mapei, che garantirà un'elevata protezione del calcestruzzo esterno a vista dagli agenti atmosferici e dai raggi UV.

MESSA IN SICUREZZA DEI FONDELLI IN LATERIZIO – intervento tipo 5

- 1 Demolizione delle porzioni di intonaco del solaio e di laterizio distaccate o ammalorate, pulizia dei travetti in calcestruzzo;

- 2 Pulizia e passivazione di ferri di armatura ammalorati eventualmente e ripristino delle superfici dei travetti stessi per mezzo di malte strutturali di adeguate prestazioni (vedi intervento specifico);
- 3 Messa in opera di una rete in acciaio zincato diametro 1,05 mm maglia 12,7x12,7 mm tipo Armanet Flat della Ruredil. La rete sarà mantenuta in posizione per mezzo di fissaggi provvisori ai travetti ed ai laterizi di adeguata consistenza;
- 4 Applicazione di fissaggi meccanici in acciaio completi di rondella ripartitrice di almeno 8 cm di diametro; gli ancoraggi, rigorosamente fissati ai travetti debitamente ripuliti e ripristinati, solitamente sono quantificati in 3 pz/mq;
- 5 Applicazione di malta cementizia bicomponente da intonaco atta a migliorare le caratteristiche strutturali del solaio tipo Planitop HDM Maxi della Mapei;

9. CONCLUSIONI

Tenuto conto che dalla ricognizione non sono emersi segni di dissesto o la presenza di un quadro lesionativo tale da denunciare una carenza strutturale e che i risultati della prova di carico sul solaio di copertura e delle conseguenti verifiche di sicurezza eseguite a campione ed esposte in precedenza consentono di ritenere la costruzione in oggetto ed in particolare gli elementi strutturali portanti in c.a., in muratura ed acciaio staticamente verificati, il sottoscritto Ing. Stefano Meluzzi, regolarmente abilitato all'esercizio della professione,

CERTIFICA

l'idoneità statica della porzione di fabbricato sito in Via Foligno 14 nel Comune di Torino, individuato in epigrafe e negli elaborati grafici che sono parte integrante del presente documento, utilizzato da associazioni ed assimilabile ad ufficio privato non aperto al pubblico, **con la limitazione di un sovraccarico accidentale massimo sulla copertura piana dell'edificio pari a 130 daN/mq.**

Il Tecnico

583

183

DIVISIONE VIII

Amm. LL. PP. e Patrimonio Immobiliare

Reparto EDILITA'



N. di Protocollo

450

Categ.

II

Torino.

9 OTT 1939

193

XVIII

Proprietario

C. Oc. Am. Cimbi

Opera

Ampliamento e sistemazione locali

Località

Via Toliano 4-14

Autore del progetto

Guido Carlini

Favole N.

Data

Parere della Commissione Igienico-Edilizia

In seduta

19

Imposta sui materiali da costruzione.

Decreto 41°

10 OTT 1939

fabbr. inc. (vec.) me. 570

me. 200

spediva denuncia imposta

VISTO A PAGAMENTO

7 DIC 1939 XVIII

N. d'ordine

DATA

6 DIC 1939

DOCUMENTI

1

2

3

4

5

Deliberazione del Podestà

In seduta

19

13 DIC 1939 XVIII

PARERI E COMUNICAZIONI

**Al Servizio Piani Regolatori
per il parere di sua competenza**

Torino il **11 OTT. 1939**

L'ing. Capo Divisione III

[Handwritten signature]

SERVIZIO TECNICO dei LAVORI PUBBLICI
DIVISIONE III EDILITÀ

collezione d'edifici.
Oggetto: ampliamento di un fabbricato ad uso industriale
di una città alla concessione del diritto di costruire
sotto alle condizioni che vengono attualmente poste
dal Comune di Torino e che il Comune ha approvato
colle deliberazione n. 107 del 1938.

Venga presentata apposita denuncia a parte
per le opere in cemento armato a sensi del P.D.L.
23 Luglio 1938 n. 1213 e data presentata e riu-
nificata della stessa apposta nella Divisione III
sulle opere in cemento armato a sensi del P.D.L.
23 Luglio 1938 n. 1213 del giorno 17 dello stesso
esecuzione delle opere, almeno una setti-
mana prima dell'effettuazione del lavoro stesso.

Si richiama il disposto della
circolare n. 10000/39 del 11
11 Agosto 1939 n. 10000/39
che vieta l'uso del cemento armato
per le opere di edilizia.

Torino il **31 OTT. 1939**
L'ing. Capo Divisione III
[Handwritten signature]



Città di Torino
TESORERIA

Div. VIII Amministrativa L. L. P. P. - Rep. Edilità

UNICAZIONI

Si comunica che con *Bolletta N. 1494*
dal Sig. *Doc. 1494*

si è riscosso

la somma di Lire	
Lire	
per diritti permesso	
in via	

Canone	
imposta entrate	
serv. bolina	
diritti segretaria	
nolo	
marche ammin. re	
TOTALE	

L'impiegato

Ruolo od ordine di Riscossione

N.

Torino, li *31/10/193* a.

~~ricordo - rassicura, perché
in macchine patenti ed a
l'ho era isolato in modo
lato in luce chiusa,
l'ho di qualunq. genere
efficienza i requisiti
stabilimento ed altri
L'Ufficiale Sanitario~~

Edificati.

~~ordini di opere già ultimato e per l'esecuzione abusiva delle
questi venne a suo tempo elevato contro l'azione.~~

~~La refezione è quanto stabilita dal Genio Civile, può pertanto
riferirsi al numero delle modios di cui si pre vede referti.~~

= 4.110.000

L'Ing. Capo Sezione III

6 - NOV 1938 Nulle volte in linea igienico-sanitaria, perché
 danno effetti nocivi nasce in opera macchine portatili ed a
 condiziona che il meglio pneumatico con isolato in modo
 efficace dal punto e installato in loco chiuso,
 evitando così di arrecare molestie di qualsiasi genere
 al vicinato. Nel caso che si verificassero inconvenienti
 di tal sorta, dovrà il proprietario provvedere ad eliminarli

L'Ufficiale Sanitario

[Signature]

SERVIZIO TECNICO DEI LAVORI PUBBLICI
 DIVISIONE III EDILITÀ

Alla Divisione 3^a Edilizia.

Trattasi di opere già ultimate e per l'esecuzione abusiva delle
 quali venne a suo tempo chiesta autorizzazione.

La relazione è quanto stabilito dal Testo Civile, può pertanto
 rilasciarsi il permesso alle condizioni di cui si premette relativi.

4 DIC 1938

L'Ing. Capo Divisione III

[Signature]

Annotazioni del Servizio Tecnico LL. PP.

Anticosti direzioni per mod. p. n.
13/10/1939/XVII

Per la Direzione
Restituire il 27/10/39

Provato per il nulla osta per il p. n.

30-11-1939 XVIII - Mod. p.

L. 2-XI-1939 (XVIII) si opera e già stata
avvicinata all'esecuzione. Per tale motivo
si è rifiutato in sede di approvazione edilizia
a suo tempo. — *[Signature]*

Annotazioni della Divisione Amministrativa

Diritti pagati per la spedizione del permesso

Diritti di permesso L.
Bollo
Canoni
.....

Esatte il TOTALE L.

Ricevuta N.
Bolletta di versamento alla Tesoreria
Civica N.

Numero | del permesso *121*
| del progetto

5 APR 1940



Divisione
L. P. e P.
Riparto E.
9.11.1939
11.5.00

ILL.mo Sig. Podestà della città

di Torino,

la sottoscritta Soc. S.I.M.B.I.,
proprietaria dei locali ad uso industriale in Via
Foligno 4=I4, fa domanda alla S.V.Ill.ma, affinché vo-
glia concedere il permesso di ampliamento e sistema-
zione di locali come risulta dal progetto allegato.

Con ossequio.

Via Foligno I4 = Torino =

Torino, 30/9/1939/XVII

*P.S. In tale locale sarà messo un maglio
pneumatico provocando tutta la preoccupazione per
non essere scomodi e disturbare il vicinato.*

Per l'amm. città

Espresso



CITTÀ DI TORINO

EDILITÀ

MODELLO

per nuove costruzioni edilizie

N. di protocollo.....

Domanda presentata in data..... 15 Ottobre 1939.....

per l'autorizzazione a sensi del Regolamento edilizio ad eseguire (1).....L'ampliamento di un locale per uso industriale.....

secondo il progetto, di N. 1..... tavole, redatto da (2)..... Geometra.....

nello stabile al civico N. 4-14 di via..... FOLIGNO.....

di proprietà de.....llaSig. SOCIETA' S.I.M.B.I.....

domiciliat A in Torino al civ. N. 4-14 di via..... FOLIGNO..... Telef.....

Direttore dei lavori stessi è il Sig. (3)..... Geom. Andrea Garpinello.....

abitante al civ. N. 9 di via..... Pietro Micca..... Telef. 49-124.....

Esecutore dei lavori stessi è il Sig. (3)..... Audisio Giovanni Battista.....

abitante al civ. N. 3 di via..... Fabbriche..... Telef.....

DESCRIZIONE DELLE OPERE

a) Tipo delle fondazioni e delle murature.....Fondazioni in Calcestruzzo cementizio e muratura in mattoni ordinari.....

b) Tipo degli orizzontamenti (4).....Solaio in cemento armato..... Tipo dei collegamenti (5).....Banchine in cemento armato.....

c) Indicazioni delle opere in cemento armato.....Banchine e Solaio.....

d) Particolari costruttivi della facciata e materiali da impiegarsi (6)..... - - - - -.....

e) Tipo di copertura (7).....Tetto Piano.....

(1) Designazione dell'opera (casa, fabbricato industriale, ampliamento, sopraelevazione, riattamento, ecc.).
(2) Ingegnere, architetto o geometra, secondo l'importanza delle opere (art. 28 e 35 del Regolamento edilizio).
(3) Capomastro abilitato (art. 35 del Regolamento edilizio).
(4) Volte in muratura, solai in ferro, solai in cemento armato, ecc.
(5) Chiavi a muro, banchine in cemento armato, ecc.
(6) Facciate a calce, a paramento, ecc.; decorazioni in pietra naturale, in marmo, in pietra artificiale, ecc.
(7) Tegn tegole curve, con tegole piane, in ardesia artificiale, in lastre di pietra, ecc.

Come si provvede all'allontanamento della acque piovane luride e delle materie fecali (articolo 174 e seguenti del Regolamento d'igiene):

Dotazione e distribuzione dell'acqua per uso domestico (art. 157 e 230 Reg. d'igiene):

La planimetria generale della proprietà dev'essere quotata, e contenere cioè gli elementi per il computo *analitico* di cui nel seguente specchietto da riempirsi dai richiedenti (art. 37 e 41 del Regolamento edilizio).

A A R E A totale	F A R E A fabbrica	F l A R E A fronti del cortile	A R E A C O R T I L E			A R E A B R A C C I S E M P L I C I	
			Regolamentare		Come in progetto	Regolament. di $\frac{1}{4}$ di A	Come in progetto
			di A	di F l			

Indicare se in rapporto ai vicini esistono *vincoli* a determinata altezza dei *muri divisorii* o delle *aree dei cortili*, citando le date e gli autori dei relativi atti di sottomissione, e ciò agli effetti del calcolo di cui sopra.

I sottoscritti dichiarano che il progetto allegato alla domanda è compilato e sarà eseguito in piena conformità alle prescrizioni dei vigenti Regolamenti edilizio e d'igiene, nei riguardi pure delle proprietà confinanti, e cioè ad ogni effetto, anche di fronte ai terzi, con speciale riferimento all'articolo 22 del Regolamento edilizio.

Torino, 14 Ottobre 1939 1939 - Anno

Firma del proprietario o chi lo rappresenta :

• dell'Autore del progetto: (*)

• del Direttore dei lavori; (*)

• dell'Esecutore dei lavori: (*)

Comune Deputato
Prof. Giovanni Sassi
En. Andrea Caspella
En. Andrea Caspella
È stato fatto voto in seguito
Antonio Gian Battista

(*) Ingegnere, architetto o geometra, secondo l'importanza delle opere (art. 25, 35 e 36 del Regolamento edilizio).

Norme Regolamentari attinenti alla compilazione e presentazione dei progetti

(Estratto del Regolamento Edilizio)

Art. 28 — Ogni domanda di autorizzazione per fabbricazione, riedificazione o restaurazione importante di case e muri di cinta, dovrà essere corredata di due esemplari dell'opera, regolarmente bollati, dei quali uno almeno in tela con tracciato indelebile, firmati ambedue dal richiedente e dall'autore, di regola ingegnere od architetto. Per le domande di autorizzazione di fabbricazione o restaurazione di opere di limitata importanza, ed a giudizio dell'Assessore competente, potrà bastare, oltre alla firma del richiedente, quella di un geometra.

Analogamente si praticherà per quelle opere di cui all'alinea secondo dell'Art. 19, alla cui intelligenza fossero necessari i disegni i quali saranno ammessi anche colla sola firma del richiedente.

Dopo che per parte della Autorità municipale si sarà deliberato sulle presentate domande, uno dei due esemplari dei disegni verrà restituito al richiedente, firmato dal Podestà o da chi per

esso è munito del bollo civico, unitamente al permesso di esecuzione, nel caso di opere approvate; in caso contrario, all'esemplare dei disegni che si restituisce, verrà unita copia della relativa deliberazione.

Nelle domande di autorizzazione relative a costruzioni, ricostruzioni e restauri di case e muri, o prima dell'inizio dei lavori, a termine dell'art. 198, dovrà essere indicato il direttore dei lavori ed il capomastro muratore, od impresario regolarmente abilitato, di cui intende valersi per l'esecuzione delle medesime, i quali dovranno pure controfirmare la domanda di autorizzazione.

La copia dei disegni vidimata dal Podestà ed il relativo permesso di costruzioni debbono sempre trovarsi sul luogo dei lavori, dall'inizio della costruzione fino alla visita per l'abitabilità ed occupazione, per essere in ogni circostanza esibiti ai funzionari ed agli agenti municipali.

Art. 29 — La scala dei disegni da presentarsi non sarà minore del duecentesimo dal vero, né

maggiore di un cinquantesimo. Le cornici e le parti ornamentali saranno disegnate almeno all'venticinquesimo dal vero. Per ogni disegno saranno quotate le principali dimensioni, cioè i lati dei cortili e quelli interni ed esterni della pianta, le altezze dei singoli piani e quella del comignolo.

Art. 30 — Nel caso di facciata o di facciate contigue ad edifici già esistenti, ovvero di cortili fiancheggiati da altre proprietà, dovranno i particolari chiaramente risultare dai disegni, e l'Ufficio edilizio dovrà tener conto di tali circostanze nel suo parere, ed esigere, ove d'uopo, gli elementi necessari.

Art. 31 — Per le fabbricazioni nuove e per quelle attorno alle quali si vogliono fare innovazioni o modificazioni nelle loro altezze, i disegni debbono contenere la pianta del piano terreno, le piante dei piani superiori e delle soffitte, la facciata principale, la facciata o le facciate laterali, ogni qualvolta differiscano, ed una o più sezioni trasversali necessarie a specificare i mag-

giori particolari. Nelle piante dovranno pure essere annotate con quote numeriche le altezze dei muri e dei fabbricati circostanti ai cortili che non risultino dai profili e dalle facciate. Nei disegni sarà altresì indicata la precisa ubicazione dell'edificio, in rapporto ai finitimi, con planimetria estesa almeno ad una via già denominata, e dovranno risultare i nomi dei proprietari coerenti, la posizione dei pozzi neri, dei pozzi perdenti e dei pozzi d'acqua viva, e la larghezza della via, o corso, o piazza fronteggianti.

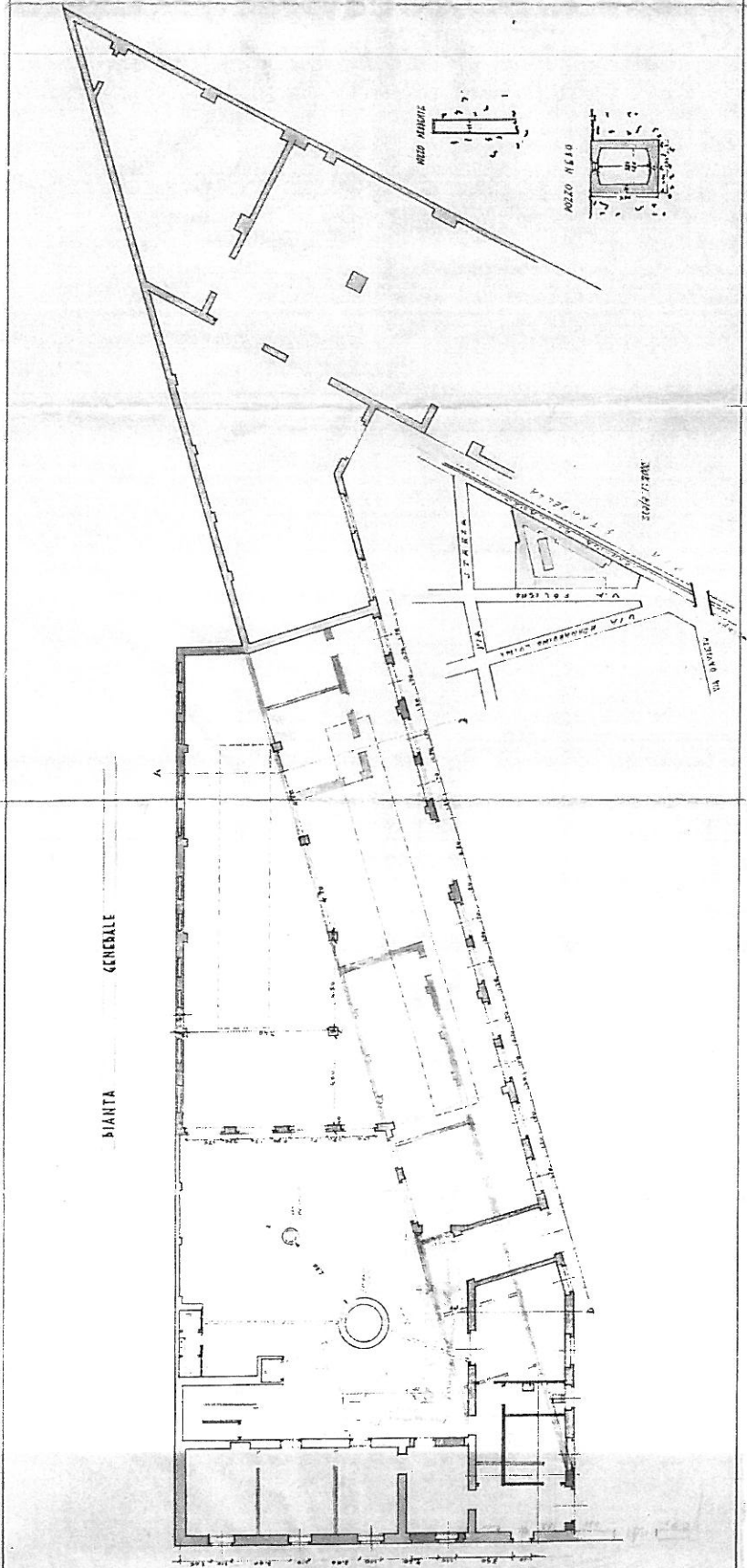
Nel caso di vie ristrette o tortuose si dovrà inoltre presentare il piano dei due lati della via.

Dovranno inoltre essere indicati gli eventuali atti di vincolo ai quali è soggetta la proprietà.

Art. 32 — Allorchè i disegni presentati non conferissero elementi sufficienti intorno all'opera a cui si riferiscono, dovrà il richiedente presentare ancora quegli altri schiarimenti e disegni che saranno domandati.

NB. Per le opere di fognatura nei canali municipali, ove esistono, occorre domanda e progetto a parte.



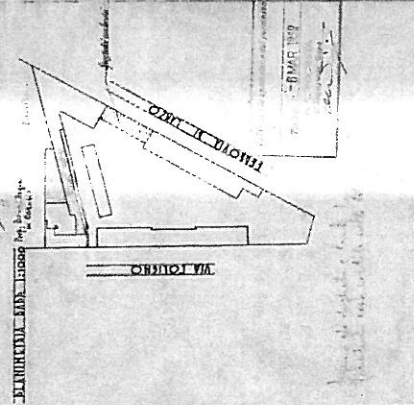


BIANTA GENERALE

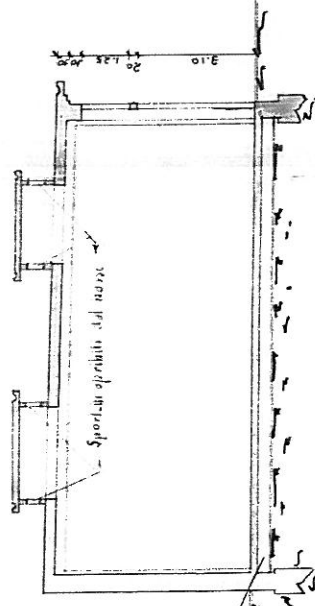
PROGETTO DI AMPLIAMENTO DI FABBRICATO
 AD USO INDUSTRIALE E UTILIZZAZIONE UFFICI
 SOCIETA' S. I. M. B. I.
 VIA TOLLINO 4-16 - TOLLINO

Architect's name and signature: *Sanfey*

Professional stamps and signatures of the architect and other officials.

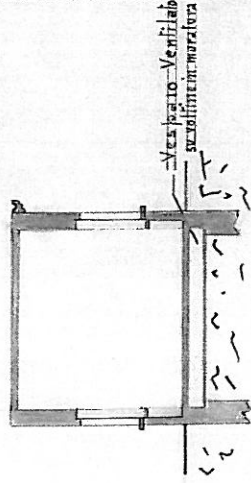


SEZIONE A-B

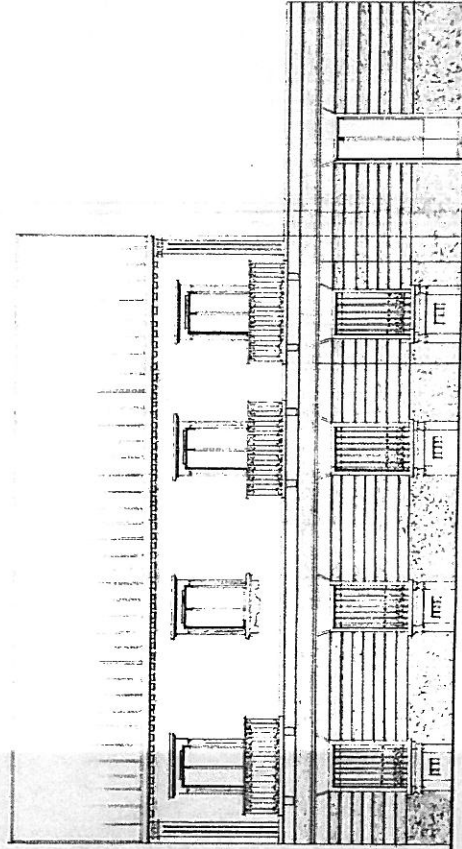


vespaio ventilato

SEZIONE C-D



PROSPETTO



DIVISIONE VIII

Amm. LL. PP. e Patrimonio Immobiliare

Reparto EDILITÀ



N. di Protocollo

194

Categ. II

Torino,

21 AGO 1940

X

Proprietario Società C. I. M. B. I

Opera Variante a progetto

Località Via Foligno 40.

Autore del progetto

Tavole N. 2

Data 21 AGO 1940

Parere della Commissione Igiene-Edilizia

In seduta

4 OTT 1940

19

Favoni

Dir. LL. PP. - Reparto Tecnico
Imposta sul valore della costruzione.

Prot. 72 242

Spedita domanda in corso di istruttoria

22 AGO 1940

DIREZIONE IMPOSTE COMUNALI
Visto INELLA COSTA
21 GEN 1941

VISTO per la concessione del permesso
18 GEN 1941
P. L. F. DESTI
Edilizia 1940

Deliberazione del Podestà

In seduta

70000

N. d'ordine	DATA	DOCUMENTI
1		domanda a tavole e allegati. Istruttoria
2		VISTO A PAGAMENTO
3		20 GEN 1941 IX IL C. E. C. DIVISIONE
4		
5		70000 22 VIII 1940 Prot. 375 T. 1940

PARERI E COMUNICAZIONI

SERVIZIO TECNICO DEI LAVORI PUBBLICI
DIVISIONE III EDILITÀ

Al Servizio Piani Regolatori
per il parere di sua competenza


Torino li 29 AGO 1940 XVIII

L'ing. Capo Divisione III



SERVIZIO TECNICO DEI LAVORI PUBBLICI
(Piani regolatori)

Il sottoscritto ing. Capo Divisione III
ha esaminato il progetto di variante
al progetto n. 978 del 22 Agosto 1940 XVIII
consistente in:



SERVIZIO TECNICO DEI LAVORI PUBBLICI
DIVISIONE III EDILITÀ

Al Servizio di Igiene.

Oggetto: Varianti al progetto n. 978 del 22 Agosto 1940 XVIII consistente in:

- 1) Costruzione d'un tratto di baraggia cementata a bianco terreno verso cortile, in disinquinamento del tratto precedentemente approntato -
- 2) Costruzione di un fango salbricato a bianco terreno da adibirsi a deposito campioni -
- 3) Modifica della scala e della facciata della casa a 2 p. f. t.

Nulla osta alla concessione del chiesto permesso subordinata



CITTA' DI TORINO
TESORERIA

BOLLETTA
N. 342

Div. VIII Amministrativa L.L. P.P. - Rep. Edilità

CONSERVARE LA PRESENTE A COMPROVA DEL PAGAMENTO

Il Sig. *Angelo I. N. P. I.*

ha versato per diritti permesso

Carta bollata . . .		
Diritti segreteria . .		
Bollo		
Canoni		
imposta entrata . . .		
Marche amministrat.		
Copia documenti . . .		
TOTALE		

in via

IL CASSIERE

Ruolo od ordine di riscossione N.

Torino, li. *30 Aug 1941*

ante buste
poste nel

AGO 1940
Divisione III

ante buste

*Esaltazione di pace...
e in...
Torino...*

GEN. 1941 *Colle d'...
Comitato...
...
...*

IL DIRIGENTE DEL REPARTO EDILITÀ

Primi

amente alle condizioni che saranno eventualmente poste
dal Servizio d'Igiene e alle condizioni già poste nel
permesso iniziale in citate.

Torino il 31 AGO 1940
L'Ing. Capo Divisione III
Pascucci

9 SET 1940 8° Nullo osta

Ufficio Sanitario
M. Calderini

Alla Direzione 9° Circolo
Le opere di cui all'atto progetto sono già state eseguite ed è stato
dato il permesso.
Inoltre, con la presente, si informa che le opere in questione
e i lavori hanno ottenuto il permesso di costruire da parte
della Direzione Provinciale di Genova.

Per il Direttore

9 GEN 1941

Allo D. C. P. P. R. P.

Comunicato che i lavori relativi alla variante
sono iniziati con il numero 155-7-40, in più si
è richiesto permesso.

IL DIRIGENTE DEL REPARTO EDILIZIA
Pascucci

Annotazioni del Servizio Tecnico LL. PP.

*Avvertito il sig. Benzi la scorsa L. n. 10.
del 1910
Bollo del presente ricorso del n. 10 del
Genio 1914
15/11*

Annotazioni della Divisione Amministrativa

Diritti pagati per la spedizione del permesso

Diritti di permesso L.
Bollo "
Canoni "

Esatte il TOTALE L.

Ricevuta N.

Bolletta di versamento alla Tesoreria

Civica N.

Numero { del permesso
 | del progetto

13 MAR 1914



Torino, 12 agosto 1940-XVIII

Signor PODESTA' di

T O R I N O

La sottoscritta Società, S.I.M.B.I., avendo in corso di esecuzione alcuni lavori di sistemazione interna dei propri uffici, regolarmente autorizzati, fa domanda di apportare a detti lavori alcune varianti, rappresentate nell'unito progetto.

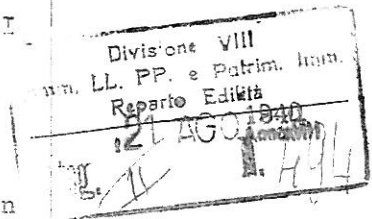
E' pure prevista il rifacimento della facciata verso via, che verrebbe a migliorare di gran lunga il suo aspetto estetico attuale, che è riprodotto nella fotografia che si allega.

Nelle varianti di cui si chiede l'autorizzazione, non è prevista alcuna opera in cemento armato, né alcun impiego di ferro.

La Società Proprietaria

[Handwritten signature]

[Handwritten address: via Foligno]





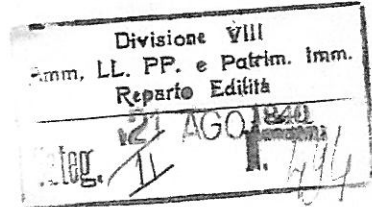
CITTA' DI TORINO
EDILITA'

L. Rossi
Ed. S. P. ...

MODELLO

per nuove costruzioni edilizie

N. di protocollo



Domanda presentata in data

per l'autorizzazione a sensi del Regolamento edilizio ad eseguire (*) *una variante al*
progetto in corso di esecuzione, di un passaggio coperto verso cortile
secondo il progetto di N. *1* tavole, redatto da (*) *ingegnere architetto*,
con sistemazione facciata verso via

nello stabile al civico N. *4* di via *Foligno*

di proprietà della sig. Soc. *S. I. M. B. I.*

domiciliat in Torino al civ. N. *4* di via *Foligno* Tele. *21.322*.

Direttore dei lavori stessi è il Sig. (*) *Ing. Guido Benzi* e arch. *Nicola Giulgheroff*
abitante al civ. N. *104* di via *Corso Italia* Telef. *70064*

Esecutore dei lavori stessi è il Sig. (*) *GASTONE GUERRINI*
abitante al civ. N. *70* di via *Cibrario* Tel. *75038*

DESCRIZIONE DELLE OPERE

a) Tipo delle fondazioni e delle murature

b) Tipo degli orizzontamenti (*) *Esistenti* Tipo dei collegamenti (*)

c) Indicazioni delle opere in cemento armato *Nessuna*

d) Particolari costruttivi della facciata e materiali da impiegarsi (*) *pietra e*
mat. Klinker

e) Tipo di copertura (*) *(Esistente)*

- (1) Designazione dell'opera (casa, fabbricato industriale, ampliamento, sopraelevazione, riattamento, ecc.)
(2) Ingegnere, architetto o geometra, secondo l'importanza delle opere (art. 28 e 35 del Regolamento edilizio).
(3) Capomastro abilitato (art. 35 del Regolamento edilizio).
(4) Volte in muratura, solai in ferro, solai in cemento armato, ecc.
(5) Chiavi a muro, banchine in cemento armato, ecc.
(6) Facciate a calce, a paramento, ecc.; decorazioni in pietra naturale, in marmo, in pietra artificiale, ecc.
(7) Con tegole curve, con tegole piane, in ardesia artificiale, in lastre di pietra, ecc.

Come si provvede all'allontanamento delle acque piovane luride e delle materie fecali (articolo 174 e seguenti del Regolamento d'igiene):

Dotazione e distribuzione dell'acqua per uso domestico (art. 157 e 230 Regolamento d'igiene):

La planimetria generale della proprietà dev'essere quotata, e contenere cioè gli elementi per il compute *analitico* di cui nel seguente specchio da riempirsi dai richiedenti (art. 37 e 41 del Regolamento edilizio).

A AREA totale	F AREA fabbricata	F ₁ AREA fronti del cortile	AREA CORTILE			AREA BRACCI SEMPLICI	
			Regolamentare		Come in progetto	Regolament di " di A	Come in progetto
			" di A	" di F ₁			

Indicare se in rapporto ai finitimi esistono *vincoli* a determinata altezza dei *muri divisorii* o delle *area dei cortili*, citando le date e gli autori dei relativi atti di sottomissione, e ciò agli effetti del calcolo di cui sopra.

I sottoscritti dichiarano che il progetto allegato alla domanda è compilato e sarà eseguito in piena conformità alle prescrizioni dei vigenti Regolamenti edilizio e d'igiene, nei riguardi pure delle proprietà confinanti, e cioè, ad ogni effetto, anche di fronte ai terzi, con speciale riferimento all'articolo 22 del Regolamento edilizio.

Torino, 12 Agosto 1940 - Anno XVIII



Amministratore Delegato

Firma del proprietario o chi lo rappresenta:

dell'autore del progetto: (1)

del Direttore dei lavori: (1)

dell'Esecutore dei lavori: (1)

[Signature]

[Signature]
[Signature]

[Signature]

(1) Ingegnere, architetto o geometra, secondo l'importanza delle opere (art. 28, 35 e 36 del Regolamento edilizio).

Norme regolamentari attinenti alla compilazione e presentazione dei progetti

(Estratto del Regolamento Edilizio)

Art. 28 — Ogni domanda di autorizzazione per fabbricazione, riedificazione o restaurazione importante di case e muri di cinta, dovrà essere corredata di due esemplari dell'opera, regolarmente bollati, dei quali uno almeno in tela con tracciato indelebile, firmati ambedue dal richiedente e dall'autore, di regola ingegnere o architetto. Per le domande di autorizzazione di fabbricazione o restaurazione di opere di limitata importanza, ed a giudizio dell'Assessore competente, potrà bastare, oltre alla firma del richiedente, quella di un geometra.

Analogamente si praticherà per quelle opere in cui all'alinea secondo dell'Art. 19, alla cui intelligenza fossero necessari i disegni i quali saranno ammessi anche colla sola firma del richiedente.

Dopo che per parte dell'Autorità municipale si sarà deliberato sulle presentate domande, uno dei due esemplari dei disegni verrà restituito al richiedente, firmato dal Podestà o da chi per

esso è munito del bollo civico, unitamente al permesso di esecuzione nel caso di opere approvate; in caso contrario, all'esemplare dei disegni che si restituisce, verrà unita copia della relativa deliberazione.

Nelle domande di autorizzazione relative a costruzioni, ricostruzioni e restauri di case e muri, o prima dell'inizio dei lavori, a termine dell'art. 108, dovrà essere indicato il direttore dei lavori ed il capomastro muratore, od impresario regolarmente abilitato, di cui intende valersi per l'esecuzione delle medesime, i quali dovranno pure controfirmare la domanda di autorizzazione.

La copia dei disegni vidimata dal Podestà ed il relativo permesso di costruzioni debbono sempre trovarsi sul luogo dei lavori, dall'inizio della costruzione fino alla visita per l'abitabilità ed occupazione, per essere in ogni circostanza esibiti ai funzionari ed agli agenti municipali.

Art. 29 — La scala dei disegni da presentarsi non sarà minore del duecentesimo dal vero, nè

maggiore di un cinquantesimo. Le cornici e le parti ornamentali saranno disegnate almeno al venticinquesimo dal vero. Per ogni disegno saranno quotate le principali dimensioni, cioè i lati dei cortili e quelli interni ed esterni della pianta, le altezze dei singoli piani e quella del comignolo.

Art. 30 — Nel caso di facciata o di facciate contigue ad edifici già esistenti, ovvero di cortili fiancheggiati da altre proprietà, dovranno i particolari chiaramente risultare dai disegni, e l'Ufficio edilizio dovrà tener conto di tali circostanze nel suo parere, ed esigere, ove d'uopo, gli elementi necessari.

Art. 31 — Per le fabbricazioni nuove e per quelle attorno alle quali si vogliono fare innovazioni o modificazioni nelle loro altezze, i disegni debbono contenere la pianta del piano terreno, le piante dei piani superiori e delle soffitte, la facciata principale, la facciata o le facciate laterali, ogni qualvolta differiscano, ed una o più sezioni trasversali necessarie a specificare i mag-

giori particolari. Nelle piante dovranno pure essere annotate con quote numeriche le altezze dei muri e dei fabbricati circostanti ai cortili che non risultino dai profili e dalle facciate. Nei disegni sarà altresì indicata la precisa ubicazione dell'edificio in rapporto ai finitimi, con planimetria estesa almeno ad una via già denominata, e dovranno risultare i nomi dei proprietari coerenti, la posizione dei pozzi neri, dei pozzi perdenti e dei pozzi d'acqua viva, e la larghezza della via, o corso, o piazza fronteggianti.

Nel caso di vie ristrette o tortuose si dovrà inoltre presentare il piano dei due lati della via.

Dovranno inoltre essere indicati gli eventuali atti di vincolo ai quali è soggetta la proprietà.

Art. 32 — Allorché i disegni presentati non conferissero elementi sufficienti intorno all'opera a cui si riferiscono, dovrà il richiedente presentare ancora quegli altri schiarimenti e disegni che saranno domandati.

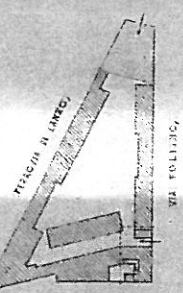
NB. — Per le opere di fognatura nei canali municipali, ove esistono, occorre domanda e progetto a parte



SOCIETA' S.I.B.E.L. TORINO-VIGEVANOVA.
 PROGETTO PER AMPLIAMENTO DEGLI EDIFICI
 E SISTEMAZIONE DELLA FACCIATA, A 1900
 (VARIANTE AL PROGETTO IN CORSO DI ESECUZIONE)

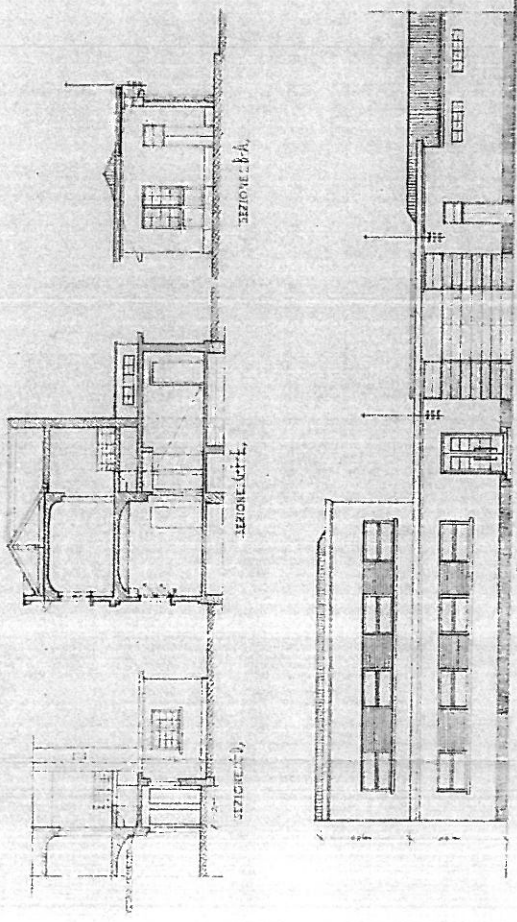
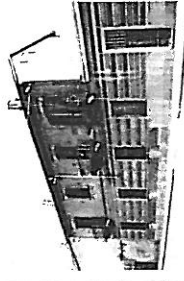
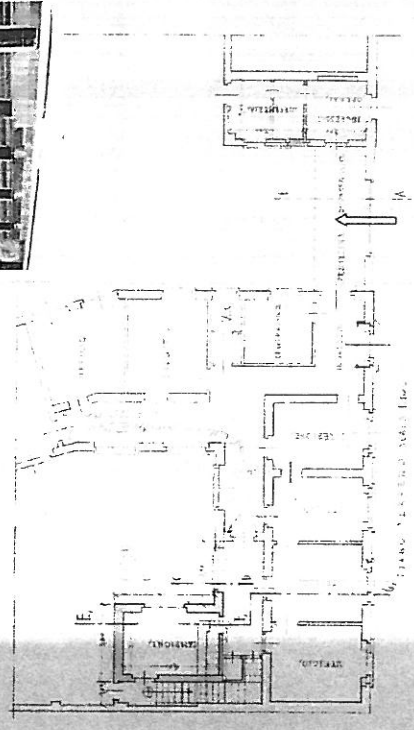
PROGETTO PER AMPLIAMENTO DEGLI EDIFICI
 E SISTEMAZIONE DELLA FACCIATA, A 1900
 P. S. I. B. E. L.
 TORINO-VIGEVANOVA

VIA GEN. M. LANZETTI GENERALE, 1900-1900



VIA POPPIALTA
 VIA TOLLINO
 VIA GEN. M. LANZETTI GENERALE

PROGETTISTA
Antonio
 ARCH. V. S. I. B. E. L.



FACCIATA - SEZZO IN SOLAIO - SCALA 1/1000



P.Q.R.S. srl

Sede di Torino

Aut. Min. LL.PP. n° 39797 e successive – Settore A
Strada Del Drosso 112 – 10135 Torino
Tel 011/3273991 Fax 011/3273699
Email: info@pqrs.it PEC: pqrs@legalmail.it



L.T.M. Laboratorio Tecnologico Mantovano s.r.l.

Sede di Mantova

Aut. Min. LL.PP. n° 23470 e successive – Settore A
Via Pitentino 10/12 – 46010 Curtatone (MN)
Tel 0376/291712 Fax 0376/293042

Sede di Milano

Aut. Min. LL.PP. n° 53482 e successive – Settore A
Via della Pace, 15c - 20098 S. Giuliano Milanese (MI)
Tel 02/98245376 Fax 02/98246407
Email: info@labtecman.com PEC: labtecman@pec.it



P.Q.R.S. ENGINEERING s.r.l.

Sede di Mantova

Via Pitentino 18 – 46010 Curtatone (MN)
Tel 0376/47266 Fax 0376/292042
Email: studiotecnico@febr.net

PROVA DI CARICO

Prova di carico statica su solaio di copertura dell'immobile sito in Via Foligno n°14 a Torino

Relazione descrittiva e documentazione fotografica

www.pqrs-ltm.it



04			Verbale di Accettazione 74X del 06/07/2018
03			Rapporto di prova prot. N. 274/2018
02			Il Responsabile del settore Ing. Virginio Brocajoli
01			
00	09/07/2018	Prima emissione	Il tecnico rilevatore Ing. Christian Pace
emissione	data	Oggetto	

ESEGUITA DA:

P.Q.R.S. ENGINEERING s.r.l. con sede in Torino

IMPRESA / STUDIO

CODICE COMMESSA
PC18va065-239_01_18

COMMITTENTE
CMC Studio Ingegneri Associato

RIFERIMENTI COMMITTENTE

Ing. Stefano Meluzzi
Email: meluzzi@cmcstudio.it
Telefono: 3356381545

Sommario

1	GENERALITÀ	2
2	MODALITÀ DI PROVA.....	2
3	STRUMENTAZIONE	3
4	RISULTATI PROVA DI CARICO.....	5
4.1	Posizionamento flessimetri e schema di carico	5
4.2	Acquisizione dati e risultati sperimentali	6
5	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	13

1 GENERALITÀ

Il giorno 6 luglio 2018 è stata eseguita una prova di carico statica su solai di copertura dell'edificio sito in Via Foligno n°14 a Torino.

Hanno partecipato all'esecuzione delle prove:

- Ing. Stefano Meluzzi CMC Studio Ingegneri Associato
- Ing. Christian Pace P.Q.R.S. Engineering s.r.l.
- Geom. Salvatore Lacopo P.Q.R.S. Engineering s.r.l.

2 MODALITÀ DI PROVA

La prova è stata eseguita al fine di verificare il comportamento dei solai al carico massimo previsto di 500 daN/m², mediante l'utilizzo di serbatoio d'acqua di dimensioni 6,30x3,30 m. Il quantitativo d'acqua immesso nel serbatoio è stato misurato con idoneo conta litri.

Il solaio sottoposto a prova in latero-cemento è stato quello di copertura.

Le deformate sono state misurate con n° 6 trasduttori potenziometrici, posizionati all'intradosso del solaio di prova, collegati a centralina elettronica di acquisizione dati interfacciata con pc.

3 STRUMENTAZIONE

– Trasduttori potenziometrici Novotecnik



– centralina di acquisizione dati BOVIAR TTest K12, avente le seguenti specifiche tecniche:

- Microprocessore 8 Bit Rabbit 3000 funzionante a 22.1 Mhz ;
- Memoria Programmi 512 Kbyte - Memoria Flash Real Time Clock;
- Interfaccia seriale RS485 Half Duplex (9600 a 115200 bps);
- Convertitore a 16 Bit Risoluzione 16 bit +/- 1LSB su range di funzionamento da 10 mV a 2,5 V. Alimentazione sensore: 2.5V per misuratori di spostamento oppure 12;
- Alimentazione con batteria interna al piombo 6V ricaricabile oppure con alimentazione esterna 12,24 VDC;
- Contenitore PELI con livello di protezione IP67.



Serbatoi SOCAP 6x3m (carico massimo singolo

serbatoio 750 daN/m²)

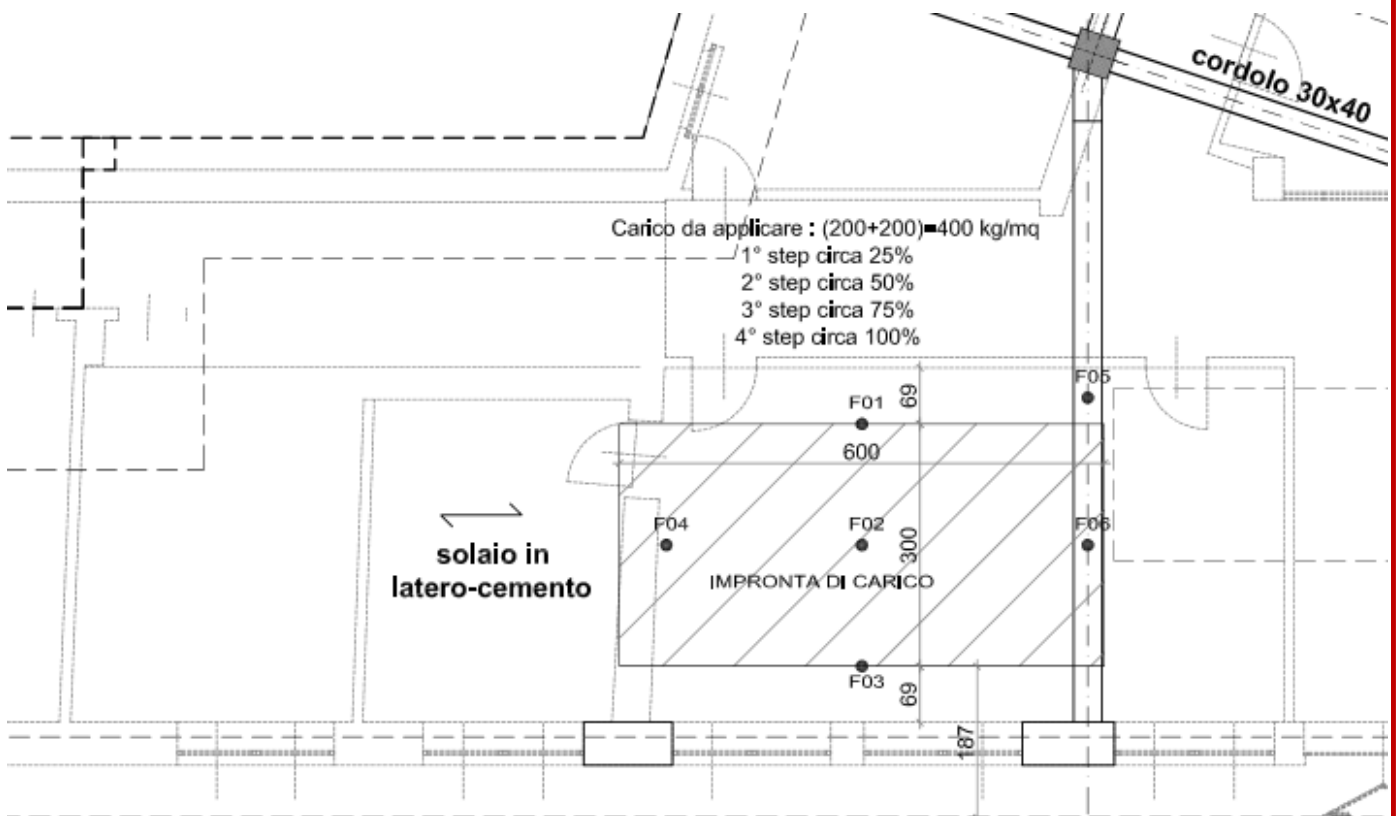


4 RISULTATI PROVA DI CARICO

4.1 Posizionamento flessimetri e schema di carico

Lo schema di carico, condiviso con la committenza, ha previsto i seguenti step:

- Step 1 – 100 daN/m² (corrispondenti a circa 2100 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 2 – 200 daN/m² (corrispondenti a circa 4200 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 3 – 300 daN/m² (corrispondenti a circa 6300 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 4 – 400 daN/m² (corrispondenti a circa 8400 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 5 – 500 daN/m² (corrispondenti a circa 10500 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 6 – 400 daN/m² (corrispondenti a circa 8400 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 7 – 300 daN/m² (corrispondenti a circa 6300 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 8 – 200 daN/m² (corrispondenti a circa 4200 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 9 – 100 daN/m² (corrispondenti a circa 2100 litri d'acqua immessi nel serbatoio)
- Step 10 – 0



Posizionamento serbatoio di carico e trasduttori potenziometrici per il rilievo delle deformazioni

4.2 Acquisizione dati e risultati sperimentali

In giallo sono evidenziati i periodi in cui il carico è stato mantenuto costante.

Data	Ora	Carico distribuito daN/m ²	F01	F02	F03	F04	F05	F06
06/07/2018	00:00:00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06/07/2018	00:01:00	FASE DI CARICO	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
06/07/2018	00:02:00	FASE DI CARICO	0.05	0.06	0.03	0.03	0.00	0.01
06/07/2018	00:03:00	FASE DI CARICO	0.09	0.12	0.06	0.04	0.00	0.02
06/07/2018	00:04:00	FASE DI CARICO	0.13	0.19	0.09	0.06	0.01	0.04
06/07/2018	00:05:00	FASE DI CARICO	0.17	0.26	0.11	0.07	0.01	0.06
06/07/2018	00:06:00	FASE DI CARICO	0.21	0.33	0.14	0.08	0.02	0.07
06/07/2018	00:07:00	FASE DI CARICO	0.25	0.39	0.16	0.10	0.03	0.09
06/07/2018	00:08:00	FASE DI CARICO	0.30	0.47	0.19	0.12	0.03	0.11
06/07/2018	00:09:00	FASE DI CARICO	0.35	0.55	0.22	0.14	0.04	0.13
06/07/2018	00:10:00	FASE DI CARICO	0.39	0.62	0.25	0.16	0.05	0.15
06/07/2018	00:11:00	100	0.42	0.66	0.27	0.17	0.06	0.16
06/07/2018	00:12:00	100	0.42	0.67	0.27	0.17	0.06	0.16
06/07/2018	00:13:00	100	0.42	0.67	0.27	0.17	0.06	0.16
06/07/2018	00:14:00	100	0.42	0.67	0.27	0.17	0.06	0.16
06/07/2018	00:15:00	100	0.42	0.68	0.27	0.17	0.06	0.16
06/07/2018	00:16:00	100	0.42	0.68	0.27	0.17	0.06	0.17
06/07/2018	00:17:00	100	0.42	0.68	0.27	0.17	0.06	0.17
06/07/2018	00:18:00	100	0.42	0.68	0.27	0.17	0.06	0.17
06/07/2018	00:19:00	100	0.42	0.68	0.26	0.17	0.06	0.16
06/07/2018	00:20:00	100	0.42	0.68	0.26	0.17	0.06	0.16
06/07/2018	00:21:00	100	0.42	0.68	0.26	0.16	0.06	0.16
06/07/2018	00:22:00	100	0.42	0.68	0.26	0.16	0.06	0.16
06/07/2018	00:23:00	FASE DI CARICO	0.44	0.72	0.29	0.16	0.06	0.17
06/07/2018	00:24:00	FASE DI CARICO	0.48	0.78	0.31	0.18	0.07	0.19
06/07/2018	00:25:00	FASE DI CARICO	0.53	0.85	0.34	0.20	0.07	0.21
06/07/2018	00:26:00	FASE DI CARICO	0.57	0.93	0.36	0.22	0.08	0.22
06/07/2018	00:27:00	FASE DI CARICO	0.61	1.01	0.39	0.24	0.09	0.24
06/07/2018	00:28:00	FASE DI CARICO	0.65	1.09	0.42	0.26	0.09	0.25
06/07/2018	00:29:00	FASE DI CARICO	0.70	1.17	0.45	0.28	0.10	0.27
06/07/2018	00:30:00	FASE DI CARICO	0.75	1.26	0.48	0.30	0.11	0.29
06/07/2018	00:31:00	FASE DI CARICO	0.79	1.31	0.50	0.31	0.12	0.30
06/07/2018	00:32:00	200	0.79	1.32	0.50	0.31	0.12	0.30
06/07/2018	00:33:00	200	0.79	1.32	0.50	0.31	0.12	0.30
06/07/2018	00:34:00	200	0.79	1.32	0.50	0.31	0.12	0.30
06/07/2018	00:35:00	200	0.79	1.33	0.50	0.31	0.12	0.30
06/07/2018	00:36:00	200	0.80	1.33	0.50	0.32	0.12	0.30
06/07/2018	00:37:00	200	0.80	1.34	0.50	0.31	0.12	0.31
06/07/2018	00:38:00	200	0.80	1.34	0.50	0.31	0.12	0.31
06/07/2018	00:39:00	200	0.80	1.34	0.51	0.31	0.12	0.31
06/07/2018	00:40:00	200	0.80	1.35	0.51	0.32	0.12	0.31
06/07/2018	00:41:00	200	0.80	1.35	0.51	0.32	0.12	0.31

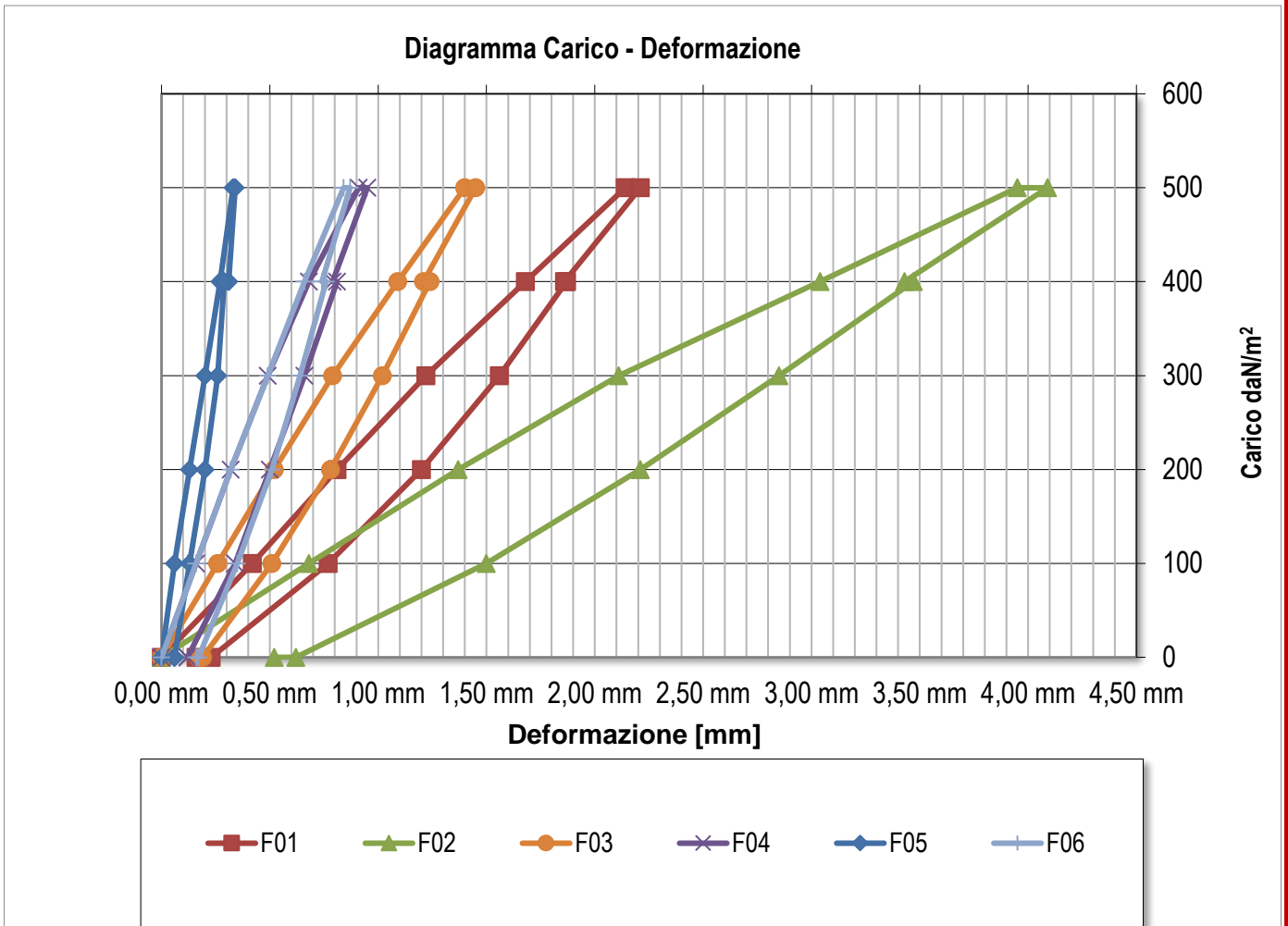
Data	Ora	Carico distribuito daN/m ²	F01	F02	F03	F04	F05	F06
06/07/2018	00:42:00	200	0.80	1.35	0.51	0.32	0.12	0.31
06/07/2018	00:43:00	200	0.81	1.36	0.51	0.31	0.12	0.31
06/07/2018	00:44:00	200	0.81	1.36	0.51	0.31	0.12	0.31
06/07/2018	00:45:00	200	0.81	1.36	0.51	0.31	0.12	0.31
06/07/2018	00:46:00	200	0.81	1.36	0.51	0.32	0.12	0.31
06/07/2018	00:47:00	200	0.81	1.36	0.51	0.32	0.12	0.31
06/07/2018	00:48:00	200	0.81	1.37	0.52	0.32	0.12	0.32
06/07/2018	00:49:00	200	0.81	1.37	0.52	0.32	0.13	0.32
06/07/2018	00:50:00	200	0.82	1.38	0.52	0.32	0.13	0.32
06/07/2018	00:51:00	FASE DI CARICO	0.85	1.44	0.54	0.34	0.13	0.33
06/07/2018	00:52:00	FASE DI CARICO	0.89	1.51	0.57	0.36	0.14	0.35
06/07/2018	00:53:00	FASE DI CARICO	0.94	1.59	0.60	0.37	0.15	0.37
06/07/2018	00:54:00	FASE DI CARICO	0.98	1.68	0.63	0.39	0.15	0.39
06/07/2018	00:55:00	FASE DI CARICO	1.03	1.77	0.67	0.41	0.16	0.41
06/07/2018	00:56:00	FASE DI CARICO	1.08	1.86	0.70	0.44	0.17	0.43
06/07/2018	00:57:00	FASE DI CARICO	1.14	1.95	0.74	0.46	0.19	0.46
06/07/2018	00:58:00	FASE DI CARICO	1.19	2.05	0.77	0.48	0.20	0.48
06/07/2018	00:59:00	300	1.21	2.07	0.78	0.49	0.20	0.48
06/07/2018	01:00:00	300	1.21	2.08	0.78	0.49	0.20	0.48
06/07/2018	01:01:00	300	1.21	2.08	0.78	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:02:00	300	1.22	2.09	0.79	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:03:00	300	1.22	2.09	0.79	0.50	0.20	0.49
06/07/2018	01:04:00	300	1.22	2.10	0.79	0.50	0.20	0.49
06/07/2018	01:05:00	300	1.22	2.10	0.79	0.50	0.20	0.49
06/07/2018	01:06:00	300	1.22	2.10	0.79	0.50	0.20	0.49
06/07/2018	01:07:00	300	1.22	2.11	0.79	0.50	0.20	0.49
06/07/2018	01:08:00	300	1.22	2.11	0.79	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:09:00	300	1.22	2.11	0.80	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:10:00	300	1.22	2.11	0.80	0.50	0.20	0.49
06/07/2018	01:11:00	300	1.22	2.11	0.80	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:12:00	300	1.22	2.11	0.80	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:13:00	300	1.22	2.11	0.79	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:14:00	300	1.22	2.11	0.79	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:15:00	300	1.22	2.11	0.79	0.49	0.20	0.49
06/07/2018	01:16:00	FASE DI CARICO	1.24	2.16	0.81	0.50	0.20	0.50
06/07/2018	01:17:00	FASE DI CARICO	1.28	2.22	0.83	0.52	0.22	0.51
06/07/2018	01:18:00	FASE DI CARICO	1.33	2.32	0.86	0.53	0.22	0.54
06/07/2018	01:19:00	FASE DI CARICO	1.39	2.42	0.89	0.55	0.22	0.55
06/07/2018	01:20:00	FASE DI CARICO	1.44	2.51	0.93	0.58	0.24	0.58
06/07/2018	01:21:00	FASE DI CARICO	1.50	2.62	0.97	0.61	0.25	0.59
06/07/2018	01:22:00	FASE DI CARICO	1.56	2.75	1.01	0.63	0.25	0.62
06/07/2018	01:23:00	FASE DI CARICO	1.60	2.86	1.05	0.67	0.26	0.64
06/07/2018	01:24:00	FASE DI CARICO	1.63	2.92	1.07	0.67	0.26	0.65
06/07/2018	01:25:00	400	1.64	2.94	1.08	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:26:00	400	1.64	2.95	1.08	0.68	0.27	0.66

Data	Ora	Carico distribuito daN/m ²	F01	F02	F03	F04	F05	F06
06/07/2018	01:27:00	400	1.65	2.95	1.08	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:28:00	400	1.65	2.96	1.08	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:29:00	400	1.65	2.97	1.08	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:30:00	400	1.65	2.97	1.08	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:31:00	400	1.66	2.98	1.08	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:32:00	400	1.66	2.98	1.08	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:33:00	400	1.66	2.99	1.09	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:34:00	400	1.67	2.99	1.09	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:35:00	400	1.67	3.00	1.09	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:36:00	400	1.67	3.00	1.09	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:37:00	400	1.67	3.00	1.09	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:38:00	400	1.67	3.00	1.08	0.70	0.27	0.66
06/07/2018	01:39:00	400	1.66	3.01	1.09	0.68	0.26	0.66
06/07/2018	01:40:00	400	1.66	3.01	1.09	0.69	0.26	0.66
06/07/2018	01:41:00	400	1.67	3.02	1.09	0.68	0.26	0.67
06/07/2018	01:42:00	400	1.68	3.00	1.08	0.69	0.27	0.67
06/07/2018	01:43:00	400	1.67	3.01	1.09	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:44:00	400	1.67	3.01	1.09	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:45:00	400	1.67	3.01	1.09	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:46:00	400	1.67	3.01	1.08	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:47:00	400	1.67	3.02	1.08	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:48:00	400	1.67	3.02	1.08	0.69	0.27	0.66
06/07/2018	01:49:00	400	1.67	3.02	1.08	0.68	0.26	0.66
06/07/2018	01:50:00	400	1.67	3.02	1.08	0.68	0.26	0.66
06/07/2018	01:51:00	400	1.68	3.03	1.09	0.68	0.26	0.66
06/07/2018	01:52:00	400	1.68	3.03	1.09	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:53:00	400	1.68	3.03	1.09	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:54:00	400	1.68	3.03	1.09	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:55:00	400	1.68	3.04	1.09	0.68	0.27	0.66
06/07/2018	01:56:00	FASE DI CARICO	1.71	3.09	1.12	0.70	0.27	0.68
06/07/2018	01:57:00	FASE DI CARICO	1.75	3.17	1.14	0.72	0.27	0.69
06/07/2018	01:58:00	FASE DI CARICO	1.80	3.27	1.18	0.74	0.27	0.71
06/07/2018	01:59:00	FASE DI CARICO	1.86	3.39	1.22	0.77	0.28	0.74
06/07/2018	02:00:00	FASE DI CARICO	1.93	3.52	1.27	0.80	0.29	0.76
06/07/2018	02:01:00	FASE DI CARICO	2.00	3.66	1.31	0.84	0.30	0.79
06/07/2018	02:02:00	FASE DI CARICO	2.07	3.80	1.35	0.87	0.31	0.81
06/07/2018	02:03:00	500	2.14	3.95	1.40	0.91	0.33	0.84
06/07/2018	02:04:00	500	2.16	3.99	1.42	0.92	0.33	0.85
06/07/2018	02:05:00	500	2.17	4.01	1.42	0.93	0.33	0.85
06/07/2018	02:06:00	500	2.17	4.02	1.43	0.93	0.33	0.86
06/07/2018	02:07:00	500	2.18	4.04	1.43	0.93	0.33	0.86
06/07/2018	02:08:00	500	2.19	4.05	1.44	0.94	0.34	0.86
06/07/2018	02:09:00	500	2.20	4.06	1.44	0.94	0.34	0.86
06/07/2018	02:10:00	500	2.20	4.07	1.44	0.94	0.34	0.86
06/07/2018	02:11:00	500	2.21	4.08	1.45	0.95	0.34	0.87

Data	Ora	Carico distribuito daN/m ²	F01	F02	F03	F04	F05	F06
06/07/2018	02:12:00	500	2.21	4.09	1.45	0.95	0.34	0.87
06/07/2018	02:13:00	FASE DI SCARICO	2.19	4.06	1.43	0.94	0.35	0.86
06/07/2018	02:14:00	FASE DI SCARICO	2.19	4.06	1.43	0.94	0.34	0.86
06/07/2018	02:15:00	FASE DI SCARICO	2.19	4.07	1.43	0.94	0.35	0.86
06/07/2018	02:16:00	FASE DI SCARICO	2.15	4.00	1.40	0.93	0.34	0.84
06/07/2018	02:17:00	FASE DI SCARICO	2.11	3.89	1.36	0.91	0.35	0.82
06/07/2018	02:18:00	FASE DI SCARICO	2.06	3.79	1.33	0.88	0.34	0.81
06/07/2018	02:19:00	FASE DI SCARICO	2.00	3.69	1.30	0.86	0.32	0.79
06/07/2018	02:20:00	FASE DI SCARICO	1.93	3.57	1.26	0.84	0.32	0.75
06/07/2018	02:21:00	FASE DI SCARICO	1.89	3.46	1.21	0.80	0.32	0.75
06/07/2018	02:22:00	400	1.87	3.44	1.21	0.80	0.31	0.74
06/07/2018	02:23:00	400	1.86	3.43	1.21	0.79	0.31	0.74
06/07/2018	02:24:00	400	1.86	3.43	1.21	0.79	0.31	0.74
06/07/2018	02:25:00	400	1.86	3.43	1.20	0.79	0.31	0.73
06/07/2018	02:26:00	400	1.86	3.43	1.20	0.79	0.31	0.73
06/07/2018	02:27:00	400	1.86	3.43	1.20	0.79	0.31	0.73
06/07/2018	02:28:00	400	1.86	3.43	1.21	0.79	0.31	0.73
06/07/2018	02:29:00	400	1.86	3.43	1.21	0.79	0.31	0.73
06/07/2018	02:30:00	400	1.86	3.43	1.21	0.79	0.31	0.74
06/07/2018	02:31:00	400	1.86	3.43	1.21	0.80	0.31	0.74
06/07/2018	02:32:00	400	1.86	3.43	1.22	0.80	0.31	0.74
06/07/2018	02:33:00	400	1.86	3.43	1.22	0.80	0.31	0.74
06/07/2018	02:34:00	400	1.86	3.43	1.22	0.80	0.31	0.74
06/07/2018	02:35:00	400	1.86	3.44	1.22	0.80	0.31	0.74
06/07/2018	02:36:00	400	1.86	3.44	1.22	0.80	0.31	0.74
06/07/2018	02:37:00	400	1.88	3.45	1.23	0.80	0.31	0.75
06/07/2018	02:38:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:39:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:40:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:41:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:42:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:43:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:44:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:45:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:46:00	400	1.88	3.45	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:47:00	400	1.88	3.46	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:48:00	400	1.88	3.46	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:49:00	400	1.89	3.46	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:50:00	400	1.89	3.46	1.23	0.82	0.31	0.75
06/07/2018	02:51:00	400	1.89	3.46	1.23	0.81	0.31	0.75
06/07/2018	02:52:00	400	1.89	3.47	1.23	0.82	0.31	0.75
06/07/2018	02:53:00	400	1.89	3.47	1.23	0.82	0.31	0.75
06/07/2018	02:54:00	400	1.89	3.47	1.23	0.82	0.31	0.75
06/07/2018	02:55:00	400	1.89	3.47	1.23	0.82	0.31	0.75
06/07/2018	02:56:00	400	1.89	3.47	1.23	0.82	0.31	0.75

Data	Ora	Carico distribuito daN/m ²	F01	F02	F03	F04	F05	F06
06/07/2018	02:57:00	400	1.89	3.47	1.23	0.82	0.31	0.75
06/07/2018	02:58:00	400	1.89	3.47	1.23	0.82	0.31	0.76
06/07/2018	02:59:00	400	1.88	3.47	1.23	0.81	0.31	0.76
06/07/2018	03:00:00	400	1.88	3.47	1.23	0.81	0.31	0.76
06/07/2018	03:01:00	400	1.88	3.47	1.23	0.81	0.31	0.76
06/07/2018	03:02:00	400	1.88	3.47	1.23	0.81	0.31	0.76
06/07/2018	03:03:00	400	1.88	3.47	1.23	0.81	0.31	0.76
06/07/2018	03:04:00	400	1.89	3.47	1.23	0.80	0.31	0.77
06/07/2018	03:05:00	FASE DI SCARICO	1.87	3.47	1.24	0.81	0.29	0.76
06/07/2018	03:06:00	FASE DI SCARICO	1.83	3.36	1.19	0.78	0.30	0.75
06/07/2018	03:07:00	FASE DI SCARICO	1.78	3.26	1.16	0.75	0.29	0.73
06/07/2018	03:08:00	FASE DI SCARICO	1.72	3.14	1.12	0.73	0.28	0.70
06/07/2018	03:09:00	FASE DI SCARICO	1.65	3.05	1.09	0.70	0.27	0.68
06/07/2018	03:10:00	FASE DI SCARICO	1.59	2.92	1.05	0.68	0.26	0.65
06/07/2018	03:11:00	300	1.56	2.85	1.02	0.66	0.26	0.64
06/07/2018	03:12:00	300	1.56	2.85	1.02	0.66	0.26	0.65
06/07/2018	03:13:00	300	1.55	2.85	1.02	0.66	0.26	0.65
06/07/2018	03:14:00	300	1.55	2.85	1.02	0.66	0.26	0.65
06/07/2018	03:15:00	300	1.55	2.85	1.02	0.66	0.26	0.65
06/07/2018	03:16:00	300	1.55	2.84	1.02	0.66	0.26	0.65
06/07/2018	03:17:00	FASE DI SCARICO	1.49	2.73	0.98	0.64	0.25	0.62
06/07/2018	03:18:00	FASE DI SCARICO	1.43	2.62	0.93	0.61	0.24	0.60
06/07/2018	03:19:00	FASE DI SCARICO	1.36	2.50	0.89	0.58	0.23	0.57
06/07/2018	03:20:00	FASE DI SCARICO	1.30	2.38	0.84	0.55	0.22	0.55
06/07/2018	03:21:00	FASE DI SCARICO	1.23	2.26	0.80	0.52	0.21	0.52
06/07/2018	03:22:00	200	1.20	2.21	0.78	0.50	0.20	0.51
06/07/2018	03:23:00	200	1.19	2.19	0.78	0.51	0.21	0.50
06/07/2018	03:24:00	200	1.20	2.20	0.77	0.50	0.21	0.51
06/07/2018	03:25:00	200	1.20	2.19	0.77	0.50	0.21	0.51
06/07/2018	03:26:00	200	1.18	2.19	0.78	0.51	0.20	0.51
06/07/2018	03:27:00	FASE DI SCARICO	1.13	2.08	0.73	0.48	0.20	0.49
06/07/2018	03:28:00	FASE DI SCARICO	1.07	1.97	0.69	0.45	0.19	0.47
06/07/2018	03:29:00	FASE DI SCARICO	0.99	1.86	0.65	0.42	0.17	0.44
06/07/2018	03:30:00	FASE DI SCARICO	0.92	1.73	0.59	0.40	0.17	0.41
06/07/2018	03:31:00	FASE DI SCARICO	0.85	1.62	0.55	0.36	0.16	0.38
06/07/2018	03:32:00	100	0.77	1.50	0.51	0.34	0.13	0.35
06/07/2018	03:33:00	100	0.77	1.50	0.51	0.33	0.13	0.35
06/07/2018	03:34:00	100	0.76	1.48	0.51	0.34	0.14	0.34
06/07/2018	03:35:00	100	0.74	1.43	0.48	0.32	0.14	0.34
06/07/2018	03:36:00	FASE DI SCARICO	0.65	1.31	0.44	0.29	0.11	0.30
06/07/2018	03:37:00	FASE DI SCARICO	0.57	1.18	0.39	0.26	0.10	0.28
06/07/2018	03:38:00	FASE DI SCARICO	0.56	1.14	0.39	0.25	0.09	0.26
06/07/2018	03:39:00	FASE DI SCARICO	0.40	0.88	0.29	0.24	0.05	0.18
06/07/2018	03:40:00	FASE DI SCARICO	0.28	0.70	0.22	0.18	0.06	0.17
06/07/2018	03:41:00	FASE DI SCARICO	0.26	0.67	0.20	0.15	0.06	0.17

Data	Ora	Carico distribuito daN/m ²	F01	F02	F03	F04	F05	F06
06/07/2018	03:42:00	FASE DI SCARICO	0.22	0.63	0.20	0.13	0.05	0.16
06/07/2018	03:43:00	0	0.23	0.62	0.19	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	03:44:00	0	0.22	0.63	0.21	0.13	0.05	0.17
06/07/2018	03:45:00	0	0.23	0.62	0.20	0.12	0.06	0.18
06/07/2018	03:46:00	0	0.23	0.61	0.19	0.12	0.06	0.18
06/07/2018	03:47:00	0	0.23	0.63	0.22	0.12	0.06	0.19
06/07/2018	03:48:00	0	0.23	0.61	0.20	0.12	0.07	0.18
06/07/2018	03:49:00	0	0.22	0.62	0.21	0.12	0.07	0.19
06/07/2018	03:50:00	0	0.22	0.62	0.21	0.12	0.07	0.18
06/07/2018	03:51:00	0	0.21	0.61	0.21	0.13	0.06	0.17
06/07/2018	03:52:00	0	0.22	0.60	0.20	0.13	0.07	0.17
06/07/2018	03:53:00	0	0.22	0.60	0.20	0.13	0.07	0.17
06/07/2018	03:54:00	0	0.21	0.60	0.20	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	03:55:00	0	0.22	0.60	0.20	0.12	0.07	0.18
06/07/2018	03:56:00	0	0.22	0.60	0.20	0.12	0.06	0.18
06/07/2018	03:57:00	0	0.22	0.59	0.19	0.13	0.07	0.17
06/07/2018	03:58:00	0	0.22	0.59	0.19	0.12	0.07	0.17
06/07/2018	03:59:00	0	0.20	0.59	0.19	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:00:00	0	0.22	0.58	0.19	0.12	0.07	0.17
06/07/2018	04:01:00	0	0.21	0.58	0.19	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:02:00	0	0.22	0.58	0.19	0.12	0.07	0.18
06/07/2018	04:03:00	0	0.21	0.58	0.19	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:04:00	0	0.20	0.57	0.19	0.13	0.06	0.17
06/07/2018	04:05:00	0	0.22	0.57	0.19	0.12	0.07	0.18
06/07/2018	04:06:00	0	0.21	0.57	0.19	0.13	0.07	0.17
06/07/2018	04:07:00	0	0.20	0.56	0.19	0.13	0.06	0.17
06/07/2018	04:08:00	0	0.19	0.56	0.19	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:09:00	0	0.19	0.56	0.18	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:10:00	0	0.18	0.55	0.18	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:11:00	0	0.18	0.55	0.18	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:12:00	0	0.18	0.54	0.18	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:13:00	0	0.17	0.54	0.17	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:14:00	0	0.17	0.53	0.17	0.12	0.06	0.17
06/07/2018	04:15:00	0	0.17	0.53	0.17	0.12	0.06	0.16
06/07/2018	04:16:00	0	0.16	0.52	0.17	0.12	0.06	0.16



5 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Posizione trasduttori potenziometrici per il rilievo delle deformazioni



Posizionamento serbatoi di carico-