



ERP Massa Carrara SpA

Finanziamento Ex Art 14 Delibera Lode nr 11/2016

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI FABBRICATO
CON RIFACIMENTO DI COPERTURA, ARPIOLA
VIA VECCHIA 29, MULAZZO (MS)**

A3 Relazione Tecnica

Data 23/01/2017	Rev. B	ID Documento 1006.00.U0.ST.002	Status VALIDATO	Validazione Prot. 871 del 23/01/2017
Il RdP Geom. Ezio Filippi			Il Progettista Dott. Ing. Roberto Giacomelli	

ST.002

This Page Intentionally Left Blank



E.R.P. MASSA CARRARA S.p.A.

Edilizia Residenziale Pubblica Massa Carrara

Finanziamento Ex Art. 14 Delibera Lode n. 11/2016

Intervento di manutenzione straordinaria
al fabbricato di Via Vecchia, 29 nel Comune di Mulazzo
in località Arpiola

CIG – — CUP –

A3 Relazione Tecnica

Servizio Sicurezza Impianti Strutture

Servizio Sicurezza Impianti Strutture
Ufficio Strutture

Questo documento si compone di 12 pagine numerate;
Identificazione documento: 1006.00.U0.ST.002;
Data di emissione del documento: 23/01/2017.

Indice

1	Dati generali	8
1.1	Dati del sito	8
1.2	Vita nominale e classe d'uso	9
1.3	Soggetti responsabili dell'intervento	9
2	Presentazione dell'intervento	9
3	Caratterizzazione edilizia degli edifici	10
3.1	Opere strutturali in progetto	10
3.2	Classificazione intervento	11
3.3	Miglioramento strutturale	11
4	Concezione strutturale	11
4.1	Rilievi e indagini	12
4.2	Verifiche locali	12

Elenco delle tabelle

- 1 Tabella di portata relativa a un pannello sandwich commerciale che rispetta le prescrizioni di progetto. Per lo spessore di 60 mm e una distanza tra gli appoggi di 3 m il pannello ha una portata di 220 daN/m^2 , valore superiore ai carichi di progetto che ammontano a 115 daN/m^2 a seguito del carico neve. 11

Elenco delle figure

1	Planimetria catastale del sito tratta dalla cartografia della Regione Toscana. L'edificio è individuato al foglio 34 del comune di Mulazzo al mappale 197. L'allineamento longitudinale dell'edificio è leggermente inclinato verso est.	8
2	Pianta del piano tipo dell'edificio estratta dalla documentazione del settore Patrimonio dell'ERP Massa Carrara SpA. La pianta è quella di un edificio sostanzialmente simmetrico secondo il piano verticale trasversale e longitudinale, caratterizzato da un vano scala centrale interno. Si riconoscono i setti portanti prefabbricati in corrispondenza dei quali verranno posizionate le colonnine in legno lamellare per il sostegno dei rompitratta delle nuove falde di copertura.	9
3	Pianta della copertura nello stato di progetto.	10
4	Sezione trasversale della copertura nello stato di progetto.	11

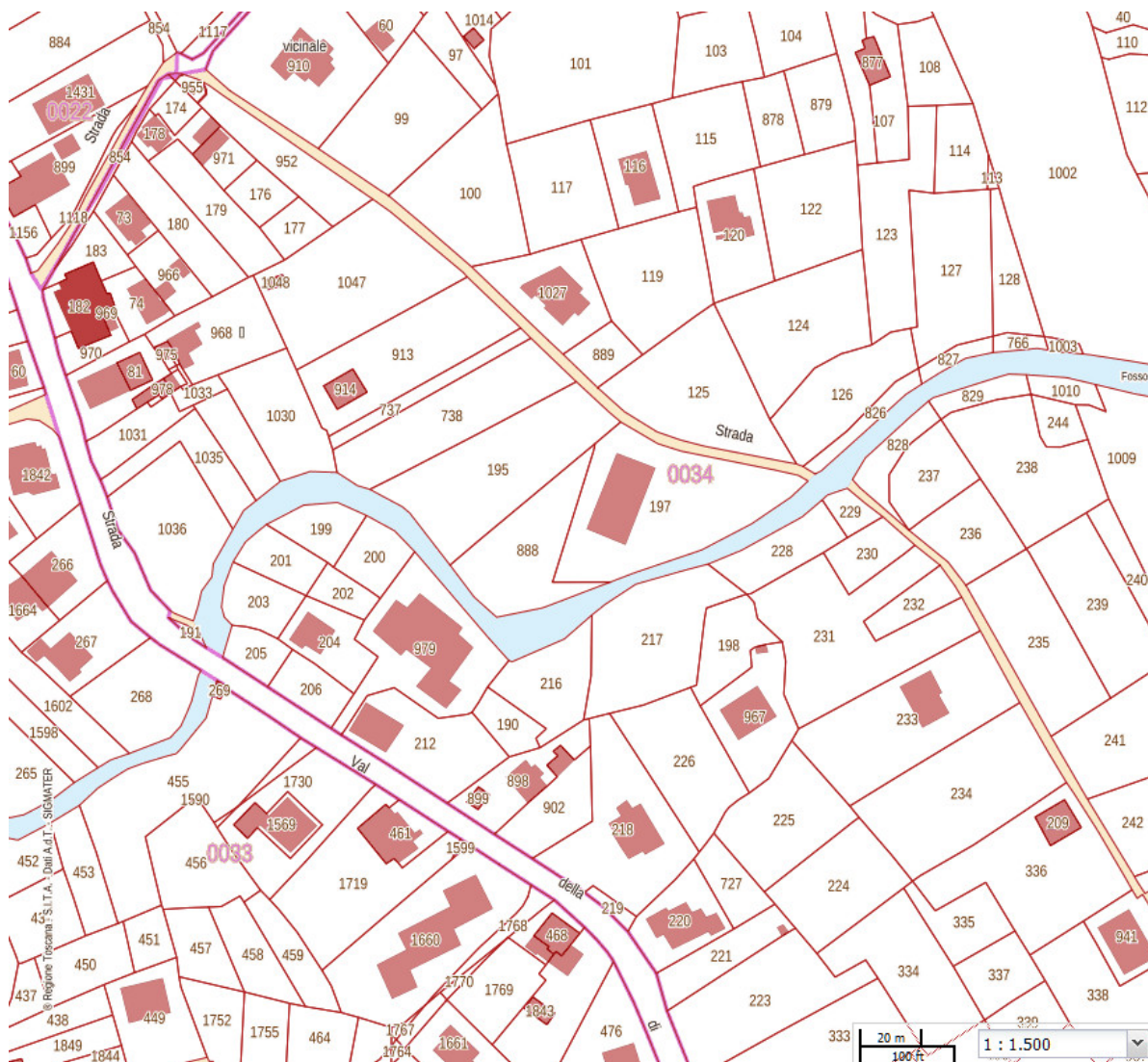


FIGURA 1 – Planimetria catastale del sito tratta dalla cartografia della Regione Toscana. L'edificio è individuato al foglio 34 del comune di Mulazzo al mappale 197. L'allineamento longitudinale dell'edificio è leggermente inclinato verso est.

1 Dati generali

L'edificio oggetto d'intervento è situato nel Comune di Mulazzo in località Arpiola, in Via Vecchia, 29. Esso è individuato al foglio 34 del comune di Mulazzo (MS) al mappale 197, come illustrato dall'estratto riportato in figura 1.

Si tratta di un blocco residenziale parallelepipedo composto da tre piani fuori terra per complessivi 12 alloggi, quattro per ciascun piano, raggiungibili con il vano scala centrale a doppia rampa.

Al fabbricato, la cui costruzione risale al 1984, si accede da Via Vecchia. La pianta è rettangolare di dimensioni $25,86 \times 15,65$ m con un'altezza di gronda di circa 10,30 m con riferimento alle gronde longitudinali di altezza costante.

1.1 Dati del sito

L'altitudine del sito vale circa $a_s = 145$ m mentre la distanza dalla linea di costa è di circa 27,9 km.

Il sito ricade dal punto di vista sismico in zona 2 secondo la classificazione regionale approvata con Delibera G.R. del 26/05/2014, n. 421 — discendente dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 — pubblicata sul BURT Parte Seconda n. 22 del 4/06/2014. Le coordinate geografiche del sito sono $\varphi = 44^\circ 18' 25,25''$ latitudine nord e $\lambda = 9^\circ 55' 43,47''$ longitudine est nel datum ED50, ai fini della determinazione degli spettri sismici di progetto (vedi la relazione di calcolo), secondo le prescrizioni di NTC 2008.

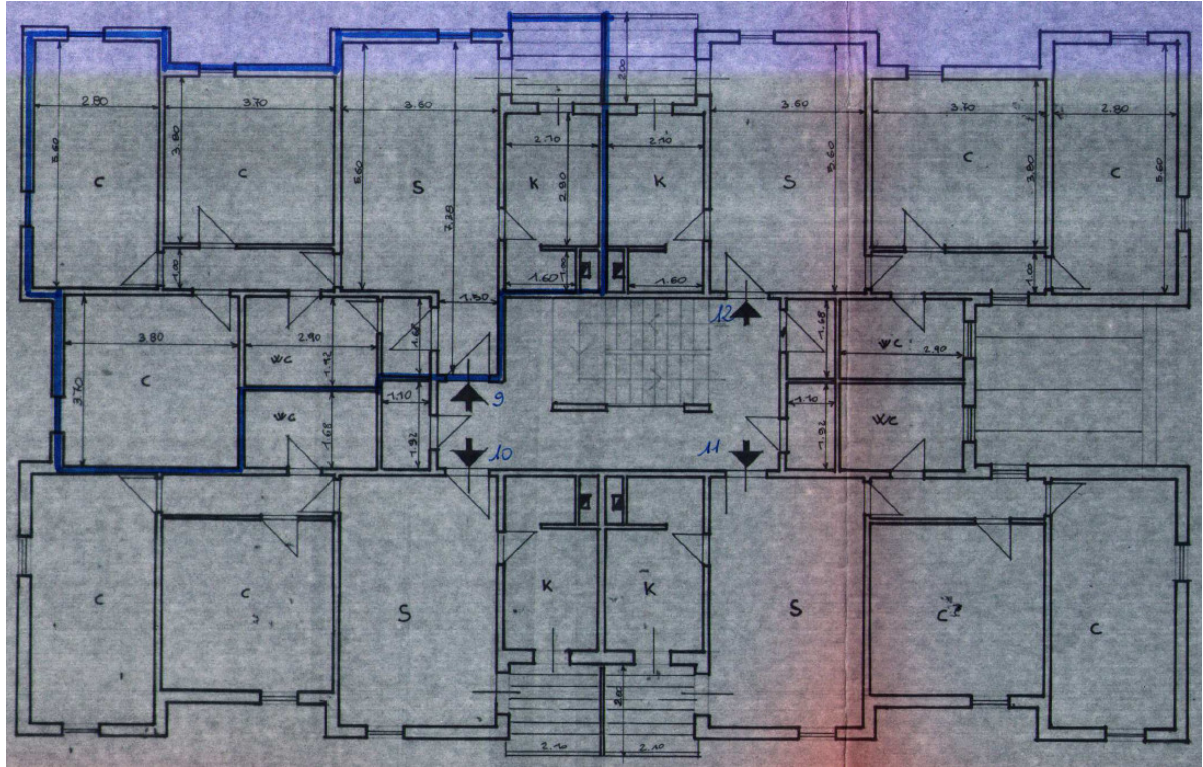


FIGURA 2 – Pianta del piano tipo dell'edificio estratta dalla documentazione del settore Patrimonio dell'ERP Massa Carrara SpA. La pianta è quella di un edificio sostanzialmente simmetrico secondo il piano verticale trasversale e longitudinale, caratterizzato da un vano scala centrale interno. Si riconoscono i setti portanti prefabbricati in corrispondenza dei quali verranno posizionate le colonnine in legno lamellare per il sostegno dei rompitratta delle nuove falde di copertura.

1.2 Vita nominale e classe d'uso

Nella progettazione si è assunto per il parametro vita nominale dell'edificio il valore $V_N = 50$ anni, e un coefficiente d'uso C_U pari ad 1 ovvero edificio di classe II "Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali".

1.3 Soggetti responsabili dell'intervento

Nella seguente tabella sono riportati i soggetti responsabili del progetto e della Direzione dei Lavori. Il responsabile unico del procedimento è Geom. Ezio Filippi, Direttore Generale dell'azienda.

Proprietà:	Comune di Mulazzo
Gestore e soggetto attuatore:	ERP Massa Carrara SpA
Responsabile unico del procedimento:	Geom. Ezio Filippi
Progetto Architettonico:	Dott. Arch. Manuela Bertocchi
Direzione Lavori Architettonica:	Dott. Arch. Manuela Bertocchi
Progetto delle strutture:	Dott. Ing. Roberto Giacomelli
Direzione dei Lavori Strutturale:	Dott. Ing. Roberto Giacomelli
Impresa costruttrice:	Ditta ... Via (..)

2 Presentazione dell'intervento

Il progetto è finanziato con provvedimento ex Art. 14 Delibera Lode n. 11/2016.

Si prevede la rimozione completa delle lastre di copertura in cemento amianto e la realizzazione di nuove falde a pannelli metallici pre-coibentati fissati a muretti di sostegno in muratura e travi in

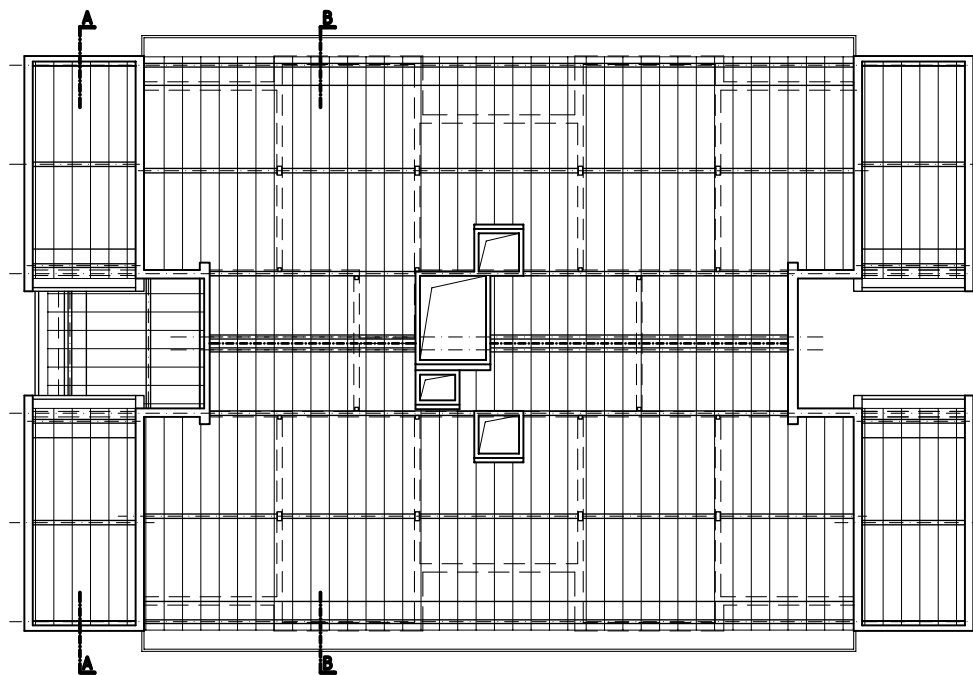


FIGURA 3 – Pianta della copertura nello stato di progetto.

legno lamellare. Opportuna protezione sarà ottenuta con l'applicazione di scossaline, canale di gronda e impermeabilizzazioni a guaina polimerica.

La sostituzione dei canali in cemento amianto con pannelli leggeri metallici precoibentati, comporterà la riduzione del peso permanente gravante sul solaio di sottotetto e la diminuzione delle variazioni termiche sugli elementi strutturali dell'impalcato di sottotetto.

3 Caratterizzazione edilizia degli edifici

L'edificio residenziale è costituito da una struttura verticale a pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato e da solai rigidi in latero-cemento a nervature semplici. Le fondazioni sono continue e dirette. Esse sono realizzate da un sistema di travi in calcestruzzo armato.

La copertura è a falde inclinate a capanna realizzate con canaloni autoportanti in calcestruzzo contenenti fibre di amianto appoggiati su muretti longitudinali a sua volta gravanti sul solaio di sottotetto. Nelle testate sono presenti falde più piccole in *contropendenza* sempre con inclinazione di direzione trasversale. Sono cioè rivolte verso l'interno dove una rientranza del volume inserisce piccole falde questa volta con inclinazione longitudinale. Si confronti la figura 3.

3.1 Opere strutturali in progetto

I pannelli di spessore 60 mm sono composti da una lamiera in acciaio inferiore micro-nervata di spessore 0,5 mm e da una lamiera in acciaio superiore di spessore di 0,5 mm a tre greche con interposto strato isolante in polipropilene.

Le luci dei pannelli rispetto agli appoggi dovranno essere non superiori a quelle massime previste dal produttore del pannello metallico, in relazione ai carichi di progetto specificati nella documentazione e negli elaborati grafici in considerazione della larghezza minima degli appoggi pari a 10 cm.

Un esempio di pannello che risponde alle specifiche di progetto è riportato nella tabella 1. Per lo spessore di 60 mm e lamiere spesse 0,5 mm l'azione verticale massima per la luce di 3 m è di 130 daN/m².

I pannelli saranno fissati agli elementi di gronda e di colmo esistenti e a nuove travi in legno lamellare di classe GL24H a sua volta vincolate alle strutture degli edifici mediante scarpe metalliche, ancoraggi meccanici e colonnine in legno fissate al piede con appositi angolari metallici e posizionate in corrispondenza dei pannelli portanti prefabbricati sottostanti. Gli appoggi delle colonnine non graveranno con carichi concentrati sui solai esistenti di sottotetto ma sui pannelli portanti trasversali che salgono dalle fondazioni fino al livello dell'orizzontamento di sottotetto.

PGB TD3				ACCIAIO - STEEL														
Spessore pannello Panel thickness	Spessore supporto Support thickness	Peso Weight	U		Distanza fra gli appoggi in m - Supports spacing (m)													
					▲ ▲ campata semplice - simple span						▲ ▲ ▲ ▲ campata multipla - multiple span							
mm	mm	kg/m ²	W/m ² K		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
			EN 14509	EN ISO 6946	Carico massimo uniformemente distribuito in kg/m ² acciaio - Max load capacity kg/m ² steel													
30	0,5/0,5 0,6/0,6	9,83 11,57	0,67	0,59	220	140	85	50				270	210	130	90	60		
					235	150	91	54				290	225	139	96	64		
40	0,5/0,5 0,6/0,6	10,21 11,95	0,51	0,46	260	200	130	86	60			358	292	192	130	90	70	
					278	214	139	92	64			379	284	204	139	96	75	
50	0,5/0,5 0,6/0,6	10,59 12,33	0,41	0,37	292	250	180	120	85	62		471	378	250	180	110	90	70
					315	268	193	128	91	66		490	382	268	193	118	96	75
60	0,5/0,5 0,6/0,6	10,97 12,71	0,34	0,32	344	280	220	160	115	82	62	558	441	300	220	170	120	90
					366	300	235	171	123	88	66	571	465	325	235	182	128	96
80	0,5/0,5 0,6/0,6	11,73 13,47	0,26	0,24	421	327	270	215	170	130	100	649	522	355	280	220	178	130
					443	350	289	230	182	139	107	670	548	367	300	235	190	139
100	0,5/0,5 0,6/0,6	12,49 14,23	0,21	0,20	489	370	300	235	200	160	110	731	598	421	348	250	200	160
					510	390	330	270	230	175	123	752	642	437	375	300	230	200

TABELLA 1 – Tabella di portata relativa a un pannello sandwich commerciale che rispetta le prescrizioni di progetto. Per lo spessore di 60 mm e una distanza tra gli appoggi di 3 m il pannello ha una portata di 220 daN/m², valore superiore ai carichi di progetto che ammontano a 115 daN/m² a seguito del carico neve.

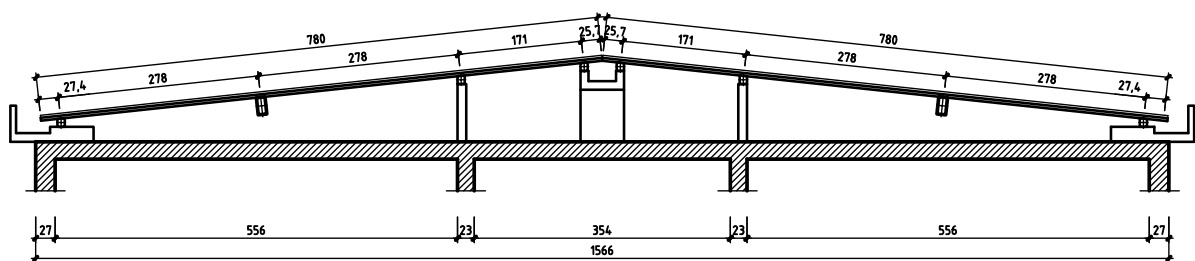


FIGURA 4 – Sezione trasversale della copertura nello stato di progetto.

3.2 Classificazione intervento

In base al punto 8.4.3 della norma NTC 2008, l'intervento è classificabile come riparazione locale poiché riguarda una porzione limitata della costruzione con la diminuzione dei carichi in fondazione.

L'esecuzione delle opere comporta le seguenti modifiche strutturali limitate alla sostituzione delle falde di copertura:

- diminuzione dei pesi strutturali con la sostituzione dei canali di cemento-amianto con pannelli in lamiera d'acciaio pre-coibentati per la realizzazione dei nuovi piani inclinati di falda;
- inserimento di travi in legno lamellare per il sostegno dei pannelli e di colonnine in legno lamellare gravanti sulle teste dei pannelli portanti verticali prefabbricati della struttura principale degli edifici, di sostegno delle travi rompitratta dalla quota di falda fino all'orizzontamento di sottotetto.

3.3 Miglioramento strutturale

L'intervento è da considerare migliorativo della sicurezza strutturale perché diminuiscono i pesi delle falde di copertura e aumenta l'isolamento termico cosa che favorisce la stabilità degli elementi strutturali. La diminuzione dei pesi migliora il livello di sicurezza statica e sismica degli edifici.

Il Committente e il Responsabile del Procedimento si dichiarano edotti e consapevoli della tipologia dell'intervento di riparazione definita dal progetto.

4 Concezione strutturale

La sostituzione dei canali in cemento amianto di copertura comporta la creazione di una linea di rompitratta per ciascuna falda delle coperture poiché la luce massima dei pannelli è inferiore a quella degli stessi elementi in cemento amianto esistenti per i carichi da sostenere.

I pannelli risulteranno quindi fissati a un muro di gronda perimetrale esistente, di altezza di circa 30 cm, a una trave in legno lamellare di sezione rettangolare inclinata secondo la pendenza di falda, e a

un muretto esistente sulla linea di colmo alto circa 1 m per il tramite di travicelli in legno lamellare di sezione trapezia larga 10 cm e ricavata dalla sezione di altezza 12 cm.

Alcune colonnine in legno lamellare sosterranno la trave di rompitratta scaricando le azioni di compressione e trazione sulle pareti prefabbricate principali, così da non gravare con carichi concentrati anche se di non elevata entità, i solai esistenti.

4.1 Rilievi e indagini

L'edificio per cui si prevede il recupero della copertura è stato oggetto di rilievi geometrico e di caratterizzazione dei materiali impiegati nella copertura esistente, delle pareti portanti e dei solai di sottotetto, durante i quali è stata realizzata abbondante documentazione fotografica.

4.2 Verifiche locali

Le analisi e le verifiche condotte sulle strutture delle coperture nella fase di progetto sono state condotte allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio secondo la norma italiana D.M. 14/01/2008, (nel seguito richiamata come NTC 2008) e quando essa rimandi a normative di comprovata validità, agli Eurocodici citati alla sezione 2 della relazione di calcolo.

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Roberto Giacomelli

EOF