

COMUNE DI SASSUOLO

INTERVENTO DI RIGENERAZIONE URBANA ATTRAVERSO LA DEMOLIZIONE DI FABBRICATI E LA NUOVA COSTRUZIONE PER INSEDIAMENTO DELLA OFFICINA MONARI IN APPLICAZIONE DELL'ART. 53 DELLA LEGGE REGIONALE 24/2017

PROGETTO DEI DUE FABBRICATI DA ADIBIRE A OFFICINA E MAGAZZINO RICAMBI.

1 - RELAZIONE TECNICA DA ALLEGARE AL TITOLO EDILIZIO AI SENSI DELLA DGR 1373/2011 (allegato A) E N.T.C. 18

2- ELABORATI GRAFICI DESCRITTIVI

OGGETTO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI DUE MANUFATTI AD USO OFFICINA E MAGAZZINO RICAMBI.



Via Radici in Piano - Sassuolo (MO) -

COMMITTENTE EVICARRI SpA-Benefit

PROGETTISTA STRUTTURALE Arch. Pier Giorgio Pinelli

0.INDICE DEGLI ELABORATI.

1. DOCUMENTI DI SINTESI.....	3
1.0. Introduzione.....	3
1.1. Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale.....	3
2. ELABORATI GRAFICI.....	17

DOCUMENTI DI SINTESI

1.0 Introduzione

Il sottoscritto **Dott. Arch. Pinelli Pier Giorgio**, con studio tecnico in via Cavallotti a Sassuolo (MO), è stato incaricato dalla Ditta Evicarri di progettare due manufatti ad uso officina e magazzino ricambi.

Si riporta in seguito l'inquadramento preliminare delle strutture portanti da allegare al titolo edilizio secondo le indicazioni dell'Allegato A della DGR 1373/2011

1.1 Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale.

L'illustrazione sintetica riportata nel presente paragrafo, ripercorre fedelmente quanto riportato nel punto A.1 della D.G.R. n° 1373 del 26 Settembre 2011.

Risulta evidente che esso ha solo scopo di sintetizzare un ben più ampio percorso progettuale, per i necessari approfondimenti si rimanda al Deposito strutturale che verrà presentato successivamente.

1. Indicazione degli estremi del committente;

EVICARRI spa-Benefit

Sede legale: Via Cartesio n. 33/F - Frazione Bagno – REGGIO EMILIA

2. Indicazione degli estremi del progettista architettonico e del progettista strutturale che curano la progettazione dell'intero intervento, nonché di altre eventuali figure concorrenti alla progettazione dell'opera;

A. Progettista e d.l. architettonico e strutturale dell'intero intervento:

Arch. PINELLI PIER GIORGIO

con studio in VIA CAVALLOTTI n.130 – SASSUOLO (MO)

Ordine Architetti della Provincia di Modena n. 107

Tel. 0536 884389

B. Collaudatore:

Ing. CLAUDIO BERSELLI

con studio in Via MONTANARA n. 260 – SASSUOLO (MO)

Ordine Ingegneri della Provincia di Modena n. 1148

Telefono: 335 471990

C. Impresa Esecutrice delle opere in c.a.:

Da nominarsi prima dell'inizio lavori

3. Individuazione del sito in cui sorgerà l'opera con rappresentazione cartografica in scala 1: 1000 o 1: 2000 del contesto urbano e territoriale;

Il lotto oggetto di intervento è ubicato in via Radici in Piano snc nel Comune di Sassuolo.
L'area, situata su di una zona pianeggiante, è topograficamente posta alla quota di 80 m s.l.m., con un leggera pendenza verso nord-est in concordanza con la Pianura Padana.

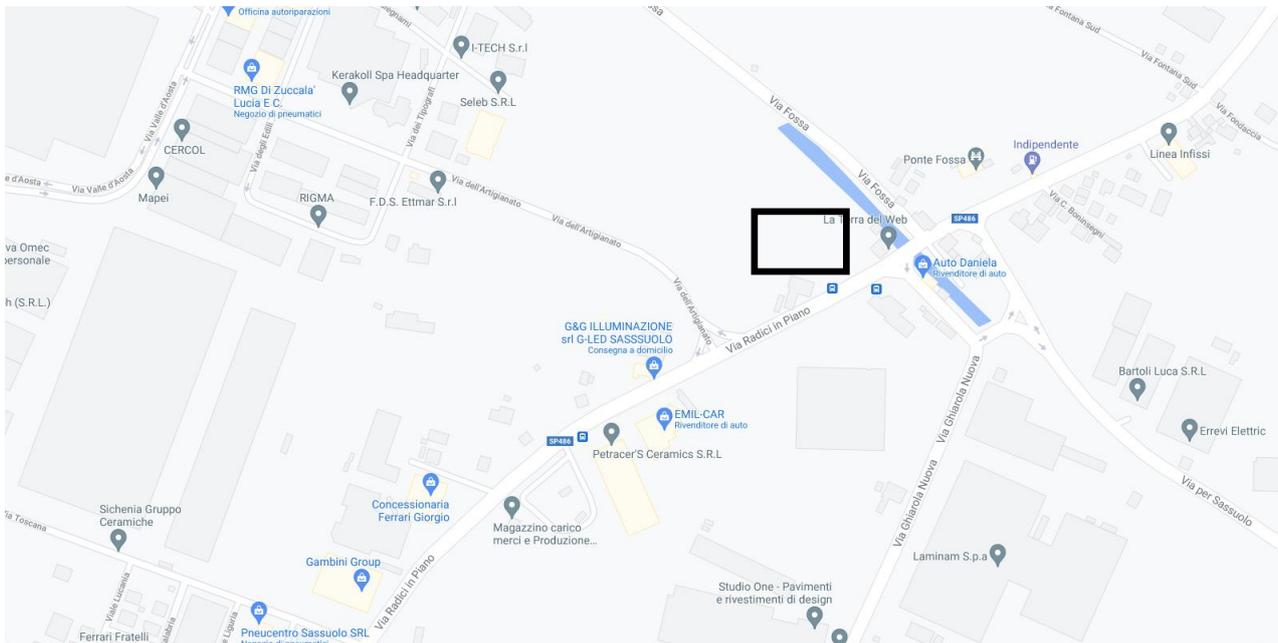




Figura 5.1 – Carta Geologica tratta dal “Servizio Sismico, Geologico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna” – scala grafica

- Dal punto di vista sismico, il terreno risulta così classificato:

Risultando il valore calcolato della Vs30 compreso tra 180 e 360 m/sec al sottosuolo si assegna, fatte salve eventuali verifiche più approfondite, la categoria C così definita:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.

(Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro) applicabili nel **comune di**

Castellarano che ricade in zona sismica 2.

Vita nominale (Vn):	50 [anni]
Classe d'uso:	II
Coefficiente d'uso (Cu):	1
Periodo di riferimento (Vr):	50 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLO:	30 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLD:	50 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLV:	475 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLC:	975 [anni]

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84):	44,5348396 [°]
Longitudine (WGS84):	10,7564640 [°]
Latitudine (ED50):	44,5357857 [°]
Longitudine (ED50):	10,7574711 [°]

Figura 5.2 – Parametri sismici della zona oggetto di intervento

6. Indicazioni sulle prime ipotesi relative alla tipologia del sistema di fondazioni adottato;

Vista la probabile presenza di ghiaia a profondità limitata si ritengono fattibili anche le tradizionali fondazioni a plinto la cui quota di imposta si indica mediamente a -1,6 metri dall'attuale piano campagna o comunque ad una profondità tale da raggiungere la ghiaia.

Dove la profondità indicata non dovesse essere sufficiente per l'approfondirsi dello strato grossolano (vedi ad esempio i risultati della prova uno) si potrà riempire lo scavo con calcestruzzo magro fino a portare alla quota desiderata il piano di appoggio delle armature.

In alternativa alle fondazioni nastriformi si può valutare anche la soluzione, per ogni fabbricato, di una platea di fondazione che presenta l'indubbio vantaggio di una significativa diminuzione dei carichi sul piano di posa, una maggiore omogeneità negli abbassamenti e una più efficace barriera alle variazioni di quota della freatica.

Il piano di posa dovrà essere però attestato ad almeno -1,10 cm dal piano pre lavori; considerando che lo spessore della platea medesima non sarà sufficiente a compensare lo scavo e vista anche l'opportunità di sopraelevare il piano terra dall'attuale quota campagna, è inevitabile realizzare cordoli (travi) in c.a. di altezza opportuna sottostanti le strutture portanti e solidali con la platea stessa.

7. Indicazione delle destinazioni d'uso previste per la costruzione, dettagliate per ogni livello entro e fuori terra, con specificazione delle azioni permanenti e relativa descrizione tipologica degli elementi che concorrono alla definizione di tali azioni, nonché specificazione delle azioni variabili agenti;

I carichi previsti agenti sulla costruzione oltre al sisma e il vento di progetto del sito sono:

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO										
Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	280	300	500	0	Categ. E	0,1	0,9	0,8		Solaio di piano

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO										
Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
2	360	130	50	200	Categ. E	0,1	0,9	0,8		Solaio di copertura
3	500	500	1000	0	Categ. E	0,1	0,9	0,8		Soletta piano terra

Tabella 7.1 Valori dei carichi assunti nel progetto.

Le combinazioni dei carichi previste sono:

- **Combinazione fondamentale**, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1}G_1 + \gamma_{G2}G_2 + \gamma_P P + \gamma_{Q1}Q_{k1} + \gamma_{Q2}\Psi_{02}Q_{k2} + \gamma_{Q3}\Psi_{03}Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica (rara)**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02}Q_{k2} + \Psi_{03}Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione frequente**, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \Psi_{11}Q_{k1} + \Psi_{22}Q_{k2} + \Psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente (SLE)**, generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \Psi_{21}Q_{k1} + \Psi_{22}Q_{k2} + \Psi_{23}Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21}Q_{k1} + \Psi_{22}Q_{k2} + \dots$$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \Psi_{21}Q_{k1} + \Psi_{22}Q_{k2} + \dots$$

Nelle combinazioni SLE, non si considerano i carichi variabili Q_{kj} e i pesi propri non strutturali G_2 il cui contributo è favorevole ai fini delle verifiche.

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 7.2- Valori coefficienti di combinazione.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle NTC 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

Individuazione dei carichi sul setto in C.A. determinati dall'ascensore.

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**
- **Stato Limite di Danno (SLD)**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite PVR :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tabella 7.3- Valori proprietà di superamento.

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 14 gennaio 2008 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale 50
- Classe d'Uso; II°
- Categoria del suolo; C
- Coefficiente Topografico; T1

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 17.01.18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

Nel caso in specie trattandosi di opere di classe II°, gli stati limite da verificare ed il tipo di verifica da effettuare secondo norma sono i seguenti:

Stato Limite di Danno (SLD) con controllo degli spostamenti;

Stato Limite di Salvaguardia (SLD) con verifica di resistenza.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTO ALLE AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si è fatto riferimento alla tabella del D.M. 17.01.2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; i modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale. Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	Uffici. Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	2,00 3,00	2,00 2,00	1,00 1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	3,00 4,00 5,00	2,00 4,00 5,00	1,00 2,00 3,00
D	Ambienti ad uso commerciale. Cat. D1 Negozi Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini.	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale. Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	$\geq 6,00$ —	6,00 —	1,00* —
F-G	Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	2,50 —	2 x 10,00 —	1,00** —
H	Coperture e sottotetti Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat. H2 Coperture praticabili Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0,50	1,20	1,00
		secondo categoria di appartenenza		
		—	—	—

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle NTC 2018.

AZIONE SISMICA

Come indicato nelle NTC 2018 l'azione sismica è stata caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, considerate tra di loro indipendenti, ed in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono state caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono stati determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle NTC, per tutti i siti considerati, sono stati forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

AZIONI DOVUTE AL VENTO E NEVE

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del DM 17.01.18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del Febbraio 2019. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio e/o legno. Il carico assunto per la neve e $q_s = 1,20 \text{ kN/mq}$.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.

Nel calcolo delle azioni termiche, si è tenuto conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr. § 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle NTC 2018

8. Indicazione della “vita nominale” e della “classe d’uso” della costruzione;

L’edificio da realizzare cade in classe d’uso II°

Per esso si prevedono la vita nominale V_N , la classe d’uso ed il periodo di riferimento V_R per l’azione sismica riportati nella tabella che segue.

vita nominale V_N	50 anni
classe d’uso	II (costruzione il cui uso prevede normale affollamento)
periodo di riferimento V_R per l’azione sismica	50 anni

Il periodo di ritorno T_r dell’azione sismica è quindi 50 anni per lo stato limite di danno SLD e 475 anni per lo stato limite di salvaguardia della vita SLV.

Le caratteristiche del suolo su cui l’edificio deve sorgere sono descritte in dettaglio nella relazione geologica allegata alla seguente relazione di calcolo.

Per tali caratteristiche esso può essere classificato, ai fini sismici, come suolo di **categoria C**.

L’edificio è sito in una zona pianeggiante ed appartiene quindi alla categoria **topografica T1**, per la quale il coefficiente di amplificazione topografica S_t vale 1.

Sulla base dei valori sopra riportati, sono stati ricavati i valori dei parametri S , T_B , T_C , T_D che descrivono lo spettro di risposta elastico per SLD e SLV per suolo C, categoria topografica T1, riportati nella tabella che segue:

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17 gennaio 2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale 50
- Classe d’Uso; II°
- Categoria del suolo; C
- Coefficiente Topografico; T1

10. Indicazione dei materiali adottati con particolare riferimento alle motivazioni delle scelte compiute in relazione ai requisiti di resistenza meccanica e di durabilità con particolare riferimento alla riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria da compiere durante la vita nominale dell'opera strutturale al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico;

I materiali strutturali previsti sono:

A) Acciaio

Acciaio da carpenteria B450C; essendo il coefficiente di sicurezza parziale $\gamma_s = 1,15$, si è quindi utilizzato un valore di calcolo della resistenza a snervamento $f_{yd} = 391,3$ MPa

L'acciaio utilizzato comprende: barre d'acciaio tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 50 \text{ mm}$), rotoli tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$); prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con:

- diametri $\leq 16 \text{ mm}$ per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C.

B) Calcestruzzo in opera

- Calcestruzzo di classe C25/30 per le strutture di fondazione; tale calcestruzzo è stato scelto per garantire una buona durabilità strutturale e adeguata resistenza meccanica.

C25/30; essendo il coefficiente di sicurezza parziale $\gamma_c = 1,15$ ed il coefficiente $\alpha_{cc} = 0,85$, si è utilizzato quindi un valore di calcolo della resistenza a compressione $f_{cd} = 14,2$ MPa.

- Calcestruzzo di classe C28/35 per le strutture di elevazione e impalcato; tale calcestruzzo è stato scelto per garantire una buona durabilità strutturale e adeguata resistenza meccanica.

C28/35; essendo il coefficiente di sicurezza parziale $\gamma_c = 1,5$ ed il coefficiente $\alpha_{cc} = 0,85$, si è utilizzato quindi un valore di calcolo della resistenza a compressione $f_{cd} = 15,86$ MPa.

Tipi di calcestruzzo

I calcestruzzi dovranno essere conformi alla UNI EN 206-1 e UNI 11104 e dovranno rispondere alle prestazioni riportate nella tabella **Tab.3.2**

Classe di resistenza

La classe di resistenza è stata definita in conformità alle Norme tecniche e alla norma UNI EN 206-1 : il primo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cilindrica (f_{ck}) per le Norme tecniche e $f_{ck\ cyl}$ per le norme europee) mentre il secondo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cubica (R_{ck} per le Norme tecniche e $f_{ck\ cube}$ per le norme europee). Le resistenze soddisfano i valori minimi previsti dalla norma UNI 11104 per l'ambiente in cui è previsto che debbano lavorare i vari elementi strutturali.

Normative di riferimento		UNI 11104 (prospetto 1)	UNI 11104 (prospetto 4) e UNI EN 206.1			UNI EN 1992-1-1
Tipo	Campi d'impiego	Classe di esposizione	Classe di resistenza (resistenza caratteristica)	Dmax aggregato (mm)	Classe di consistenza	Copriferro nominale
1	Strutture travi in c.a. di fondazione	XC2	C25/30	30 mm	S4	3 cm
2	Struttura in elevazione e solai	XC1	C28/35	22 mm	S4	2,5 cm

B) Calcestruzzo per elementi prefabbricati (> C28/35)

C) Legno Lamellare GL24h per eventuali pensiline/coperture

Gli elementi strutturali del nuovo solaio sono in legno lamellare incollato, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080.

I produttori di elementi in legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE ai sensi del DPR 246/93, per i quali si applica il caso B di cui al paragrafo 11.1 devono essere qualificati come specificato nel par. 11.7.10 delle N.T.C 08,

Classi di resistenza.

L'attribuzione degli elementi strutturali in legno lamellare ad una classe di resistenza viene effettuata dal produttore secondo quanto previsto in seguito.

Le singole lamelle vanno tutte individualmente classificate dal produttore come previsto al par. 11.7.2. delle N.T.C. 08.

L'elemento strutturale in legno lamellare incollato può essere costituito dall'insieme delle lamelle tra loro omogenee, oppure da lamelle di diversa qualità, secondo quanto previsto nella norma UNI EN 1194:2000.

Nella citata norma viene indicata la corrispondenza tra le classi delle lamelle che compongono l'elemento strutturale e la classe di resistenza risultante per l'elemento lamellare stesso, sia omogeneo che combinato.

Nel caso in cui il legno lamellare incollato non ricada in una delle tipologie previste dalla UNI EN 1194:2000, è ammessa l'attribuzione diretta degli elementi strutturali lamellari alle classi di resistenza sulla base di risultati di prove sperimentali, da eseguirsi in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1480.

Durabilità.

La durabilità delle opere realizzate con prodotti in legno strutturali è ottenibile mediante un'accurata progettazione dei dettagli costruttivi.

Al fine di garantire alla struttura adeguata durabilità, si devono considerare i seguenti fattori tra loro correlati:

- Destinazione d'uso della struttura.
- Condizioni ambientali prevedibili.
- Composizione, proprietà e prestazioni dei materiali.
- La forma degli elementi strutturali ed i particolari costruttivi.
- La qualità dell'esecuzione ed il livello di controllo della stessa.
- Le particolari misure di protezione.
- La probabile manutenzione durante la vita presunta.

Le disposizioni di riferimento a cui si fa riferimento nel progetto sono contenute nelle seguenti norme:

- UNI EN 350:1996 parte I° e II°.
- UNI EN 335-1: 2008, UNI EN 335-2: 2006, UNI EN 335- 3: 1998.
- UNI EN 599-1: 1999 UNI EN 599-2: 1998.

Caratteristiche del materiale					
Materiale :	Legno lamellare incollato				
Classe di resistenza (Gruppo EN338 / EN 11035) :	GL24h				
Classe di servizio :	Classe di servizio 1				
<small>- Classe di servizio 1 è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con ambiente a una temperatura di 20°C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65% se non per poche settimane all'anno. Possono appartenere a tale classe gli elementi lignei protetti contro le intemperie come quelli posti all'interno degli edifici in ambienti condizionali.</small>					
Coefficiente parziale per il materiale :	γ_{M1}	=	1,45	[-]	
Coefficiente di deformazione :	k_{def}	=	0,60	[-]	
Combinazione I - perm. + acc.	Media durata (1 settimana - 6 mesi) - Carichi variabili in genere				
$k_{mod,I}$	=	0,80			
Combinazione II - perm.	Permanente (più di 10 anni) - Peso proprio				
$k_{mod,II}$	=	0,60			
Valori caratteristici	Valori di progetto	$k_{mod,I}$	$k_{mod,II}$		
$f_{m,k}$ [MPa]	24,00	$f_{m,d}$ [MPa]	13,24	9,93	Flessione
$f_{t,0,k}$ [MPa]	16,50	$f_{t,0,d}$ [MPa]	9,10	6,83	Trazione parallela alle fibre
$f_{t,90,k}$ [MPa]	0,40	$f_{t,90,d}$ [MPa]	0,22	0,17	Trazione ortogonale alle fibre
$f_{c,0,k}$ [MPa]	24,00	$f_{c,0,d}$ [MPa]	13,24	9,93	Compress. parallela alle fibre
$f_{c,90,k}$ [MPa]	2,70	$f_{c,90,d}$ [MPa]	1,49	1,12	Compress. ortogonale alle fibre
$f_{v,k}$ [MPa]	2,70	$f_{v,d}$ [MPa]	1,49	1,12	Taglio

D) Strutture metalliche per eventuali sopralchi/ pensiline/coperture

CARATTERISTICHE MECCANICHE: TRAVI E PILASTRI IN ACCIAIO

Descrizione: Acciaio S275 JR (UNI EN 1090)

Si considera acciaio tipo S275 JR avente le seguenti caratteristiche:

tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$$

tensione caratteristica di rottura

$$f_{tk} = 360,00 \text{ N/mm}^2$$

modulo elastico

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

coefficiente parziale di sicurezza

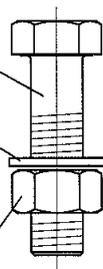
$$g_{M0} = 1,05$$

ACCIAIO CARPENTERIA				S 275JO ZINCATO A CALDO	
ACCIAIO BARRE FILETTATE				CLASSE 8.8 ZINCATO	
ACCIAIO VITI PER BULLONI				CLASSE 8.8 ZINCATO	
DADI				CLASSE 8 ZINCATO	
SIMBOLO FORI	Ø BULL.	DIAM. FORO		MOMENTO DI SERRAGGIO	
		TRAT. VERNIC.	TRAT. ZINCATO	8,8= TS (N*mm)	10,9= TS (N*mm)
⊗	M10	Ø 11	Ø 12	—	—
⊕	M12	Ø 13	Ø 14	90	113
⊗	M14	Ø 15	Ø 16	144	180
⊕	M16	Ø 17	Ø 18	225	281
⊕	M18	Ø 19	Ø 20	309	387
⊕	M20	Ø 21	Ø 22	439	549
⊕	M22	Ø 23,5	Ø 24	597	747
⊕	M24	Ø 25,5	Ø 26	759	949
⊕	M27	Ø 28,5	Ø 29	1110	1388
⊕	M30	Ø 31,5	Ø 32	1508	1885

VITE UNI-EN ISO 898-1:2001
CL. 8.8

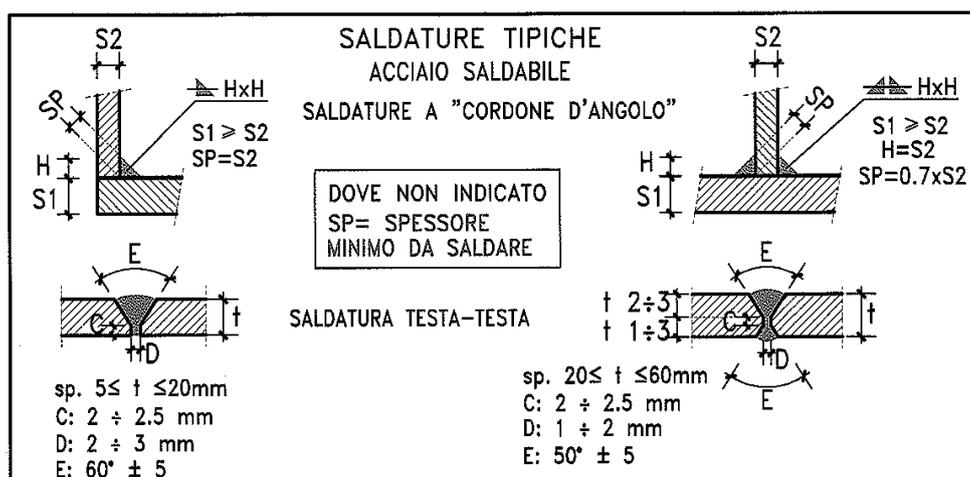
ROND. UNI-EN 10083-2:2006
C50

DADO UNI-EN 20898-2:1994
CL. 8



BULLONI: classe 8.8 zincati elettroliticamente e dadi di Classe 6S (UNI EN 1090)

SALDATURA conforme alle UNI 1090



11. Individuazione dei parametri che concorrono alla definizione dell'azione sismica di riferimento in base alla tipologia strutturale adottata e alle condizioni del sito;

Secondo la classificazione sismica del territorio nazionale proposta a partire dall'O.P.C.M. n. 3274/2003 e successive modifiche, il Comune di Modena risulta appartenente alla classe di sismicità 3, indicativa di una zona a media sismicità.

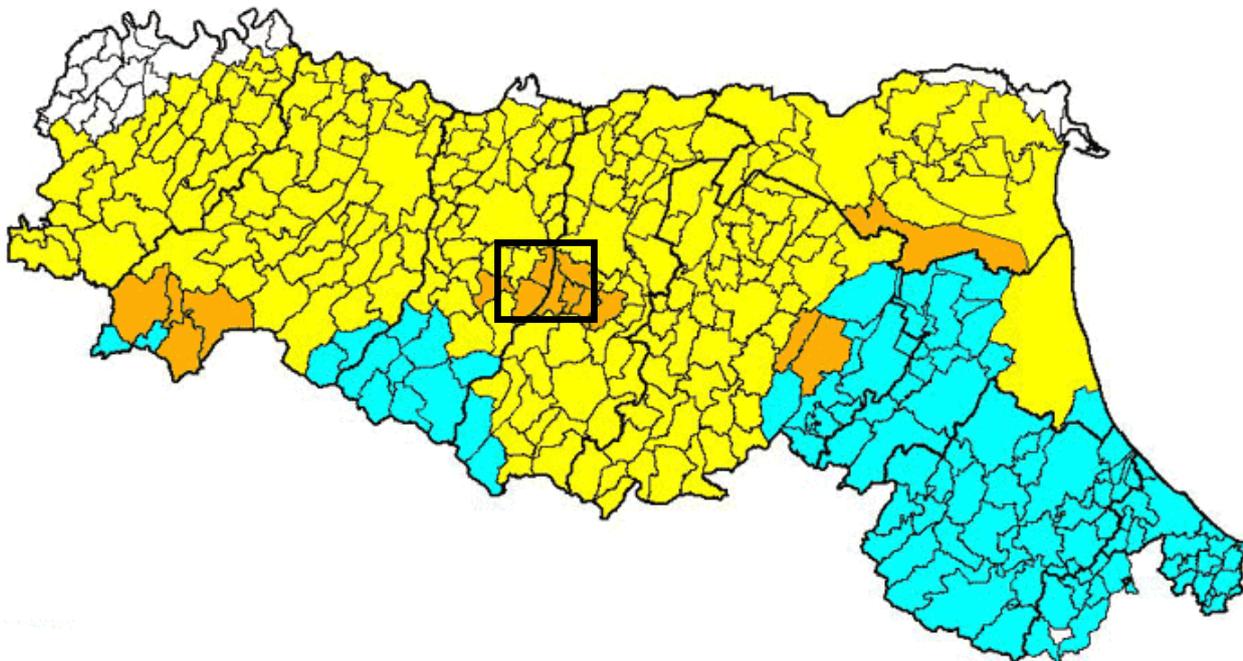


Figura 11.1 Mappa sismicità Regione Emilia-Romagna

Risultando il valore calcolato della V_{s30} compreso tra 180 e 360 m/sec al sottosuolo si assegna, fatte salve eventuali verifiche più approfondite, la categoria C così definita:

“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”.

(Periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro) applicabili nel **comune di**

Castellarano che ricade in zona sismica 2.

Vita nominale (V_n):	50 [anni]
Classe d'uso:	II
Coefficiente d'uso (C_u):	1
Periodo di riferimento (V_r):	50 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLO:	30 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLD:	50 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLV:	475 [anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLC:	975 [anni]

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84):	44,5348396 [°]
Longitudine (WGS84):	10,7564640 [°]
Latitudine (ED50):	44,5357857 [°]
Longitudine (ED50):	10,7574711 [°]

Figura 11.2 Parametri sismici

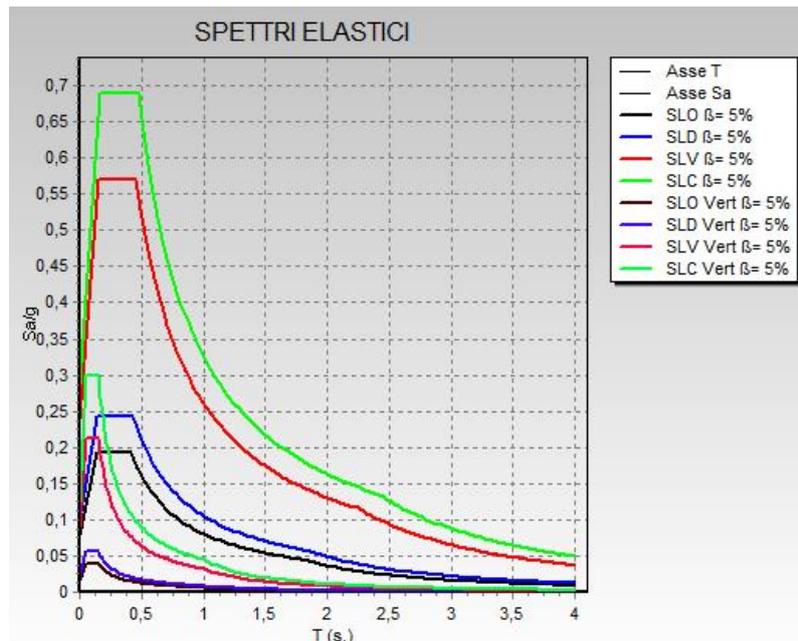


Figura 11.3 Spettro elastico

12. Analisi finalizzate a perseguire il più possibile i criteri di regolarità in pianta ed in elevazione della costruzione, dal punto di vista del comportamento sotto l'effetto delle azioni sismiche e proposte esecutive conseguenti;

Le analisi eseguite in fase di progettazione sono:

- 1) **Analisi statica, per valutare la risposta delle strutture in ambito statico secondo le direttive del Cap. 4 delle N.T.C. 18.**

Si è resa necessaria questa verifica per valutare la risposta strutturale del fabbricato ai soli carichi statici e alle relative combinazioni secondo le N.T.C. 18

- 2) **Analisi lineare dinamica, per valutare la risposta delle strutture del fabbricato in regime di sollecitazione sismica (Massa eccitata > 85%);**

Si è resa necessaria questa verifica per valutare la risposta strutturale del fabbricato in regime sismico in termini di resistenza, duttilità, spostamenti secondo le N.T.C. 18

- 3) **Analisi dei meccanismi locali e dei collegamenti**

Si è resa necessaria questa verifica per valutare il comportamento dei singoli nodi in calcestruzzo armato e per dimensionare i dispositivi meccanici di vincolo dei travetti in legno/acciaio dello sporto perimetrale nei riguardi della traslazione o rotazione sotto carichi statici e dinamici.

14. Primi dimensionamenti di massima dei principali elementi strutturali attraverso l'impiego di schemi semplici e facilmente controllabili per una agevole lettura e interpretazione dei risultati.

Le analisi e le verifiche saranno condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17.01.2018 come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo. L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l'analisi sismica è stata effettuata una analisi dinamica modale.

SOFTWARE UTILIZZATO: CDSWin versione 2021

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

Via Tre Torri n°11 – Compl. Tre Torri

95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA' DEI RISULTATI

Come previsto al punto 10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 14.01.2008 l'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

Si allegano alla presente i test sui casi prova forniti dalla S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti. La S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti fornisce direttamente on-line i test sui casi prova (<http://www.stsweb.it/STSWeb/ITA/homepage.htm>)

Il software è inoltre dotato di filtri e controlli di autodiagnostica che agiscono a vari livelli sia della definizione del modello che del calcolo vero e proprio.

I controlli vengono visualizzati, sotto forma di tabulati, di videate a colori o finestre di messaggi.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello di calcolo generato
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su eventuali mal condizionamenti delle matrici, verifica dell'indice di condizionamento.
- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

2- ELABORATI GRAFICI DESCRITTIVI

L'intervento si classifica come **Nuova costruzione**

Gli elementi strutturali, saranno tutti conformi alle N.T.C. 2018

1) Strutture di fondazione

Fondazioni a plinto in calcestruzzo armato

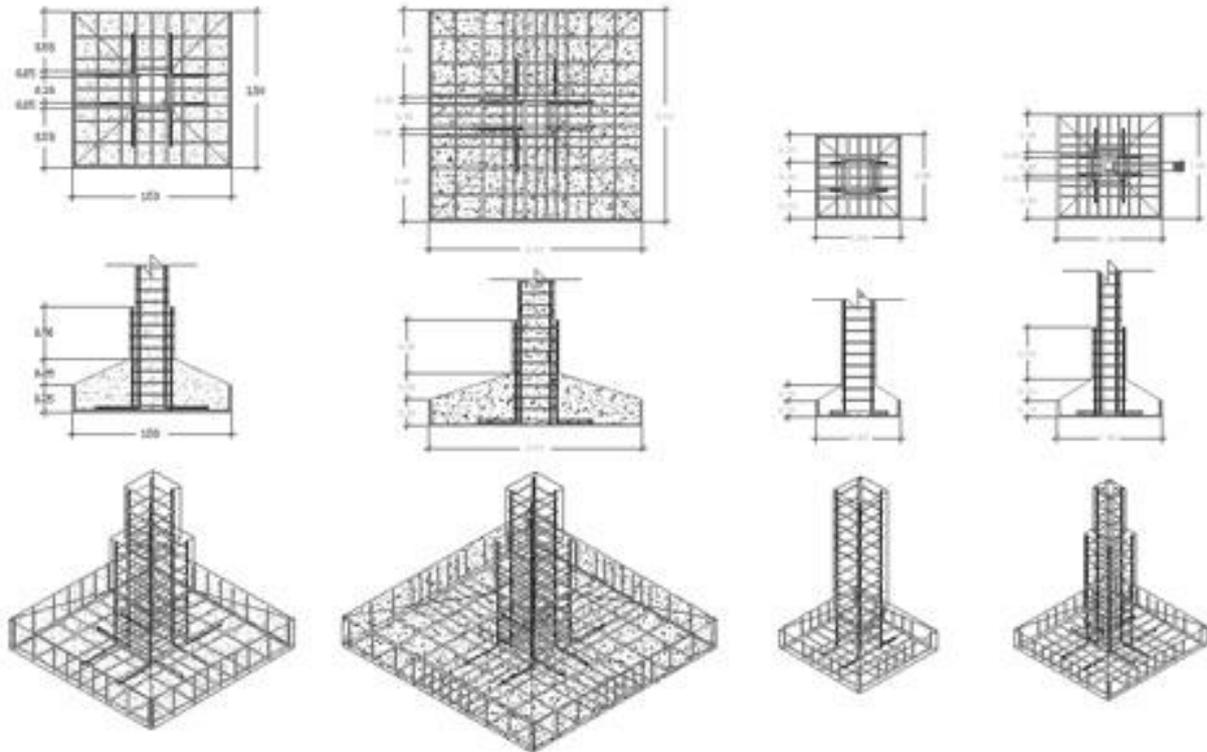
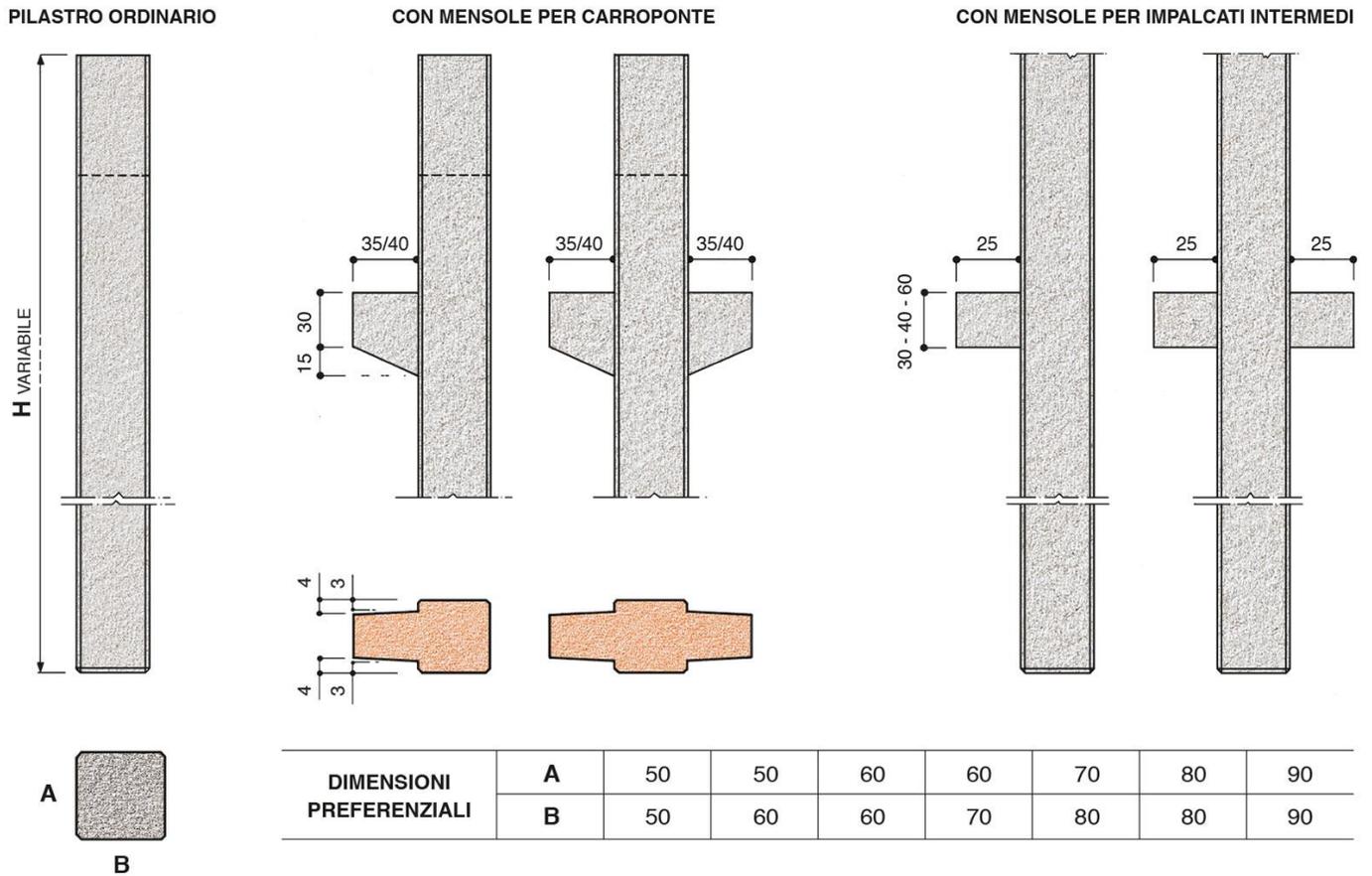


Figura 1.1 Strutture di fondazione

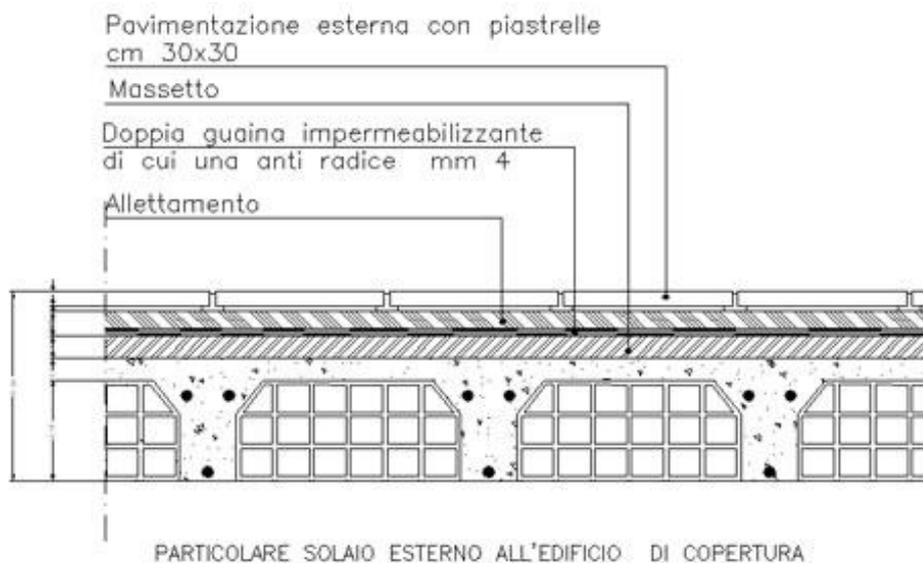
2) Strutture di elevazione

Pilastri in calcestruzzo armato sezione minima 60x60 Cm

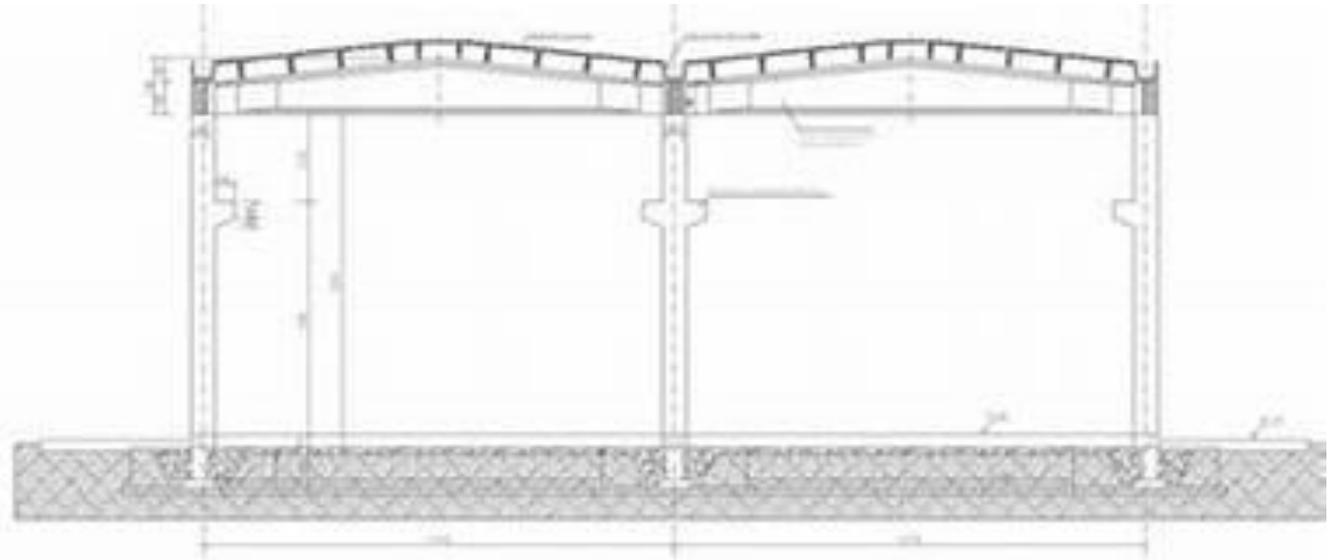


3) Strutture di impalcato

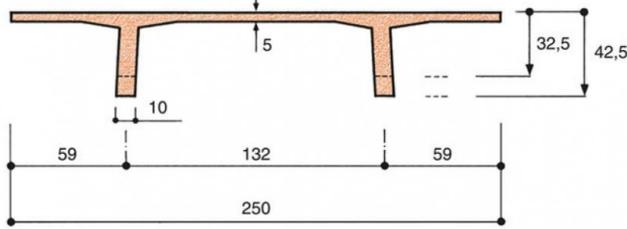
Solai intermedi in laterocemento 20 + 5 Cm e travi in calcestruzzo armato 50x25 e 30x25 Cm



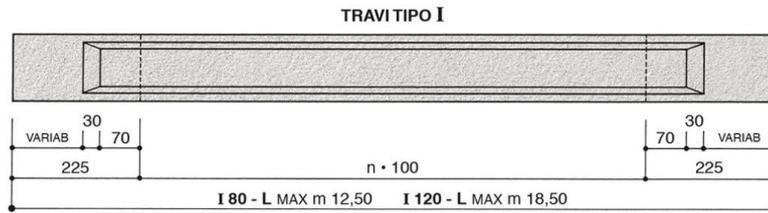
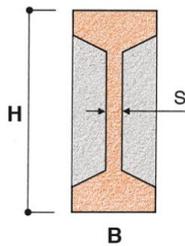
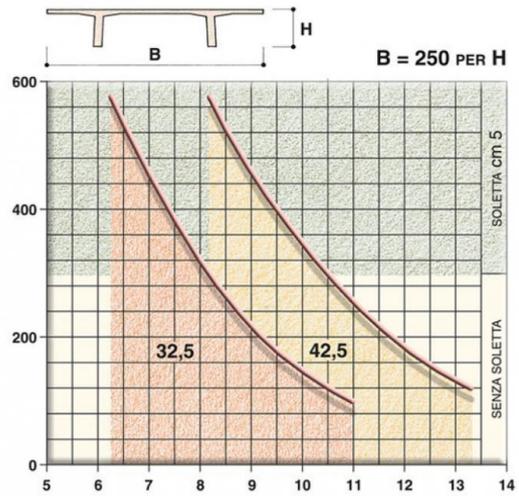
TRAVI E TEGOLI PREFABBRICATI IN COPERTURA



TEGOLI BINERVATI TT 32,5 - 42,5



ALTEZZA H cm	PESO PROPRIO daN/m ²
32,5	190
32,5 + 5	315
42,5	210
42,5 + 5	335



TIPO	B cm	H cm	S cm	PESO PROPRIO MEDIO daN/ml
I 80	50	80	10	700
I 120	50	120	10	875

CARICO UTILE daN/ml

TIPO	B cm	H cm	S cm	PESO PROPRIO MEDIO daN/ml
I 80	60	80	20	900
I 120	60	120	20	1150