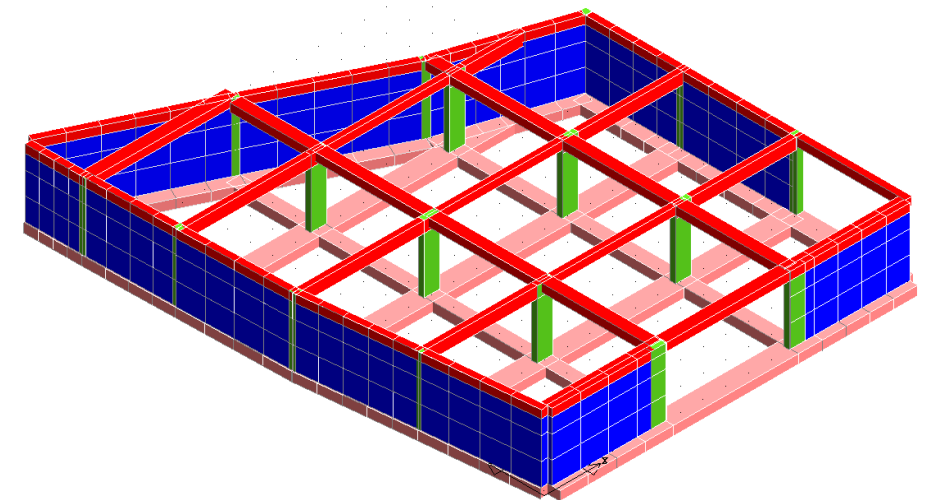


**COMUNE DI BORGOMARO
PROVINCIA DI IMPERIA**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

OGGETTO:

**REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO PUBBLICO
INTERRATO**



COMMITTENTE:

Comune di Borgomaro

PROGETTISTA STRUTTURALE

ING. MONICA PEIRANO
Via degli Ulivi, 15 (IM)

PERIZIA GEOLOGICA

GEOL. BELMONTE LIONELLO
Via Belgrano, 13 - IMPERIA

DIRETTORE LAVORI

ARCH. DONATO ROSANNA
Via Pacinotti, 94 Albenga (SV)

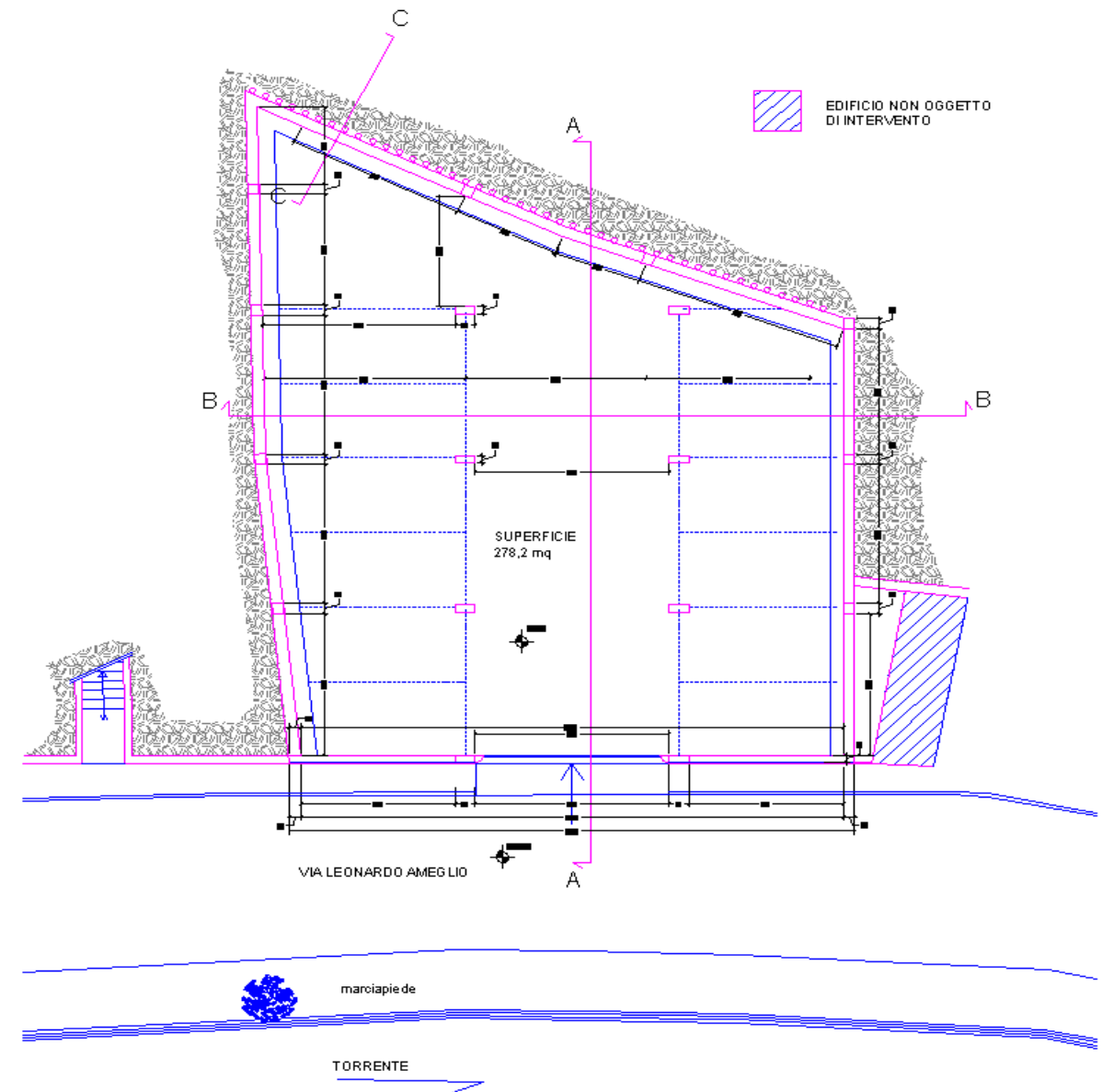
- **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 14.01.2008)

D.M 14.01.2008 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni;
Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 1995-1 - Costruzioni in legno
UNI EN 1998-1 - Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
UNI EN 1998-5 - Fondazioni ed opere di sostegno

DESCRIZIONE GENERALE OPERA

Progetto per la realizzazione di parcheggio pubblico interrato (Programma integrato per la ricettività diffusa in attuazione della L.R. n°13 del 21/03/07). Le caratteristiche architettoniche della struttura sono riportate nella seguente immagine.



DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di Borgomaro (IM).

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal dott. Geol. Lionello Belmonte. La struttura sarà realizzata in adiacenza al Palazzo Municipale. L'esatta individuazione del sito è riportata nella seguente immagine.



La cittadina di Borgomaro nel sistema WGS84 ha le seguenti coordinate:

Nord : 43°983333

Est: 7°95

che nel sistema UTM sono identificate al fuso 32 da:

Nord : 415793 m

Est: 4870558 m

Tali coordinate implicano la caratterizzazione geologico-sismica del sito di interesse definita nel capitolo successivo.

DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

Sulla base dei sopralluoghi effettuati ed in base alle indicazioni e prescrizioni fornite dal Geologo si riassume:

La categoria del sottosuolo viene indicata dal Geologo e assunta in categoria, con un valore dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico, $ag/g = 0,18$

Le condizioni generali del sito ricadono ai sensi della seguente tabella nella categoria T2

Il fattore di amplificazione del sito risulta dalla tabella seguente e viene assunto pari a 1,2

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{v,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{v,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{v,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

PRESTAZIONI ATTESE – CLASSE DELLA COSTRUZIONE - VITA ESERCIZIO

Le prestazioni della struttura, e la vita utile sono state definite di concerto al committente in funzione della destinazione d'uso individuando la classe della struttura che risulta:

- *Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- La struttura in esame ricade in classe II con vita utile > 50 anni

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando opportuni stati limite definiti di concerto al committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita utile e di quanto stabilito dalle norme di cui al T.U. e s.m.i.

In particolare si è verificata :

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 2008 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (SLE) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni.
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (SLD) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica
- robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.
- per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

MODELLI DI CALCOLO

Si è concordato con il committente di utilizzare come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel T.U. ed in particolare:

- analisi elastica lineare per il calcolo delle sollecitazioni derivanti da carichi statici;
- analisi dinamica modale con spettro di progetto per il calcolo delle sollecitazioni di progetto dovute all'azione sismica;
- analisi degli effetti del 2° ordine quando significativi;
- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incoerente a duttilità limitata per l'acciaio;

- verifiche plastiche per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e tensionali per quelle di classe 3;
- verifiche tensionali per le sezioni in legno.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nella relazione di calcolo.

TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991- EN206 - EN 1992-2005:

- Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)
- Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm
- Per dimensioni ≈ 400 mm ± 15 mm
- Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

DURABILITA'

Per garantire la durabilità della struttura sono stati presi in considerazione opportuni stati limite di esercizio (**SLE**) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate. Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi. Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (**SL**), che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi **SLU** e gli stati limite di esercizio **SLE**.

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

CRITERI ADOTTATI PER LA SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

In particolare le travi ed i pilastri sono schematizzati con elementi trave a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio utilizzando funzioni di forma cubiche di Hermite.

Tale modello finito ha la caratteristica di fornire la soluzione esatta in campo elastico lineare per cui non necessita di ulteriori suddivisioni interne degli elementi strutturali.

Gli elementi finiti a due nodi possono essere utilizzati in analisi di **tipo non lineare** potendo modellare non linearità sia di tipo geometrico che meccanico con i seguenti modelli :

1. Matrice geometrica per gli effetti del II° ordine
2. Non linearità meccanica per comportamento assiale solo resistente a trazione o compressione
3. Non linearità meccanica di tipo elasto-plastica con modellazione a plasticità concentrata e duttilità limitata con controllo della capacità rotazionale ultima delle cerniere plastiche. Tale modellazione viene utilizzata per effettuare le analisi sismiche di tipo PUSHOVER

Per gli elementi strutturali bidimensionali quali pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche viene utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo **shell** che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra).

Tale elemento finito di tipo isoparametrico viene modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM.

Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipenderà quindi dalla forma e densità della MESH, si ricorda che il calcolo agli elementi finiti è per sua natura un calcolo approssimato.

Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

La precisione nel calcolo delle tensioni è inferiore a quella ottenuta nel calcolo degli spostamenti, inoltre è fortemente dipendente dalla mesh.

Le verifiche saranno effettuate sia direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio, mentre per le azioni dovute al sisma ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica, sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..)

Nel modello vengono tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi.

La presenza di eventuali orizzontamenti sono tenuti in conto o con vincoli cinematici rigidi o modellando la soletta con elementi SHELL.

L'analisi delle sollecitazioni viene condotta in fase elastica lineare tenendo conto eventualmente degli effetti del secondo ordine.

Le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche possono essere ottenute sia da analisi statiche equivalenti che da analisi dinamiche modali.

Nel caso si debba verificare la capacità della struttura progettata od di una esistente a resistere al sisma, o si debba verificare l'effettiva duttilità strutturale si provvederà ad effettuare una analisi statica di tipo non lineare (PUSHOVER).

I vincoli tra i vari elementi strutturali e con il terreno sono modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale, in particolare per le connessioni tra aste in acciaio o legno.

Il modello di calcolo può tenere in conto o meno dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazioni superficiali con elementi plinto, trave o piastra su suolo elastico alla Winkler.

Nel caso di fondazioni profonde i pali vengono modellati sia per le azioni verticali che trasversali modellando il terreno alla winkler in funzione del modulo di reazione orizzontale.

Nel caso delle strutture isolate alla base gli isolatori vengono modellati come elementi a due nodi a comportamento elasto-viscoso deformabili sia a taglio che assialmente.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono elastico lineari.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi non lineari di tipo PUSHOVER possono essere di tipo elastoplastico - incoerente a duttilità limitata, elasto-fragile, elastoplastico a compressione e fragile a trazione.

AZIONI SULLA COSTRUZIONE

PESI PROPRI DEI MATERIALI

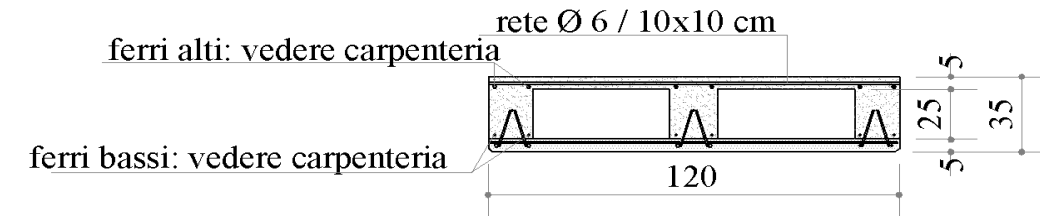
Per la determinazione dei pesi propri dei più comuni materiali vengono assunti i valori dei pesi dell'unità di volume riportati nella tabella 3.1.1 e per quanto possibile direttamente assunti dai produttori se individuati.

Tabella 3.1.1 - Pesi dell' unità di volume dei principali materiali strutturali

MATERIALI	PESO UNITÀ DI VOLUME [kN/m³]
Calcestruzzi cementizi e malte	
Calcestruzzo ordinario	24,0
Calcestruzzo armato (e/o precompresso)	25,0
Calcestruzzi "leggeri": da determinarsi caso per caso	14,0 + 20,0
Calcestruzzi "pesanti": da determinarsi caso per caso	28,0 + 50,0
Malta di calce	18,0
Malta di cemento	21,0
Calce in polvere	10,0
Cemento in polvere	14,0
Sabbia	17,0
Metalli e leghe	
Acciaio	78,5
Ghisa	72,5
Alluminio	27,0
Materiale lapideo	
Tufo vulcanico	17,0
Calcere compatto	26,0
Calcere tenero	22,0
Gesso	13,0
Granito	27,0
Laterizio (pieno)	18,0
Legnami	
Conifere e pioppo	4,0 + 6,0
Latifoglie (escluso pioppo)	6,0 + 8,0
Sostanze varie	
Acqua dolce (chiara)	9,81
Acqua di mare (chiara)	10,1
Carta	10,0
Vetro	25,0
Per materiali non compresi nella tabella si potrà far riferimento a specifiche indagini sperimentali o a normative di comprovata validità assumendo i valori nominali come valori caratteristici.	

PESI PROPRI DEI SOLAI

Il solaio di copertura sarà realizzato con tipologia a lastre tralicciate tipo predalles "Celerpan Traliccio" con elementi di alleggerimento in polistirolo delimitanti le nervature intermedie con $H=30+5\text{cm}$ da cui:



Solaio di copertura

peso proprio solaio in opera = $4,55 \text{ kN/m}^2$

$$g_1 = 4,55 \text{ kN/m}^2$$

CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

Sono considerati carichi permanenti non strutturali i carichi non rimovibili durante il normal esercizio della costruzione, quali quelli relativi a tamponature esterne, divisori interni, massetti, isolamenti, pavimenti e rivestimenti del piano di calpestio, intonaci, controsoffitti, impianti ed altro, ancorché in qualche caso sia necessario considerare situazioni transitorie in cui essi non siano presenti.

Essi devono essere valutati sulla base delle dimensioni effettive delle opere e dei pesi dell'unità di volume dei materiali costituenti. In linea di massima, in presenza di orizzontamenti anche con orditura unidirezionale ma con capacità di ripartizione trasversale, i carichi permanenti portati ed i carichi variabili potranno assumersi, per la verifica d'insieme, come uniformemente ripartiti. In caso contrario, occorre valutarne le effettive distribuzioni.

I tramezzi e gli impianti leggeri di edifici per abitazioni e uffici possono assumersi, in genere, come carichi equivalenti distribuiti, purché i solai abbiano adeguata capacità di ripartizione trasversale.

Solaio di copertura

massetto in calcestruzzo con $g=22,00 \text{ kN/m}^3$ e spessore pari a $0,10\text{m} = 2,20 \text{ kN/m}^2$;

manto di impermeabilizzazione con $g=0,05 \text{ kN/m}^2$;

strato di posa pavimentazione in terra/sabbia con $g=17,00 \text{ kN/m}^3$ e spessore pari a $0,15 \text{ m} = 2,55 \text{ kN/m}^2$;

pavimentazione in autobloccanti con $g=19,00 \text{ kN/m}^3$ e spessore pari a $0,10\text{m} = 1,90 \text{ kN/m}^2$.

$$g_2 = 2,20 + 0,05 + 2,55 + 1,90 = 6,70 \text{ kN/m}^2$$

AZIONI ACCIDENTALI – CARICHI DI SERVIZIO

Sulla base delle indicazioni sintetizzate nella tabella 3.1.II

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, librerie...	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	Rimesse e parcheggi. 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				

Solaio di copertura

assimilabile a balconi, ballatoi e scale comuni: cat C2 = 4,00 kN/m²

AZIONE SISMICA

Come prima intenzione di progetto lo scrivente verifica la regolarità della costruzione secondo quanto previsto al cap. 7.2 del T.U. nel caso in cui le strutture non ricadano nei parametri richiesti sarà cura del progettista segnalare al progettista generale delle opere la necessità di rivedere la distribuzione di elementi strutturali che interferiscano con il volume approvato urbanisticamente.

Nel caso in esame la struttura è *regolare in pianta* in quanto:

- a) la configurazione in pianta è *compatta e simmetrica* in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze
- b) pianta inscrivibile in rettangolo avente rapporto lati pari a < 4
- c) solai infinitamente rigidi

Nel caso in esame la struttura è *regolare in altezza* in quanto:

- e) le membrature resistenti verticali proseguono per tutta l'altezza della struttura
- f) le masse e le rigidezze diminuiscono gradualmente (con $\Delta < 25\%$) con l'aumento di quota
- g) per struttura a telaio in classe 'B' non esistono orizzontamenti surdimensionati
- h) eventuali restringimenti della sezione orizzontale avvengono in modo graduale

L'azione sismica viene determinata in base alla localizzazione dell'area e relativa definizione di spettri di azione.

NEVE

Il carico di neve è determinato in base alle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata l'estrema variabilità delle precipitazioni di neve da zona a zona.

Nelle coperture con inclinazione maggiore o uguale di 60° sull'orizzontale, quando il materiale di copertura non abbia particolare rugosità e quando non siano presenti ritegni che impediscano lo scivolamento della neve, il carico dovuto a questa potrà essere trascurato.

Per inclinazioni comprese fra 20° e 60° , sempreché non siano presenti ritegni che impediscano lo scivolamento della neve, è ammessa una riduzione, assumendo una variazione lineare del 2,5 % per ogni grado di inclinazione.

Per inclinazioni minori di 20° il carico di neve dovrà essere considerato per intero.

Considerando i seguenti dati:

- Zona di riferimento II
- Altitudine di riferimento 200 m s.l.m.

il carico di neve al suolo sarà, $q_{sk} = 1,00 = \text{kN/m}^2$, considerato per intero poiché la copertura non è inclinata.

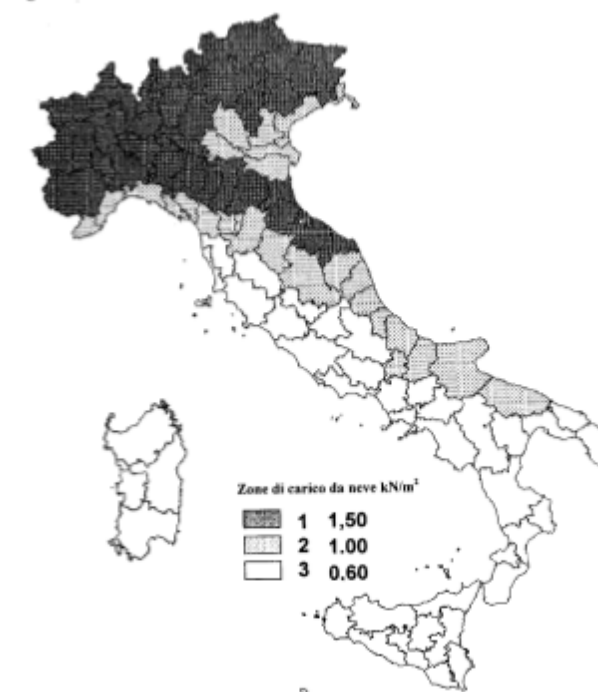


Figura 3.4.1 – Zone di carico da neve

AZIONI ANTROPICHE – SPINTA DELLE TERRE

Per quanto attiene alla spinta dei terreni sulle opere di sostegno si rimanda alla perizia geologico tecnica del Geol. Lionello Belmonte ed alla relazione sulle fondazioni.

Si specifica che i muri perimetrali devono essere realizzati contestualmente alle opere di fondazione della struttura.

La praticabilità dell'area circostante, in particolare quella prossima agli edifici, è subordinata alla messa in opera di strutture di micropali, oltre che al loro corretto dimensionamento e realizzazione.

AZIONI TERMICHE

Nel caso in esame l'azione della temperatura non rappresenta una condizione particolare di rischio per la sicurezza o l'efficienza della struttura per cui le azioni saranno tenute in conto secondo quanto previsto nella tabella 3.5.II:

Tabella 3.5.II – Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	± 15 °C
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	± 10 °C
Strutture in acciaio esposte	± 25 °C
Strutture in acciaio protette	± 15 °C

AZIONI SPECIALI – INCENDIO

La struttura è stata progettata con accorgimenti tali da garantire una resistenza al fuoco pari a 120 minuti.

AZIONI SPECIALI – ESPLOSIONI

La struttura non è sottoposta a specifico progetto in merito alle azioni derivanti da esplosioni, per cui ricade della categoria di azione 3 di protezione secondo la tabella allegata al T.U., in assenza di ulteriori studi e specifiche si fa esplicito divieto di stoccaggio di materiale esplosivo o detonante.

Tabella 3.6.I – Categorie di azione dovute alle esplosioni

Categoria di azione	Possibili effetti
1	Effetti trascurabili sulle strutture
2	Effetti localizzati su parte delle strutture
3	Effetti generalizzati sulle strutture

AZIONI SPECIALI – URTI

La struttura non è sottoposta a specifico progetto in merito alle azioni derivanti da urti, per cui ricade della categoria di azione 2 di protezione secondo la tabella allegata al T.U. la struttura è protetta contro l'urto a velocità inferiori a 10 km/h nelle aree di parcheggio adibite ad autorimessa.

Tabella 3.6.II – Categorie di azione

Categoria di azione	Possibili effetti
1	Effetti trascurabili sulle strutture
2	Effetti localizzati su parte delle strutture
3	Effetti generalizzati sulle strutture

SOFTWARE UTILIZZATI – TIPO DI ELABORATORE

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al T.U. come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo. L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l'analisi sismica si è effettuata una analisi dinamica modale.

SOFTWARE UTILIZZATO : CDSWin versione 2009 con licenza chiave n° 19678 intestata al sottoscritto prodotto dalla : 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).

ELABORATORE UTILIZZATO :

MARCA	APPLE
MODELLO	IMAC
PROCESSORE	INTEL
RAM	3Gb