

REGIONE LAZIO

Provincia di Viterbo (VT)

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO



1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	31/03/21	BASSO G.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	09/03/21	BASSO G.	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

IBERDROLA RENOVBLES ITALIA S.p.A.



Sede legale in Piazzale dell'Industria, 40, 00144, Roma
Partita I.V.A. 06977481008 - PEC: iberdrolarenovablesitalia@pec.it

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione



Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO-PESCIA"

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Giuseppe Basso
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Siracusa
n° 1860 sez. A

Elaborato:

RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-FONDAZIONE TG2022

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20032S05-PD-RT-15-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

DEFINITIVO

*Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.*





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022



Ingegneria & Innovazione

30/03/2021

REV: 1

Pag. 2

Sommario

PREMESSA	3
1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	3
2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO	5
4 - TERRENO DI FONDAZIONE	7
6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	9
7 - AZIONI SULLA STRUTTURA	14
8 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO	17
9 PROGETTO E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	22
10 - TABULATI DI CALCOLO	30

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022



Ingegneria & Innovazione

30/03/2021

REV: 1

Pag. 3

PREMESSA

Su incarico di **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.**, la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato **Impianto Fotovoltaico "Montalto-Pescia"**, da realizzarsi nei territori del comune di Montalto di Castro (VT) – Regione Lazio.

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 120.900 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete.

Le attività di progettazione definitiva sono state sviluppate dalla società di ingegneria ANTEX Group Srl. ANTEX Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata.

Sia ANTEX che IBERDROLA pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, le Aziende citate, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

1 - DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La fondazione di supporto per il sezionatore verticale è illustrata nel disegno di riferimento. Essa è costituita da una piastra di base a contatto con il terreno sulla quale sono impostati tre batoli che costituiscono i plinti di appoggio delle carpenterie del sezionatore. La piastra, a differenza dei batoli, è posizionata a 45° rispetto alla direzione longitudinale della linea. Essa ha dimensioni di 7,40 × 1,20 × 0,3 m; i batoli hanno dimensioni 0,6 × 0,8 × 0,5 m, sporgono dal terreno per 0,1 m, e sono provvisti di quattro tirafondi Ø 20 mm disposti a maglia quadrata con interasse di 400 mm, per l'installazione delle apparecchiature. Il batolo centrale è posizionato sulla mezzeria della piastra, mentre i due laterali hanno il loro centro geometrico posizionato a 3111 mm rispetto alla mezzeria della piastra. Gli assi principali dei batoli sono inclinati di 45° rispetto a quelli della piastra di base. Le dimensioni della piastra di fondazione rimangono le stesse per tutti i livelli di tensione di rottura del terreno considerati in quanto le verifiche effettuate (rif. Par. 7.3) evidenziano come, nella condizione di combinazione di carico e di parametri Mi ed Ri più gravosa considerata, il valore di tensione massima scaricata sul terreno si mantenga entro il valore di $srott / Ri = 2,4 / Ri$ daN/cm².

Vengono riportate di seguito due viste assonometriche contrapposte, allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:

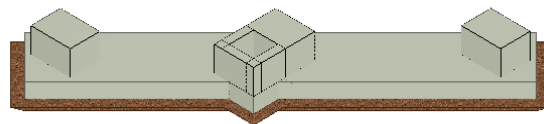
Vista Anteriore

La direzione di visualizzazione (bisettrice del cono ottico), relativamente al sistema di riferimento globale 0,X,Y, Z, ha versore (1;1;-1)

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

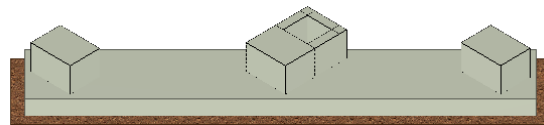
Comm.: C20-032-S05





Vista Posteriore

La direzione di visualizzazione (bisettrice del cono ottico), relativamente al sistema di riferimento globale 0,X,Y, Z, ha versore (-1;-1;-1)



2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)

“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)

“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)

“Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”.

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in

contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)
Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

N _{id}	γ _k [N/m ³]	α _{T,i} [1/°C]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	C _{Erid} [%]	Stz	R _{ck} [N/mm ²]	R _{cm} [N/mm ²]	%R _{ck}	γ _c	Caratteristiche calcestruzzo armato					
											f _{cd} [N/mm ²]	f _{ctd} [N/mm ²]	f _{ctm} [N/mm ²]	N	n Ac	
Cl. C32/40_B450C - (C32/40)																
001	25.000	0,000010	33.643	14.018	60	P	40,00	-	0,85	1,50	18,81	1,45	3,72	15	002	

LEGENDA:

N _{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ _k	Peso specifico.
α _{T,i}	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
C _{Erid}	Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E _{sisma} = E · C _{Erid}].
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
R _{ck}	Resistenza caratteristica cubica.
R _{cm}	Resistenza media cubica.
%R _{ck}	Percentuale di riduzione della R _{ck}
γ _c	Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
f _{cd}	Resistenza di calcolo a compressione.
f _{ctd}	Resistenza di calcolo a trazione.
f _{ctm}	Resistenza media a trazione per flessione.
n Ac	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

MATERIALI ACCIAIO

N _{id}	γ _k [N/m ³]	α _{T,i} [1/°C]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Stz	Caratteristiche acciaio										
						f _{yk,1} / f _{yk,2} [N/mm ²]	f _{tk,1} /f _{tk,2} [N/mm ²]	f _{yd,1} /f _{yd,2} [N/mm ²]	f _{td} [N/mm ²]	γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7} NCnt	Cnt
Acciaio B450C - (B450C)																
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

N _{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ _k	Peso specifico.
α _{T,i}	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
f _{tk,1}	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con t ≤ 40 mm).
f _{tk,2}	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f _{td}	Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
γ _s	Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
γ _{M1}	Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Caratteristiche acciaio

N_{id}	γ_k	$\alpha_{T,i}$	E	G	Stz	$f_{yk,1}/f_{yk,2}$	$f_{tk,1}/f_{tk,2}$	$f_{yd,1}/f_{yd,2}$	f_{td}	γ_s	γ_{M1}	γ_{M2}	$\gamma_{M3,SLV}$	$\gamma_{M3,SLE}$	γ_{M7}	
	[N/m ²]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]						NCnt	Cnt
γ_{M2}	Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.															
$\gamma_{M3,SLV}$	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).															
$\gamma_{M3,SLE}$	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).															
γ_{M7}	Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.															
$f_{yk,1}$	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con $t \leq 40$ mm).															
$f_{yk,2}$	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con $40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm).															
$f_{yd,1}$	Resistenza di calcolo (per profili con $t \leq 40$ mm).															
$f_{yd,2}$	Resistenza di calcolo (per profili con $40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm).															
NOTE	[-] = Parametro non significativo per il materiale.															

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali			
Materiale	SL	Tensione di verifica	$\sigma_{d,amm}$ [N/mm ²]
Cls C32/40_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	19,92
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	14,94
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00

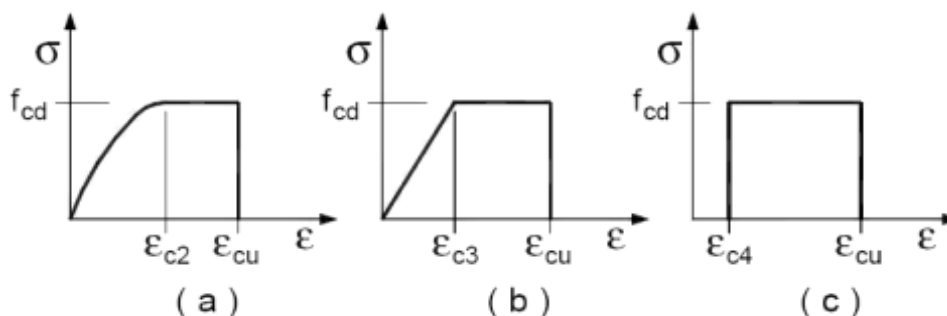
LEGENDA:

SL Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.
 $\sigma_{d,amm}$ Tensione ammissibile per la verifica.

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali sono riportati anche nei "Tabulati di calcolo", nella relativa sezione.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

I diagrammi costitutivi degli elementi in calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al §4.1.2.1.2.1 del D.M. 2018; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta e pressoflessione deviata è adottato il modello (a) riportato nella seguente figura.



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

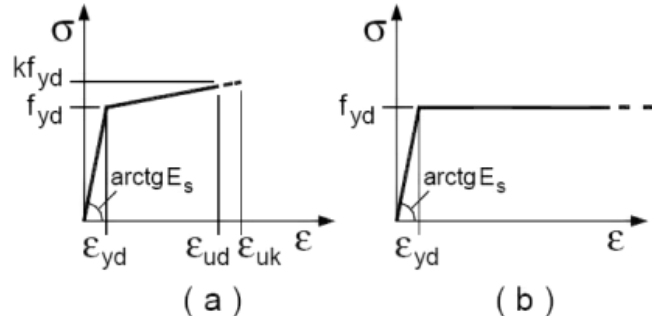
I valori di deformazione assunti sono:

$$\epsilon_{c2} = 0,0020;$$

$$\epsilon_{cu2} = 0,0035.$$

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al §4.1.2.1.2.2 del D.M. 2018; in particolare è adottato il modello elastico perfettamente plastico tipo (b) rappresentato nella figura sulla destra.

La resistenza di calcolo è data da f_{yk}/γ_s . Il coefficiente di sicurezza γ_s si assume pari a 1,15.



4 - TERRENO DI FONDAZIONE

Le proprietà meccaniche dei terreni sono state investigate mediante specifiche prove mirate alla misurazione della velocità delle onde di taglio negli strati del sottosuolo. In particolare, è stata calcolata una velocità di propagazione equivalente delle onde di taglio con la seguente relazione (eq. [3.2.1] D.M. 2018):

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

dove:

- h_i è lo spessore dell' i -simo strato;
- $V_{s,i}$ è la velocità delle onde di taglio nell' i -simo strato;
- N è il numero totale di strati investigati;
- H è la profondità del substrato con $V_s \geq 800$ m/s.

Le proprietà dei terreni sono, quindi, state ricondotte a quelle individuate nella seguente tabella, ponendo $H = 30$ m nella relazione precedente ed ottenendo il parametro $V_{s,30}$.

Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato (Tab. 3.2.II D.M. 2018)

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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 100 e 180 m/s.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Le indagini effettuate, mirate alla valutazione della velocità delle onde di taglio ($V_{s,30}$), permettono di classificare il profilo stratigrafico, ai fini della determinazione dell'azione sismica, di categoria **C** [**C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti**].

Le costanti di sottofondo (alla Winkler) del terreno sono state corrette secondo la seguente espressione:

$$K = c \cdot K_1;$$

dove:

K_1 = costante di Winkler del terreno riferita alla piastra standard di lato $b = 30$ cm;

c = coefficiente di correzione, funzione del comportamento del terreno e della particolare geometria degli elementi di fondazione. Nel caso di "Riduzione Automatica" è dato dalle successive espressioni (Rif. *Evaluation of coefficients of subgrade reaction K. Terzaghi, 1955 p. 315*):

$$c = \left[\frac{(B + b)}{2 \cdot B} \right]^2 \quad \text{per terreni incoerenti}$$

$$c = \left(\frac{L/B + 0,5}{1,5 \cdot L/B} \right) \cdot \frac{b}{B} \quad \text{per terreni coerenti}$$

Essendo:

$b = 0,30$ m, dimensione della piastra standard;

L = lato maggiore della fondazione;

B = lato minore della fondazione.

Nel caso di stratigrafia la costante di sottofondo utilizzata nel calcolo delle *sollecitazioni* è quella del terreno a contatto con la fondazione, mentre nel calcolo dei *cedimenti* la costante di sottofondo utilizzata è calcolata come media pesata delle costanti di sottofondo presenti nel volume significativo della fondazione.

Tutti i parametri che caratterizzano i terreni di fondazione sono riportati nei "Tabulati di calcolo", nella relativa sezione. Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni geologica e geotecnica.

5 - ANALISI DEI CARICHI

Un'accurata valutazione dei carichi è un requisito imprescindibile di una corretta progettazione, in particolare per le costruzioni realizzate in zona sismica. Essa, infatti, è fondamentale ai fini della determinazione delle forze sismiche, in quanto incide sulla valutazione delle masse e dei periodi propri della struttura dai quali dipendono i valori delle accelerazioni (ordinate degli spettri di progetto).

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni del punto 3.1 del D.M. 2018. In particolare, è stato fatto utile riferimento alle Tabelle 3.1.I e 3.1.II del D.M. 2018, per i pesi propri dei materiali e per la quantificazione e classificazione dei sovraccarichi, rispettivamente.

La valutazione dei carichi permanenti è effettuata sulle dimensioni definitive.

Le analisi effettuate, corredate da dettagliate descrizioni, oltre che nei "Tabulati di calcolo" nella relativa sezione, sono di seguito riportate:

ANALISI CARICHI

N _{id}	T. C.	Descrizione del Carico	Tipologie di Carico	Peso Proprio		Permanente NON Strutturale	Sovraccarico Accidentale	Analisi carichi		
				Descrizione	PP			Descrizione	PNS	Descrizione
001	S	Platea	Autorimessa <= 30kN	*vedi le relative tabelle dei carichi	-	Sottofondo e pavimento di tipo industriale in calcestruzzo	2.000	Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN) (Cat. F – Tab. 3.1.II - DM 17.01.2018)	2.500	0

LEGENDA:

N_{id} Numero identificativo dell'analisi di carico.

T. C. Identificativo del tipo di carico: [S] = Superficiale - [L] = Lineare - [C] = Concentrato.

PP, PNS, Valori, rispettivamente, del Peso Proprio, del Sovraccarico Permanente NON strutturale, del Sovraccarico Accidentale. Secondo il tipo di carico indicato

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Analisi carichi

N _{id}	T. C.	Descrizione del Carico	Tipologie di Carico	Peso Proprio		Permanente NON Strutturale		Sovraccarico Accidentale		Carico Neve	
				Descrizione	PP	Descrizione	PNS	Descrizione	SA		
SA		nella colonna "T.C." ("S" - "L" - "C"), i valori riportati nelle colonne "PP", "PNS" e "SA", sono espressi in [N/m ²] per carichi Superficiali, [N/m] per carichi Lineari, [N] per carichi Concentrati.									

6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al §3.2 del D.M. 2018, particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica;
- individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio;
- determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;
- calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerate. Si riportano di seguito le coordinate geografiche del sito rispetto al Datum **ED50**:

Latitudine	Longitudine	Altitudine
[°]	[°]	[m]
42.455361	11.577420	106

6.1 Verifiche di regolarità

Sia per la scelta del metodo di calcolo, sia per la valutazione del fattore di comportamento adottato, deve essere effettuato il controllo della regolarità della struttura. tabella seguente riepiloga, per la struttura in esame, le condizioni di regolarità in pianta ed in altezza soddisfatte.

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA	
La distribuzione di masse e rigidezze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidezza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento	NO
Il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta è inferiore a 4	NO
Ciascun orizzontamento ha una rigidezza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidezza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione	SI
REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA	
Tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio	SI
Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25 %, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base	NO
Il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti	NO

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti	
Eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento	SI

La rigidità è calcolata come rapporto fra il taglio complessivamente agente al piano e δ , spostamento relativo di piano (il taglio di piano è la sommatoria delle azioni orizzontali agenti al di sopra del piano considerato). i valori calcolati ed utilizzati per le verifiche sono riportati nei "Tabulati di calcolo" nella relativa sezione.

La struttura è pertanto:

in pianta NON REGOLARE	in altezza REGOLARE
----------------------------------	-------------------------------

6.2 Classe di duttilità

La classe di duttilità è rappresentativa della capacità dell'edificio di dissipare energia in campo anelastico per azioni cicliche ripetute. deformazioni anelastiche devono essere distribuite nel maggior numero di elementi duttili, in particolare le travi, salvaguardando in tal modo i pilastri e soprattutto i nodi travi pilastro che sono gli elementi più fragili. D.M. 2018 definisce due tipi di comportamento strutturale:

- comportamento strutturale non-dissipativo;
- comportamento strutturale dissipativo.

Per strutture con comportamento strutturale dissipativo si distinguono due livelli di Capacità Dissipativa o Classi di Duttilità (CD).

- CD "A" (Alta);
- CD "B" (Media).

La differenza tra le due classi risiede nell'entità delle plasticizzazioni cui ci si riconduce in fase di progettazione; per ambedue le classi, onde assicurare alla struttura un comportamento dissipativo e duttile evitando rotture fragili e la formazione di meccanismi instabili impreveduti, si fa ricorso ai procedimenti tipici della gerarchia delle resistenze.

La struttura in esame è stata progettata in classe di duttilità "**MEDIA**" (CD"**B**").

6.3 Spettri di Progetto per S.L.U. e S.L.D.

L'edificio è stato progettato per una **Vita Nominale** pari a **50** e per **Classe d'Uso** pari a **1**.

In base alle indagini geognostiche effettuate si è classificato il **suolo** di fondazione di **categoria C**, cui corrispondono i seguenti valori per i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta orizzontale e verticale:

Stato Limite	a _g /g	F ₀	Parametri di pericolosità sismica						
			T* _c [s]	C _c	T _B [s]	T _C [s]	T _D [s]	S _s	
SLO	0.0331	2.561	0.209	1.76	0.122	0.367	1.732	1.50	
SLD	0.0350	2.566	0.218	1.74	0.126	0.378	1.740	1.50	
SLV	0.0753	2.636	0.286	1.59	0.151	0.454	1.901	1.50	
SLC	0.0931	2.660	0.293	1.57	0.154	0.462	1.972	1.50	

Per la definizione degli spettri di risposta, oltre all'accelerazione (a_g) al suolo (dipendente dalla classificazione sismica del Comune) occorre determinare il Fattore di Comportamento (q).

Il Fattore di comportamento q è un fattore riduttivo delle forze elastiche introdotto per tenere conto delle capacità dissipative della struttura che dipende dal sistema costruttivo adottato, dalla Classe di Duttilità e dalla regolarità in altezza.

Si è inoltre assunto il **Coefficiente di Amplificazione Topografica** (S_T) pari a **1.00**.

Tali succitate caratteristiche sono riportate negli allegati "Tabulati di calcolo" al punto "DATI GENERALI ANALISI SISMICA".

Per la struttura in esame sono stati utilizzati i seguenti valori:

Stato Limite di Danno

Fattore di Comportamento (q_X) per sisma orizzontale in direzione X: **1.00**;
Fattore di Comportamento (q_Y) per sisma orizzontale in direzione Y: **1.00**;
Fattore di Comportamento (q_Z) per sisma verticale: **1.00** (se richiesto).

Stato Limite di salvaguardia della Vita

Fattore di Comportamento (q_X) per sisma orizzontale in direzione X: **1.500** ;
Fattore di Comportamento (q_Y) per sisma orizzontale in direzione Y: **1.500** ;
Fattore di Comportamento (q_Z) per sisma verticale: **1.50** (se richiesto).

Di seguito si esplicita il calcolo del fattore di comportamento per il sisma orizzontale:

Tipologia (§7.4.3.2 D.M. 2018)	Dir. X	Dir. Y
	A pendolo inverso	A pendolo inverso
Tipologia strutturale	-	-
α_w/α_1	1	1
k_w	-	-
q_0	1.500	1.500
k_R	1.00	

Il fattore di comportamento è calcolato secondo la relazione (7.3.1) del §7.3.1 del D.M. 2018:

$$q = q_0 \cdot k_R;$$

dove:

k_w è il coefficiente che riflette la modalità di collasso prevalente in sistemi strutturali con pareti.

q_0 è il valore massimo del fattore di comportamento che dipende dal livello di duttilità attesa, dalla tipologia strutturale e dal rapporto α_w/α_1 tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la formazione di un numero di cerniere plastiche tali da rendere la struttura labile e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione. **NOTA:** il valore proposto di q_0 è già ridotto dell'eventuale coefficiente k_w ;

k_R è un fattore riduttivo che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza.

N.B.1: Per le costruzioni **regolari in pianta**, qualora non si proceda ad un'analisi non lineare finalizzata alla valutazione del rapporto α_w/α_1 , per esso possono essere adottati i valori indicati nel §7.4.3.2 del D.M. 2018 per le diverse tipologie costruttive. Per le costruzioni **non regolari in pianta**, si possono adottare valori di α_w/α_1 pari alla media tra 1,0 ed i valori di volta in volta forniti per le diverse tipologie costruttive.

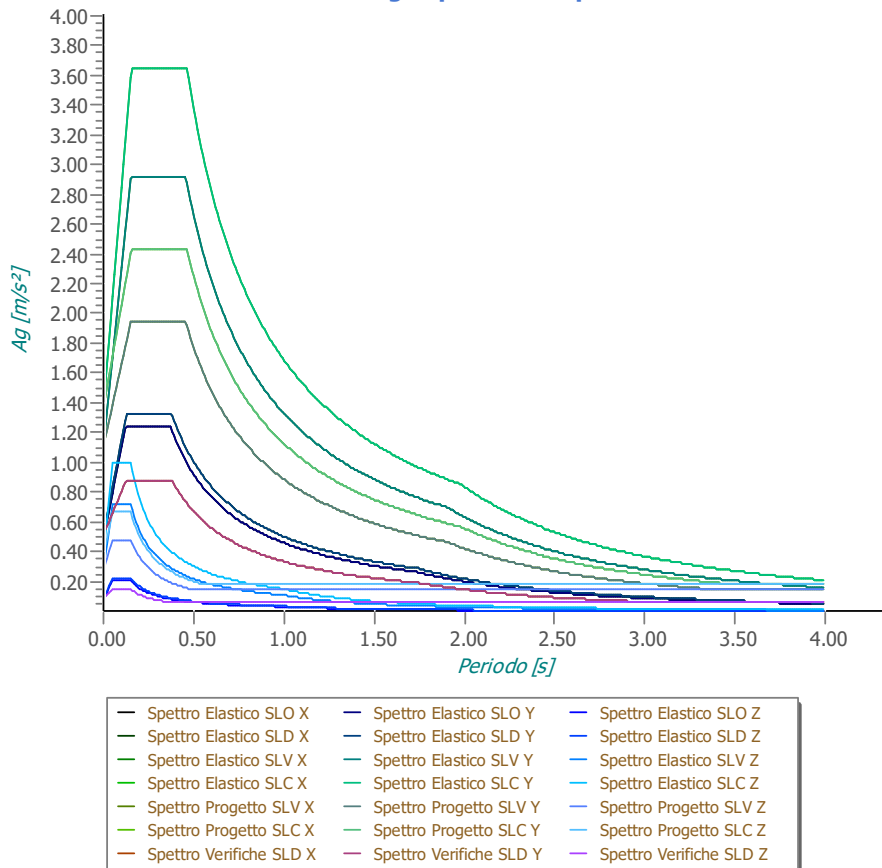
Valori massimi del valore di base q_0 del fattore di comportamento allo SLV per costruzioni di calcestruzzo (§ 7.4.3.2 D.M. 2018)(cfr. Tabella 7.3.II D.M. 2018)

Tipologia strutturale	q_0	
	CD "A"	CD "B"
Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste (v. §7.4.3.1)	4,5 α_w/α_1	3,0 α_w/α_1
Strutture a pareti non accoppiate (v. §7.4.3.1)	4,0 α_w/α_1	3,0

Strutture deformabili torsionalmente (v. §7.4.3.1)	3,0	2,0
Strutture a pendolo inverso (v. §7.4.3.1)	2,0	1,5
Strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano (v. §7.4.3.1)	3,5	2,5

Gli spettri utilizzati sono riportati nella successiva figura.

Grafico degli Spettri di Risposta



6.4 Metodo di Analisi

Gli effetti del sisma sono stati valutati convenzionalmente mediante analisi statica della struttura soggetta a:

- un sistema di forze orizzontali parallele alle direzioni ipotizzate per il sisma, distribuite (sia planimetricamente che altimetricamente) in modo da simulare gli effetti dinamici del sisma.
- un sistema di forze verticali, distribuite sulla struttura proporzionalmente alle masse presenti.

Le sollecitazioni derivanti da tali azioni sono state composte poi con quelle derivanti da carichi verticali, orizzontali non sismici secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche. Il calcolo è stato effettuato mediante un programma agli

elementi finiti le cui caratteristiche verranno descritte nel seguito.

Il calcolo degli effetti dell'azione sismica è stato eseguito con riferimento alla struttura spaziale, tenendo cioè conto degli elementi interagenti fra loro secondo l'effettiva realizzazione escludendo i tamponamenti. Non ci sono approssimazioni su tetti inclinati, piani sfalsati o scale, solette, pareti irrigidenti e nuclei.

Si è tenuto conto delle deformabilità taglianti e flessionali degli elementi monodimensionali; muri, pareti, setti, solette sono stati correttamente schematizzati tramite elementi finiti a tre/quattro nodi con comportamento a guscio (sia a piastra che a lastra).

Sono stati considerati sei gradi di libertà per nodo; in ogni nodo della struttura sono state applicate le forze sismiche derivanti dalle masse circostanti.

Le sollecitazioni derivanti da tali forze sono state poi combinate con quelle derivanti dagli altri carichi come prima specificato.

6.5 Valutazione degli spostamenti

Gli spostamenti d_E della struttura sotto l'azione sismica di progetto allo SLV sono stati ottenuti moltiplicando per il fattore μ_d i valori d_{Ee} ottenuti dall'analisi lineare, dinamica o statica, secondo l'espressione seguente:

$$d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee}$$

dove

$$\begin{aligned} \mu_d &= q & \text{se } T_1 \geq T_C; \\ \mu_d &= 1 + (q-1) \cdot T_C / T_1 & \text{se } T_1 < T_C. \end{aligned}$$

In ogni caso $\mu_d \leq 5q - 4$.

6.6 Combinazione delle componenti dell'azione sismica

Le azioni orizzontali dovute al sisma sulla struttura vengono convenzionalmente determinate come agenti separatamente in due direzioni tra loro ortogonali prefissate. In generale, però, le componenti orizzontali del sisma devono essere considerate come agenti simultaneamente. A tale scopo, la combinazione delle componenti orizzontali dell'azione sismica è stata tenuta in conto come segue:

- gli effetti delle azioni dovuti alla combinazione delle componenti orizzontali dell'azione sismica sono stati valutati mediante le seguenti combinazioni:

$$E_{EdX} \pm 0,30E_{EdY}$$

$$E_{EdY} \pm 0,30E_{EdX}$$

dove:

E_{EdX} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione dell'azione sismica lungo l'asse orizzontale X scelto della struttura;

E_{EdY} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione dell'azione sismica lungo l'asse orizzontale Y scelto della struttura.

L'azione sismica verticale deve essere considerata in presenza di: elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, elementi pressoché orizzontali precompressi, elementi a sbalzo pressoché orizzontali con luce maggiore di 5 m, travi che sostengono colonne, strutture isolate.

La combinazione della componente verticale del sisma, qualora portata in conto, con quelle orizzontali è stata tenuta in conto come segue:

- gli effetti delle azioni dovuti alla combinazione delle componenti orizzontali e verticali del sisma sono stati valutati mediante le seguenti combinazioni:

$$E_{EdX} \pm 0,30E_{EdY} \pm 0,30E_{EdZ}$$

$$E_{EdY} \pm 0,30E_{EdX} \pm 0,30E_{EdZ}$$

$$E_{EdZ} \pm 0,30E_{EdX} \pm 0,30E_{EdY}$$

dove:

E_{EdX} e E_{EdY} sono gli effetti dell'azione sismica nelle direzioni orizzontali prima definite;

E_{EdZ} rappresenta gli effetti dell'azione dovuti all'applicazione della componente verticale dell'azione sismica di progetto.

6.7 Eccentricità accidentali

Per valutare le eccentricità accidentali, previste in aggiunta all'eccentricità effettiva. Inoltre, sono state amplificate le forze agenti tramite il fattore $\delta=1+0,6 \cdot x/L_e$, dove (cfr. § 4.3.3.2.4 UNI EN 1998-1:2005):

x è la distanza dell'elemento resistente verticale dal baricentro geometrico dell'edificio, misurata perpendicolarmente alla direzione dell'azione sismica considerata;

L_e è la distanza tra i due elementi resistenti più lontani, misurata allo stesso modo.

7 - AZIONI SULLA STRUTTURA

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 2018. I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, ecc.).

I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste.

Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa).

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

7.1 Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{K1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{K2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{K3} + \dots \dots \quad (1)$$

dove:

G_1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);

G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;

Q azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo

non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;

- di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;

Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i -esima azione variabile;
 $\gamma_g, \gamma_q, \gamma_p$ coefficienti parziali come definiti nella Tab. 2.6.I del D.M. 2018;
 ψ_{0i} sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Le **14 combinazioni** risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q_{k1} nella formula precedente).

I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati "Tabulati di calcolo".

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} Q_{ki}$$

dove:

E rappresenta l'azione sismica per lo stato limite in esame;
 G_1 rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
 G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
 P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;
 ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i ;
 Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i .

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} Q_{ki})$$

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella seguente tabella:

Categoria/Azione	ψ_{2i}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,3
Categoria B - Uffici	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,6
Categoria E - Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0,8
Categoria F - Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,6
Categoria G - Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,3
Categoria H - Coperture	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	*
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	*
Vento	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,2
Variazioni termiche	0,0
* "Da valutarsi caso per caso"	

Le verifiche strutturali e geotecniche delle fondazioni, sono state effettuate con l'**Approccio 2** come definito al §2.6.1 del D.M. 2018, attraverso la combinazione **A1+M1+R3**. Le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella Tab. 6.2.I del D.M. 2018.

I valori di resistenza del terreno sono stati ridotti tramite i coefficienti della colonna M1 definiti nella Tab. 6.2.II del D.M. 2018.

I valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per i coefficienti R3 della Tab. 6.4.I del D.M. 2018 per le fondazioni superficiali.

Si è quindi provveduto a progettare le armature di ogni elemento strutturale per ciascuno dei valori ottenuti secondo le modalità precedentemente illustrate. Nella sezione relativa alle verifiche dei "Tabulati di calcolo" in allegato sono riportati, per brevità, i valori della sollecitazione relativi alla combinazione cui corrisponde il minimo valore del coefficiente di sicurezza.

7.2 Stato Limite di Danno

L'azione sismica, ottenuta dallo spettro di progetto per lo Stato Limite di Danno, è stata combinata con le altre azioni mediante una relazione del tutto analoga alla precedente:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

- E rappresenta l'azione sismica per lo stato limite in esame;
- G₁ rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G₂ rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;
- ψ_{2i} coefficiente di combinazione delle azioni variabili Q_i;
- Q_{ki} valore caratteristico dell'azione variabile Q_i.

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

I valori dei coefficienti ψ_{2i} sono riportati nella tabella di cui allo SLV.

7.3 Stati Limite di Esercizio

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state semiprogettate le aste in c.a. sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 2018 al §2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

rara	frequente	quasi permanente
$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + Q_{k1} + \sum_{i > 1} \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$	$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i > 1} \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$	$\sum_{j \geq 1} G_{kj} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

dove:

- G_{kj}: valore caratteristico della j-esima azione permanente;
- P_{kh}: valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;
- Q_{kl}: valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
- Q_{ki}: valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- ψ_{0i} : coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
- ψ_{1i} : coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
- ψ_{2i} : coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti ψ_{0i} , ψ_{1i} , ψ_{2i} sono attribuiti i seguenti valori:

Azione	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
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

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico accidentale è stata considerata sollecitazione di base [Q_{k1} nella formula (1)], con ciò dando origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento (trave, pilastro, etc...) sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazioni e fessurazione).

Negli allegati "*Tabulati Di Calcolo*" sono riportati i coefficienti relativi alle combinazioni di calcolo generate relativamente alle combinazioni di azioni "Quasi Permanente" (1), "Frequente" (2) e "Rara" (2).

Nelle sezioni relative alle verifiche allo SLE dei citati tabulati, inoltre, sono riportati i valori delle sollecitazioni relativi alle combinazioni che hanno originato i risultati più gravosi.

8 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

8.1 Denominazione

Nome del Software	EdiLus
Versione	BIM 2(a)
Caratteristiche del Software	Software per il calcolo di strutture agli elementi finiti per Windows
Numero di serie	ACCA EDILUS CA-AC V.32
Intestatario Licenza	licenza 16100990
Produzione e Distribuzione	ACCA software S.p.A. Contrada Rosole 13 83043 BAGNOLI IRPINO (AV) - Italy Tel. 0827/69504 r.a. - Fax 0827/601235 e-mail: info@acca.it - Internet: www.acca.it

8.2 Sintesi delle funzionalità generali

Il pacchetto consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali e di generare gli elaborati grafici esecutivi.

È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di una struttura mediante il metodo degli elementi finiti (FEM); la modellazione della struttura è realizzata tramite

elementi Beam (travi e pilastri) e Shell (platee, pareti, solette, setti, travi-parete).

L'input della struttura avviene per oggetti (travi, pilastri, solai, solette, pareti, etc.) in un ambiente grafico integrato; il modello di calcolo agli elementi finiti, che può essere visualizzato in qualsiasi momento in una apposita finestra, viene generato dinamicamente dal software.

Apposite funzioni consentono la creazione e la manutenzione di archivi Sezioni, Materiali e Carichi; tali archivi sono generali, nel senso che sono creati una tantum e sono pronti per ogni calcolo, potendoli comunque integrare/modificare in ogni momento.

L'utente non può modificare il codice ma soltanto eseguire delle scelte come:

- definire i vincoli di estremità per ciascuna asta (vincoli interni) e gli eventuali vincoli nei nodi (vincoli esterni);
- modificare i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica;
- definire condizioni di carico;
- definire gli impalcati come rigidi o meno.

Il programma è dotato di un manuale tecnico ed operativo. L'assistenza è effettuata direttamente dalla casa produttrice, mediante linea telefonica o e-mail.

Il calcolo si basa sul solutore agli elementi finiti **MICROSAP** prodotto dalla società **TESYS srl**. La scelta di tale codice è motivata dall'elevata affidabilità dimostrata e dall'ampia documentazione a disposizione, dalla quale risulta la sostanziale uniformità dei risultati ottenuti su strutture standard con i risultati internazionalmente accettati ed utilizzati come riferimento.

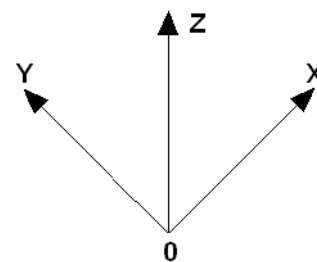
Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

Il programma consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

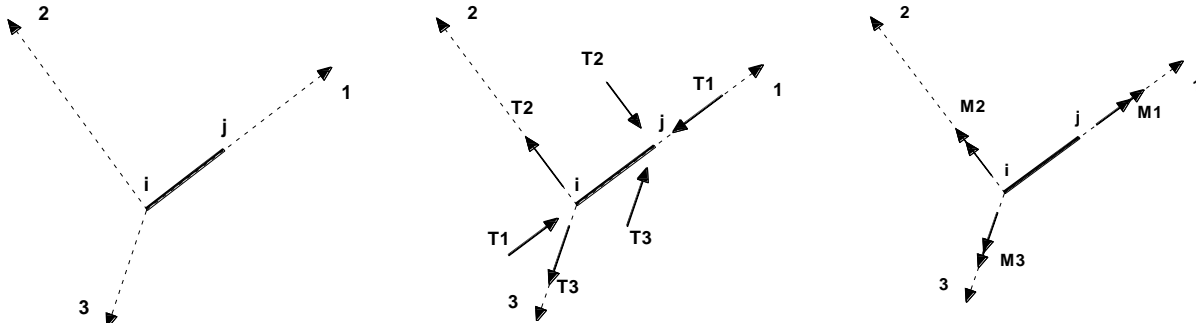
8.3 Sistemi di Riferimento

8.3.1 Riferimento globale

Il sistema di riferimento globale, rispetto al quale va riferita l'intera struttura, è costituito da una terna di assi cartesiani sinistrorsa O, X, Y, Z (X, Y, e Z sono disposti e orientati rispettivamente secondo il pollice, l'indice ed il medio della mano destra, una volta posizionati questi ultimi a 90° tra loro).



8.3.2 Riferimento locale per travi



L'elemento Trave è un classico elemento strutturale in grado di ricevere Carichi distribuiti e Carichi Nodali applicati ai due nodi di estremità; per effetto di tali carichi nascono, negli estremi, sollecitazioni di taglio, sforzo normale, momenti flettenti e torcenti.

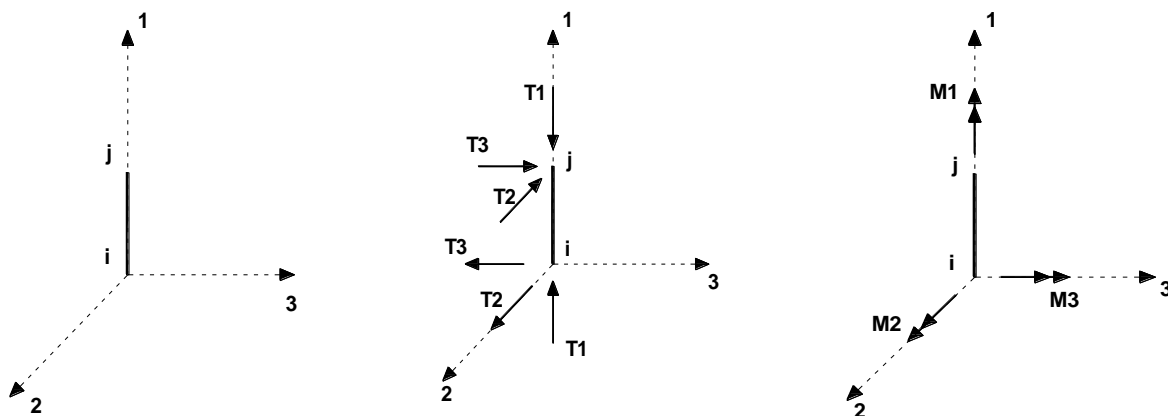
Definiti i e j (nodi iniziale e finale della Trave) viene individuato un sistema di assi cartesiani 1-2-3 locale all'elemento, con origine nel Nodo i così composto:

- asse 1 orientato dal nodo i al nodo j;
- assi 2 e 3 appartenenti alla sezione dell'elemento e coincidenti con gli assi principali d'inerzia della sezione stessa.

Le sollecitazioni verranno fornite in riferimento a tale sistema di riferimento:

1. Sollecitazione di Trazione o Compressione T_1 (agente nella direzione i-j);
2. Sollecitazioni taglienti T_2 e T_3 , agenti nei due piani 1-2 e 1-3, rispettivamente secondo l'asse 2 e l'asse 3;
3. Sollecitazioni che inducono flessione nei piani 1-3 e 1-2 (M_2 e M_3);
4. Sollecitazione torcente M_1 .

8.3.3 Riferimento locale per pilastri



Definiti i e j come i due nodi iniziale e finale del pilastro, viene individuato un sistema di assi cartesiani 1-2-3 locale all'elemento, con origine nel Nodo i così composto:

- asse 1 orientato dal nodo i al nodo j;
- asse 2 perpendicolare all' asse 1, parallelo e discorde all'asse globale Y;
- asse 3 che completa la terna destrorsa, parallelo e concorde all'asse globale X.

Tale sistema di riferimento è valido per Pilastri con angolo di rotazione pari a '0' gradi; una rotazione del pilastro

nel piano XY ha l'effetto di ruotare anche tale sistema (ad es. una rotazione di '90' gradi porterebbe l'asse 2 a essere parallelo e concorde all'asse X, mentre l'asse 3 sarebbe parallelo e concorde all'asse globale Y). La rotazione non ha alcun effetto sull'asse 1 che coinciderà sempre e comunque con l'asse globale Z.

Per quanto riguarda le sollecitazioni si ha:

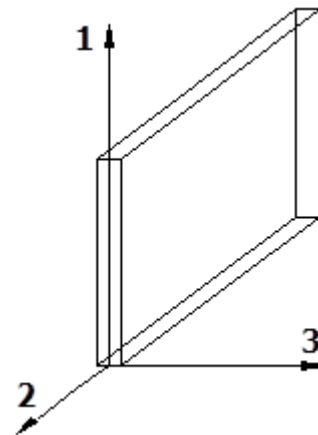
- una forza di trazione o compressione T_1 , agente lungo l'asse locale 1;
- due forze taglianti T_2 e T_3 agenti lungo i due assi locali 2 e 3;
- due vettori momento (flettente) M_2 e M_3 agenti lungo i due assi locali 2 e 3;
- un vettore momento (torcente) M_1 agente lungo l'asse locale nel piano 1.

8.3.4 Riferimento locale per pareti

Una parete è costituita da una sequenza di setti; ciascun setto è caratterizzato da un sistema di riferimento locale 1-2-3 così individuato:

- asse 1, coincidente con l'asse globale Z;
- asse 2, parallelo e discorde alla linea d'asse della traccia del setto in pianta;
- asse 3, ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.

Su ciascun setto l'utente ha la possibilità di applicare uno o più carichi uniformemente distribuiti comunque orientati nello spazio; le componenti di tali carichi possono essere fornite, a discrezione dell'utente, rispetto al riferimento globale X,Y,Z oppure rispetto al riferimento locale 1,2,3 appena definito.



Si rende necessario, a questo punto, meglio precisare le modalità con cui EdiLus restituisce i risultati di calcolo. Nel modello di calcolo agli elementi finiti ciascun setto è discretizzato in una serie di elementi tipo "shell" interconnessi; il solutore agli elementi finiti integrato nel programma EdiLus, definisce un riferimento locale per ciascun elemento shell e restituisce i valori delle tensioni esclusivamente rispetto a tali riferimenti.

Il software EdiLus provvede ad omogeneizzare tutti i valori riferendoli alla terna 1-2-3. Tale operazione consente, in fase di input, di ridurre al minimo gli errori dovuti alla complessità d'immissione dei dati stessi ed allo stesso tempo di restituire all'utente dei risultati facilmente interpretabili.

Tutti i dati cioè, sia in fase di input che in fase di output, sono organizzati secondo un criterio razionale vicino al modo di operare del tecnico e svincolato dal procedimento seguito dall'elaboratore elettronico.

In tal modo ad esempio, il significato dei valori delle tensioni può essere compreso con immediatezza non solo dal progettista che ha operato con il programma ma anche da un tecnico terzo non coinvolto nell'elaborazione; entrambi, così, potranno controllare con facilità dal tabulato di calcolo, la congruità dei valori riportati.

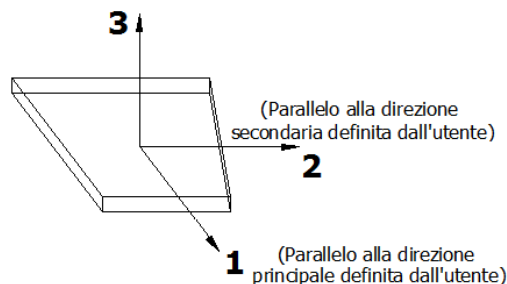
Un'ultima notazione deve essere riservata alla modalità con cui il programma fornisce le armature delle pareti, con riferimento alla faccia anteriore e posteriore.

La faccia anteriore è quella di normale uscente concorde all'asse 3 come prima definito o, identicamente, quella posta alla destra dell'osservatore che percorresse il bordo superiore della parete concordemente al verso di tracciamento.

8.3.5 Riferimento locale per solette e platee

Ciascuna soletta e platea è caratterizzata da un sistema di riferimento locale 1,2,3 così definito:

- asse 1, coincidente con la direzione principale di armatura;
- asse 2, coincidente con la direzione secondaria di armatura;
- asse 3, ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.



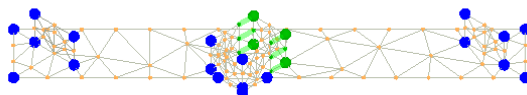
8.4 Modello di Calcolo

Il modello della struttura viene creato automaticamente dal codice di calcolo, individuando i vari elementi strutturali e fornendo le loro caratteristiche geometriche e meccaniche.

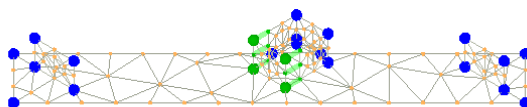
Viene definita un'opportuna numerazione degli elementi (nodi, aste, shell) costituenti il modello, al fine di individuare celermente ed univocamente ciascun elemento nei "*Tabulati di calcolo*".

Qui di seguito è fornita una rappresentazione grafica dettagliata della discretizzazione operata con evidenziazione dei nodi e degli elementi.

Vista Anteriore



Vista Posteriore



Le aste in **c.a.**, in **acciaio**, sia travi che pilastri, sono schematizzate con un tratto flessibile centrale e da due

tratti (braccetti) rigidi alle estremità. I nodi vengono posizionati sull'asse verticale dei pilastri, in corrispondenza dell'estradosso della trave più alta che in esso si collega. Tramite i braccetti i tratti flessibili sono quindi collegati ad esso. In questa maniera il nodo risulta perfettamente aderente alla realtà poiché vengono presi in conto tutti gli eventuali disassamenti degli elementi con gli effetti che si possono determinare, quali momenti flettenti/torcenti aggiuntivi.

Le sollecitazioni vengono determinate solo per il tratto flessibile. Sui tratti rigidi, infatti, essendo (teoricamente) nulle le deformazioni, le sollecitazioni risultano indeterminate.

Questa schematizzazione dei nodi viene automaticamente realizzata dal programma anche quando il nodo sia determinato dall'incontro di più travi senza il pilastro, o all'attacco di travi/pilastri con elementi shell.

La modellazione del materiale degli elementi in c.a., acciaio e legno segue la classica teoria dell'elasticità lineare; per cui il materiale è caratterizzato oltre che dal peso specifico, da un modulo elastico (E) e un modulo tagliante (G).

La possibile fessurazione degli elementi in c.a. è stata tenuta in conto nel modello considerando un opportuno decremento del modulo di elasticità e del modulo di taglio, nei limiti di quanto previsto dalla normativa vigente per ciascuno stato limite.

Gli eventuali elementi di **fondazione** (travi, platee, plinti, plinti su pali e pali) sono modellati assumendo un comportamento elastico-lineare sia a trazione che a compressione.

9 PROGETTO E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

La verifica degli elementi allo SLU avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni non sismiche in base al D.M. 2018, ottenendo un insieme di sollecitazioni;
- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'azione del sisma secondo quanto indicato nel §2.5.3, relazione (2.5.5) del D.M. 2018;
- per sollecitazioni semplici (flessione retta, taglio, etc.) si individuano i valori minimo e massimo con cui progettare o verificare l'elemento considerato; per sollecitazioni composte (pressoflessione retta/deviata) vengono eseguite le verifiche per tutte le possibili combinazioni e solo a seguito di ciò si individua quella che ha originato il minimo coefficiente di sicurezza.

9.1 Verifiche di Resistenza

9.1.1 Elementi in C.A.

Illustriamo, in dettaglio, il procedimento seguito in presenza di pressoflessione deviata (pilastri e trave di sezione generica):

- per tutte le terne M_x , M_y , N , individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il coefficiente di sicurezza in base alla formula 4.1.19 del D.M. 2018, effettuando due verifiche a pressoflessione retta con la seguente formula:

$$\left(\frac{M_{EX}}{M_{RX}}\right)^\alpha + \left(\frac{M_{EY}}{M_{RY}}\right)^\alpha \leq 1$$

dove:

M_{Ex} , M_{Ey} sono i valori di calcolo delle due componenti di flessione retta dell'azione attorno agli assi di flessione X ed Y del sistema di riferimento locale;

M_{Rx} , M_{Ry} sono i valori di calcolo dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti allo sforzo assiale N_{Ed} valutati separatamente attorno agli assi di flessione.

L'esponente α può dedursi in funzione della geometria della sezione, della percentuale meccanica dell'armatura e della sollecitazione di sforzo normale agente.

- se per almeno una di queste terne la relazione 4.1.19 non è rispettata, si incrementa l'armatura variando il diametro delle barre utilizzate e/o il numero delle stesse in maniera iterativa fino a quando la suddetta relazione è rispettata per tutte le terne considerate.

Sempre quanto concerne il progetto degli elementi in c.a. illustriamo in dettaglio il procedimento seguito per le travi verificate/semiprogettate a pressoflessione retta:

- per tutte le coppie M_x , N , individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il coefficiente di sicurezza in base all'armatura adottata;
- se per almeno una di queste coppie esso è inferiore all'unità, si incrementa l'armatura variando il diametro delle barre utilizzate e/o il numero delle stesse in maniera iterativa fino a quando il coefficiente di sicurezza risulta maggiore o al più uguale all'unità per tutte le coppie considerate.

Nei "*Tabulati di calcolo*", per brevità, non potendo riportare una così grossa mole di dati, si riporta la terna M_x , M_y , N , o la coppia M_x , N che ha dato luogo al minimo coefficiente di sicurezza.

Una volta semiprogettate le armature allo SLU, si procede alla verifica delle sezioni allo Stato Limite di Esercizio con le sollecitazioni derivanti dalle combinazioni rare, frequenti e quasi permanenti; se necessario, le armature vengono integrate per far rientrare le tensioni entro i massimi valori previsti. si procede alle verifiche alla deformazione, quando richiesto, ed alla fessurazione che, come è noto, sono tese ad assicurare la durabilità dell'opera nel tempo.

9.1.2 Elementi in Acciaio

Per quanto concerne la verifica degli elementi in **acciaio**, le verifiche effettuate per ogni elemento dipendono dalla funzione dell'elemento nella struttura. Ad esempio, elementi con prevalente comportamento assiale (controventi o appartenenti a travi reticolari) sono verificate a trazione e/o compressione; elementi con funzioni portanti nei confronti dei carichi verticali sono verificati a Pressoflessione retta e Taglio; elementi con funzioni resistenti nei confronti di azioni orizzontali sono verificati a pressoflessione deviata e taglio oppure a

sforzo normale se hanno la funzione di controventi.

Le verifiche allo SLU sono effettuate sempre controllando il soddisfacimento della relazione:

$$R_d \geq S_d$$

dove R_d è la resistenza calcolata come rapporto tra R_k (resistenza caratteristica del materiale) e γ (coefficiente di sicurezza), mentre S_d è la generica sollecitazione di progetto calcolata considerando tutte le Combinazioni di Carico per lo Stato Limite esaminato.

La resistenza viene determinata, in funzione della Classe di appartenenza della Sezione metallica, col metodo Elastico o Plastico (vedi §4.2.3.2 del D.M. 2018).

Viene portato in conto l'indebolimento causato dall'eventuale presenza di fori.

Le verifiche effettuate sono quelle previste al §4.2.4.1.2 D.M. 2018 ed in particolare:

- Verifiche di Trazione
- Verifiche di Compressione
- Verifiche di Flessione Monoassiale
- Verifiche di Taglio (considerando l'influenza della Torsione) assiale e biassiale.
- Verifiche per contemporanea presenza di Flessione e Taglio
- Verifiche per PressoFlessione retta e biassiale

Nei "*Tabulati di calcolo*", per ogni tipo di Verifica e per ogni elemento interessato dalla Verifica, sono riportati i valori delle resistenze e delle sollecitazioni che hanno dato il minimo coefficiente di sicurezza, calcolato generalmente come:

$$CS = R_d/S_d.$$

9.1.2.1 Verifiche di Instabilità

Per tutti gli elementi strutturali sono state condotte verifiche di stabilità delle membrature secondo le indicazioni del §4.2.4.1.3 del D.M. 2018; in particolare sono state effettuate le seguenti verifiche:

- Verifiche di stabilità per compressione semplice, con controllo della snellezza.
- Verifiche di stabilità per elementi inflessi.
- Verifiche di stabilità per elementi inflessi e compressi.

Le verifiche sono effettuate considerando la possibilità di instabilizzazione flessotorsionale.

Nei "*Tabulati di calcolo*", per ogni tipo di verifica e per ogni elemento strutturale, sono riportati i risultati di tali verifiche.

9.1.2.2 Verifiche di Deformabilità

Sono state condotte le verifiche definite al §4.2.4.2 del D.M. 2018 e in particolare si citano:

- Verifiche agli spostamenti verticali per i singoli elementi (§4.2.4.2.1 D.M. 2018).
- Verifiche agli spostamenti laterali per i singoli elementi (§4.2.4.2.2 D.M. 2018).
- Verifiche agli spostamenti per il piano e per l'edificio (§4.2.4.2.2 D.M. 2018).

I relativi risultati sono riportati nei "*Tabulati di calcolo*".

9.2 Gerarchia delle Resistenze

9.2.1 Elementi in C.A.

Relativamente agli elementi in c.a., sono state applicate le disposizioni contenute al §7.4.4 del D.M. 2018. Più in particolare:

- per le **travi**, al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al **taglio**, le sollecitazioni di calcolo si ottengono sommando il contributo dovuto ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi, alle sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione delle cerniere plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti delle due sezioni di estremità, amplificati del fattore di sovraresistenza γ_{Rd} assunto pari, rispettivamente, ad 1,20 per strutture in CD"A", ad 1,10 per strutture in CD"B". La verifica di resistenza è eseguita secondo le indicazioni del par. 7.4.4.1.1 D.M. 2018.
- per i **pilastri**, al fine di scongiurare l'attivazione di meccanismi fragili globali, come il meccanismo di "piano debole" che comporta la plasticizzazione, anticipata rispetto alle travi, di gran parte dei pilastri di un piano, il progetto a **flessione** delle zone dissipative dei pilastri è effettuato considerando le sollecitazioni corrispondenti alla resistenza delle zone dissipative delle travi amplificata mediante il coefficiente γ_{Rd} che vale 1,3 in CD"A" e 1,3 per CD"B". In tali casi, generalmente, il meccanismo dissipativo prevede la localizzazione delle cerniere alle estremità delle travi e le sollecitazioni di progetto dei pilastri possono essere ottenute a partire dalle resistenze d'estremità delle travi che su di essi convergono, facendo in modo che, per ogni nodo trave-pilastro ed ogni direzione e verso dell'azione sismica, la resistenza complessiva dei pilastri sia maggiore della resistenza complessiva delle travi amplificata del coefficiente γ_{Rd} , in accordo con la formula (7.4.4) del D.M. 2018. Le verifiche di resistenza sono eseguite secondo le indicazioni del par. 7.4.4.2.1 D.M. 2018.

Al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al **taglio**, le sollecitazioni di calcolo da utilizzare per le verifiche ed il dimensionamento delle armature si ottengono dalla condizione di equilibrio del pilastro soggetto all'azione dei momenti resistenti nelle sezioni di estremità superiore ed inferiore secondo l'espressione (7.4.5). Le verifiche di resistenza sono eseguite secondo le indicazioni del par. 7.4.4.2.1.

- per i **nodi trave-pilastro**, si deve verificare che la resistenza del nodo sia tale da assicurare che non pervenga a rottura prima delle zone della trave e del pilastro ad esso adiacente. L'azione di taglio, agente in direzione orizzontale per le varie direzioni del sisma, nel nucleo di calcestruzzo del nodo è calcolata secondo l'espressione (7.4.6) per i nodi interni e (7.4.7) per quelli esterni. Le verifiche di resistenza sono eseguite invece secondo le indicazioni del §7.4.4.3.1 D.M. 2018.
- per i **setti** sismo resistenti, le sollecitazioni di calcolo sono determinate secondo quanto indicato nel par. 7.4.4.5 D.M. 2018 Le verifiche di resistenza sono eseguite invece secondo le indicazioni del par. 7.4.4.5.1 D.M. 2018.

9.2.2 Elementi in Acciaio

Per quanto riguarda le aste in acciaio, sono state applicate le disposizioni contenute al §7.5.3 del D.M. 2018. Più in particolare:

- per gli elementi travi e pilastri sono state effettuate le verifiche definite al §7.5.4 D.M. 2018 e relativi sotto paragrafi;
- per gli elementi di controventamento sono state effettuate le verifiche definite al §7.5.5 D.M. 2018; più specificatamente, per gli elementi dissipativi (aste tese di controventi a X o aste di controventi a V) sono state effettuate le relative verifiche di resistenza; per gli elementi in acciaio (travi o colonne) ad essi collegati le sollecitazioni di progetto sono state ricavate considerando come agenti le resistenze degli elementi dissipativi, opportunamente amplificate dal minimo coefficiente Ω tra tutti gli elementi dissipativi collegati alla trave o colonna.

Le relative verifiche sono riportate nei "Tabulati di calcolo", con l'indicazione del coefficiente Ω utilizzato per la singola verifica.

9.2.3 Fondazioni

Per quanto riguarda la struttura di fondazione sono applicate le disposizioni contenute al §7.2.5 del D.M. 2018. Più in particolare:

- le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera struttura, condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le azioni statiche e sismiche;
- il dimensionamento della struttura di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno sono eseguite, nell'ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, assumendo come azioni in fondazione quelle trasferite dagli elementi soprastanti amplificate di un coefficiente γ_{Rd} pari a 1,1 in CD"B" e 1,3 in CD"A".

I risultati delle suddette verifiche sono riportate nei "Tabulati di calcolo".

9.3 DETTAGLI STRUTTURALI

Il progetto delle strutture è stato condotto rispettando i dettagli strutturali previsti dal D.M. 2018, nel seguito illustrati. Il rispetto dei dettagli può essere evinto, oltreché dagli elaborati grafici, anche dalle verifiche riportate nei tabulati allegati alla presente relazione.

9.3.1 Travi in c.a.

Le armature degli elementi trave sono state dimensionati seguendo i dettagli strutturali previsti al punto 4.1.6.1.1 del D.M. 2018:

$$A_s \geq A_{s,\min} = \max \left\{ 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d; 0,0013 b_t d \right\} \quad [\text{TR-C4-A}]$$

$$\max \{ A_s; A'_s \} \leq A_{s,\max} = 0,04 A_c \quad [\text{TR-C4-B}]$$

$$A_{st} \geq A_{st,\min} = 1,5 b \text{ mm}^2 / m \quad [\text{TR-C4-C}]$$

$$p_{st} \geq p_{st,\min} = \min \{ 33,3 \text{ cm}; 0,8 d \} \quad [\text{TR-C4-D}]$$

$$A_{st} \geq 0,5 A_{sw} \quad [\text{TR-C4-E}]$$

$$p_{st} \geq 15 \Phi \quad [\text{TR-C4-F}]$$

dove:

- A_s e A'_s sono le aree di armature tese e compresse;
- f_{ctm} è la resistenza a trazione media del cls;
- f_{yk} è la resistenza caratteristica allo snervamento;
- b_t è la larghezza media della zona tesa della trave (pari alla larghezza della trave o dell'anima nel caso di sezioni a T);
- d è l'altezza utile della trave;
- b è lo spessore minimo dell'anima in mm;
- p_{st} è il passo delle staffe;
- A_c è l'area della sezione di cls;
- A_{st} è l'area delle staffe;
- A_{sw} è l'area totale delle armature a taglio (area delle staffe più area dei ferri piegati);
- dove Φ è il diametro delle armature longitudinali compresse.

Ai fini di un buon comportamento sismico, sono rispettate le seguenti limitazioni geometriche, ai sensi del § 7.4.6.1.1 del D.M. 2018:

$$\begin{aligned} b_t &\geq b_{t,\min} = 20 \text{ cm} && \text{[TR-LG-A]} \\ b_t &\leq b_{t,\max} = \min\{b_c + h_t; b_c\} && \text{[TR-LG-B]} \\ b_t/h_t &\geq (b_t/h_t)_{\min} = 0,25 && \text{[TR-LG-C]} \\ L_{zc} &= 1,5 h_t \text{ (CD-A)}; L_{zc} = 1,0 h_t \text{ (CD-B)} && \text{[TR-LG-D]} \end{aligned}$$

dove:

- b_t e h_t sono la base e l'altezza delle travi, rispettivamente;
- b_c è la larghezza della colonna;
- L_{zc} è la larghezza della zona dissipativa.

Inoltre, per il dimensionamento delle armature, vengono rispettate le prescrizioni del § 7.4.6.2.1 del D.M. 2018, illustrate nel seguito.

Armature longitudinali

$$\begin{aligned} n_{\phi l} &> n_{\phi l,\min} = 2 && \text{[TR-AL-A]} \\ \rho_{\min} = \frac{1,4}{f_{yk}} < \rho = \frac{A_s}{bh} < \rho_{\max} = \rho_{cmp} + \frac{3,5}{f_{yk}} && \text{[TR-AL-B]} \\ \rho_{cmp} &\geq \rho_{cmp,\min} && \text{[TR-AL-C]} \end{aligned}$$

dove:

- $n_{\phi l}$ è il numero di barre al lembo inferiore o superiore, di diametro almeno pari a 14 mm;
- $n_{\phi l,\min}$ è il minimo numero possibile di barre al lembo inferiore o superiore, di diametro almeno pari a 14 mm;
- ρ è il rapporto geometrico relativo all'armatura tesa (rapporto tra le aree delle armature, A_s , e l'area della sezione rettangolare, $b \times h$);
- ρ_{cmp} è il rapporto geometrico relativo all'armatura compressa;
- $\rho_{cmp,\min} = 0,25 \rho$ per zone non dissipative, oppure $1/2 \rho$ per zone dissipative.
- f_{yk} è la resistenza di snervamento caratteristica dell'acciaio in MPa.

Armature trasversali

$$\begin{aligned} \rho_{st} \leq \rho_{st,\max} = \min \left\{ \begin{array}{l} \left[\frac{d}{4}; 175 \text{ mm}; 6\Phi_l; 24\Phi_{st} \right] \text{ (CD-A)} \\ \left[\frac{d}{4}; 225 \text{ mm}; 8\Phi_l; 24\Phi_{st} \right] \text{ (CD-B)} \end{array} \right. && \text{[TR-AT-A]} \\ \Phi_{st} \geq \Phi_{st,\min} = 6 \text{ mm} && \text{[TR-AT-B]} \end{aligned}$$

dove:

- d è l'altezza utile della sezione;
- Φ_l è il diametro più piccolo delle barre longitudinali utilizzate;
- Φ_{st} è il diametro più piccolo delle armature trasversali utilizzate;
- $\Phi_{st,\min}$ è il minimo diametro delle staffe da normativa.

9.3.2 Pilastrini in c.a.

Le armature degli elementi pilastri sono state dimensionati seguendo i dettagli strutturali previsti al punto 4.1.6.1.2 del D.M. 2018, nel seguito indicati:

$$\begin{aligned} \Phi_l &\geq \Phi_{l,\min} = 12 \text{ mm} && \text{[PL-C4-A]} \\ i &\leq i_{\max} = 300 \text{ mm} && \text{[PL-C4-B]} \\ A_{sl} &\geq A_{sl,\min} = \max \left\{ 0,10 \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0,003 A_c \right\} && \text{[PL-C4-C]} \\ p_{st} &\leq p_{st,\max} = \min \{ 12 \Phi_l, 250 \text{ mm} \} && \text{[PL-C4-D]} \\ \Phi_{st} &\geq \Phi_{st,\min} = \max \left\{ 6 \text{ mm}; \frac{\Phi_{l,\max}}{4} \right\} && \text{[PL-C4-E]} \\ A_{sl} &\leq A_{sl,\max} = 0,04 A_c && \text{[PL-C4-F]} \end{aligned}$$

dove:

- Φ_l e $\Phi_{l,\min}$ sono, rispettivamente, il diametro più piccolo utilizzato ed il diametro minimo da norma delle barre longitudinali;
- i e i_{\max} sono, rispettivamente, l'interasse massimo utilizzato e l'interasse massimo consentito da norma delle barre longitudinali;
- A_{sl} è l'area totale delle armature longitudinali;
- N_{Ed} è la forza di compressione di progetto;
- f_{yd} è la tensione di calcolo dell'acciaio;
- A_c è l'area di cls;
- p_{st} e $p_{st,\max}$ sono, rispettivamente, il passo massimo utilizzato ed il passo massimo consentito da norma per le staffe;
- Φ_{st} e $\Phi_{st,\min}$ sono, rispettivamente, il diametro minimo utilizzato ed il diametro minimo consentito da norma delle staffe;
- $\Phi_{l,\max}$ è il diametro massimo delle armature longitudinali utilizzate;
- $A_{sl,\max}$ è l'area massima da norma dei ferri longitudinali;
- A_c è l'area di cls.

Ai fini di un buon comportamento sismico, sono rispettate le seguenti limitazioni geometriche, ai sensi del § 7.4.6.1.2 del D.M. 2018:

$$\begin{aligned} b_c &\geq b_{c,\min} = 25 \text{ cm} && \text{[PL-LG-A]} \\ L_{zc} &\geq L_{zc,\min} = \max \{ h_c, 1/6 L_l, 45 \text{ cm} \} \text{ se } L_l \geq 3 h_{zc} \geq L_{zc,\min} = \\ &\max \{ h_c, L_l, 45 \text{ cm} \} \text{ se } L_l < 3 h_c && \text{[PL-LG-B]} \end{aligned}$$

dove:

- b_c è la dimensione minima della sezione trasversale del pilastro;
- $b_{c,\min}$ è la dimensione minima consentita della sezione trasversale del pilastro;
- L_{zc} è la lunghezza della zona critica;
- $L_{zc,\min}$ è la lunghezza minima consentita della zona critica;
- h_c è l'altezza del pilastro;
- L_l è la luce libera del pilastro.

Inoltre, per il dimensionamento delle armature, vengono rispettate le prescrizioni del § 7.4.6.2.2 del D.M. 2018:

Armature longitudinali

$$\begin{aligned} i &\leq i_{\max} = 25 \text{ cm} && \text{[PL-AL-A]} \\ \rho_{\min} &= 1\% \leq \rho \leq \rho_{\max} = 4\% && \text{[PL-AL-B]} \end{aligned}$$

dove:

- i e i_{max} sono, rispettivamente, l'interasse massimo utilizzato e l'interasse massimo consentito da norma delle barre longitudinali;
- ρ è il rapporto tra l'area totale di armatura longitudinale e l'area della sezione retta.

Armature trasversali

$$\Phi_{st} > \Phi_{st,min} = \begin{cases} \max \left[6mm; \left(0,4\Phi_{l,max} \sqrt{\frac{f_{yd,l}}{f_{yd,st}}} \right) \right] & \text{CD-A} \\ 6mm & \text{CD-B} \end{cases} \quad \text{[PL-AT-A]}$$

$$p_{st} \leq p_{st,max} = \begin{cases} \left[1/3b_{c,min}; 12,5cm; 6d_{bl,min} \right] & \text{CD-A} \\ \left[1/2b_{c,min}; 17,5cm; 8d_{bl,min} \right] & \text{CD-B} \end{cases} \quad \text{[PL-AT-B]}$$

dove:

- Φ_{st} è il più piccolo diametro delle staffe utilizzato;
- $\Phi_{st,min}$ è il minimo diametro delle staffe utilizzabile;
- $\Phi_{l,max}$ è il diametro massimo delle barre longitudinali utilizzate;
- $f_{yd,l}$ e $f_{yd,st}$ sono le tensioni di snervamento di progetto delle barre longitudinali e delle staffe.
- p_{st} e $p_{st,max}$ sono, rispettivamente, il passo massimo utilizzato ed il passo massimo consentito da norma per le staffe;
- $b_{c,min}$ è la dimensione minore del pilastro;
- $d_{bl,min}$ è il diametro minimo delle armature longitudinali.

Inoltre, è stato effettuato il seguente controllo sulla duttilità minima dei pilastri:

$$\omega_{wd} = \frac{V_{st}}{V_{nc}} \frac{f_{yd}}{f_{cd}} \geq \omega_{wd,min} = 0,08 \quad \text{[PL-AT-C]}$$

dove:

- $V_{st} = A_{st} L_{st}$ è il volume delle staffe di contenimento;
- V_{nc} è il volume del nucleo confinato ($= b_0 h_0 s$ per sezioni rettangolari; $= \pi(D_0/2)^2$ nel caso di sezioni circolari);
- A_{st} è l'area delle staffe;
- L_{st} è il perimetro delle staffe;
- b_0 e h_0 sono le dimensioni del nucleo confinato, misurate con riferimento agli assi delle staffe;
- D_0 è il diametro del nucleo confinato misurato rispetto all'asse delle staffe;
- s è il passo delle staffe;
- f_{yd} è la tensione di snervamento di progetto delle staffe;
- f_{cd} è la tensione di progetto a compressione del cls.

9.3.3 Nodi in c.a.

Il dimensionamento degli elementi trave e pilastro confluenti nel nodo è stato effettuato assicurando che le

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05



eccentricità delle travi rispetto ai pilastri siano inferiori ad 1/4 della larghezza del pilastro, per la direzione considerata (§ 7.4.6.1.3 D.M. 2018). staffe progettate nel nodo sono almeno pari alle staffe presenti nelle zone adiacenti al nodo del pilastro inferiore e superiore. Nel caso di nodi interamente confinati il passo minimo delle staffe nel nodo è pari al doppio di quello nelle zone adiacenti al nodo del pilastro inferiore e superiore, fino ad un massimo di 15 cm.

10 - TABULATI DI CALCOLO

Per quanto non espressamente sopra riportato, ed in particolar modo per ciò che concerne i dati numerici di calcolo, si riportano i "Tabulati di calcolo" costituente parte integrante della presente relazione.

INFORMAZIONI GENERALI

Edificio	Cemento Armato
Costruzione	Nuova
Situazione	-
Intervento	-
Comune	Manciano
Provincia	Grosseto
Oggetto	
Parte d'opera	
Normativa di riferimento	D.M. 17/01/2018
Calcolo semplificato per siti a bassa sismicità (§ 7.0)	-
Analisi sismica	Statica equivalente

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

N _{id}	γ _k [N/m ³]	α _{T, i} [1/°C]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	C _{Erid} [%]	Stz	R _{ck} [N/mm ²]	R _{cm} [N/mm ²]	%R _{ck}	γ _c	Caratteristiche calcestruzzo armato				N	n Ac
											f _{cd} [N/mm ²]	f _{ctd} [N/mm ²]	f _{cfm} [N/mm ²]			
Cls C32/40_B450C - (C32/40)																
001	25.000	0,000010	33.643	14.018	60	P	40,00	-	0,85	1,50	18,81	1,45	3,72	15	002	

LEGENDA:

N _{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ _k	Peso specifico.
α _{T, i}	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
C _{Erid}	Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E _{sisma} = E · C _{Erid}].
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
R _{ck}	Resistenza caratteristica cubica.
R _{cm}	Resistenza media cubica.
%R _{ck}	Percentuale di riduzione della R _{ck}
γ _c	Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.
f _{cd}	Resistenza di calcolo a compressione.
f _{ctd}	Resistenza di calcolo a trazione.
f _{cfm}	Resistenza media a trazione per flessione.
n Ac	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

MATERIALI ACCIAIO

N _{id}	γ _k [N/m ³]	α _{T, i} [1/°C]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Stz	Caratteristiche acciaio				γ _s	γ _{M1}	γ _{M2}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	γ _{M7}	
						f _{yk,1} / f _{yk,2} [N/mm ²]	f _{tk,1} / f _{tk,2} [N/mm ²]	f _{yd,1} / f _{yd,2} [N/mm ²]	f _{td} [N/mm ²]						N _{Cnt}	Cnt
Acciaio B450C - (B450C)																
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

N _{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ _k	Peso specifico.
α _{T, i}	Coefficiente di dilatazione termica.

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Caratteristiche acciaio

N _{id}	γ_k	$\alpha_{T,i}$	E	G	Stz	$f_{yk,1}/f_{yk,2}$	$f_{tk,1}/f_{tk,2}$	$f_{yd,1}/f_{yd,2}$	f_{td}	γ_s	γ_{M1}	γ_{M2}	$\gamma_{M3,SLV}$	$\gamma_{M3,SLE}$	γ_{M7}	NCnt	Cnt
	[N/m ²]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]								
E	Modulo elastico normale.																
G	Modulo elastico tangenziale.																
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).																
f_{tk,1}	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con t ≤ 40 mm).																
f_{tk,2}	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).																
f_{td}	Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).																
γ_s	Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.																
γ_{M1}	Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.																
γ_{M2}	Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.																
γ_{M3,SLV}	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).																
γ_{M3,SLE}	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).																
γ_{M7}	Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.																
f_{yk,1}	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con t ≤ 40 mm).																
f_{yk,2}	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).																
f_{yd,1}	Resistenza di calcolo (per profili con t ≤ 40 mm).																
f_{yd,2}	Resistenza di calcolo (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).																
NOTE	[-] = Parametro non significativo per il materiale.																

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Materiale	SL	Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali	
		Tensione di verifica	σ _{d,amm} [N/mm ²]
Cis C32/40_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	19,92
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	14,94
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00

LEGENDA:

SL Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.
σ_{d,amm} Tensione ammissibile per la verifica.

TIPOLOGIE DI CARICO

N _{id}	Descrizione	F+E	+/- F	CDC	Tipologie di carico		
					ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
0001	Carico Permanente	SI	NO	Permanente	1,00	1,00	1,00
0002	Permanenti NON Strutturali	SI	NO	Permanente	1,00	1,00	1,00
0003	Autorimessa ≤ 30kN	SI	NO	Media	0,70	0,70	0,60
0004	Sisma X	-	-	-	-	-	-
0005	Sisma Y	-	-	-	-	-	-
0006	Sisma Z	-	-	-	-	-	-
0007	Sisma Ecc.X	-	-	-	-	-	-
0008	Sisma Ecc.Y	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

N_{id} Numero identificativo della Tipologia di Carico.
F+E Indica se la tipologia di carico considerata è AGENTE con il sisma.
+/- F Indica se la tipologia di carico è ALTERNATA (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.
CDC Indica la classe di durata del carico.
 NOTA: dato significativo solo per elementi in materiale legnoso.
ψ₀ Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (carichi rari).
ψ₁ Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (carichi frequenti).
ψ₂ Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (carichi frequenti e quasi permanenti).

SLU: Non Sismica - Strutturale senza azioni geotecniche

SLU: Non Sismica - Strutturale senza azioni geotecniche

Id _{Comb}	CC 01	CC 02	CC 03
	Carico Permanente	Permanenti NON Strutturali	Autorimessa ≤ 30kN
01	1,00	0,00	0,00
02	1,00	0,80	0,00
03	1,00	0,80	1,05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

SLU: Non Sismica - Strutturale senza azioni geotecniche

IdComb	CC 01	CC 02	CC 03
	Carico Permanente	Permanenti NON Strutturali	Autorimessa <= 30kN
04	1,00	1,50	0,00
05	1,00	1,50	1,05
06	1,00	0,80	1,50
07	1,00	1,50	1,50
08	1,30	0,00	0,00
09	1,30	0,80	0,00
10	1,30	0,80	1,05
11	1,30	1,50	0,00
12	1,30	1,50	1,05
13	1,30	0,80	1,50
14	1,30	1,50	1,50

LEGENDA:

IdComb Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
 CC 01= Carico Permanente
 CC 02= Permanenti NON Strutturali
 CC 03= Autorimessa <= 30kN

SERVIZIO(SLE): Caratteristica(RARA)

IdComb	CC 01	CC 02	CC 03
	Carico Permanente	Permanenti NON Strutturali	Autorimessa <= 30kN
01	1,00	1,00	0,70
02	1,00	1,00	1,00

LEGENDA:

IdComb Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
 CC 01= Carico Permanente
 CC 02= Permanenti NON Strutturali
 CC 03= Autorimessa <= 30kN

SERVIZIO(SLE): Frequente

IdComb	CC 01	CC 02	CC 03
	Carico Permanente	Permanenti NON Strutturali	Autorimessa <= 30kN
01	1,00	1,00	0,60
02	1,00	1,00	0,70

LEGENDA:

IdComb Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
 CC 01= Carico Permanente
 CC 02= Permanenti NON Strutturali
 CC 03= Autorimessa <= 30kN

SERVIZIO(SLE): Quasi permanente

IdComb	CC 01	CC 02	CC 03
	Carico Permanente	Permanenti NON Strutturali	Autorimessa <= 30kN
01	1,00	1,00	0,60

LEGENDA:

IdComb Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.

SERVIZIO(SLE): Quasi permanente

IdComb	CC 01	CC 02	CC 03
	Carico Permanente	Permanenti NON Strutturali	Autorimessa <= 30kN
	CC 01= Carico Permanente CC 02= Permanenti NON Strutturali CC 03= Autorimessa <= 30kN		

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica											
Ang	NV	CD	MP	Dir	TS	EcA	Ir _{tmp}	C.S.T.	RP	RH	ξ
[°]											[%]
0	-	B	ca	X Y	[PI] [PI]	N	N	C	NO	SI	5

LEGENDA:

- Ang** Direzione di una componente dell'azione sismica rispetto all'asse X (sistema di riferimento globale); la seconda componente dell'azione sismica e' assunta con direzione ruotata di 90 gradi rispetto alla prima.
- NV** Nel caso di analisi dinamica, indica il numero di modi di vibrazione considerati.
- CD** Classe di duttilità: [A] = Alta - [B] = Media - [ND] = Non Dissipativa - [-] = Nessuna.
- MP** Tipo di struttura sismo-resistente prevalente: [ca] = calcestruzzo armato - [caOld] = calcestruzzo armato esistente - [muOld] = muratura esistente - [muNew] = muratura nuova - [muArm] = muratura armata - [ac] = acciaio.
- Dir** Direzione del sisma.
- TS** Tipologia della struttura:
Cemento armato: [T 1C] = Telai ad una sola campata - [T+C] = Telai a più campate - [P] = Pareti accoppiate o miste equivalenti a pareti - [2P NC] = Due pareti per direzione non accoppiate - [P NC] = Pareti non accoppiate - [DT] = Deformabili torsionalmente - [PI] = Pendolo inverso - [PM] = Pendolo inverso intelaiate monopiano;
Muratura: [P] = un solo piano - [PP] = più di un piano - [C-P/MP] = muratura in pietra e/o mattoni pieni - [C-BAS] = muratura in blocchi artificiali con percentuale di foratura > 15%;
Acciaio: [T 1C] = Telai ad una sola campata - [T+C] = Telai a più campate - [CT] = controventi concentrici diagonale tesa - [CV] = controventi concentrici a V - [M] = mensola o pendolo inverso - [TT] = telaio con tamponature.
- EcA** Eccentricità accidentale: [S] = considerata come condizione di carico statica aggiuntiva - [N] = Considerata come incremento delle sollecitazioni.
- Ir_{tmp}** Per piani con distribuzione dei tamponamenti in pianta fortemente irregolare, l'eccentricità accidentale è stata incrementata di un fattore pari a 2: [SI] = Distribuzione tamponamenti irregolare fortemente - [NO] = Distribuzione tamponamenti regolare.
- C.S.T.** Categoria di sottosuolo: [A] = Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi - [B] = Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti - [C] = Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti - [D] = Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti - [E] = Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D.
- RP** Regolarità in pianta: [SI] = Struttura regolare - [NO] = Struttura non regolare.
- RH** Regolarità in altezza: [SI] = Struttura regolare - [NO] = Struttura non regolare.
- ξ** Coefficiente viscoso equivalente.
- NOTE** [-] = Parametro non significativo per il tipo di calcolo effettuato.

FATTORI DI COMPORTAMENTO

Fattori di comportamento						
Dir	q'	q	q ₀	K _R	α _u /α ₁	k _w
X	-	1,500	1,50	1,00	1,00	-
Y	-	1,500	1,50	1,00	1,00	-
Z	-	1,500	-	-	-	-

LEGENDA:

- q'** Fattore di riduzione dello spettro di risposta sismico allo SLU ridotto (Fattore di comportamento ridotto - relazione C7.3.1 circolare NTC)
- q** Fattore di riduzione dello spettro di risposta sismico allo SLU (Fattore di comportamento).
- q₀** Valore di base (comprensivo di k_w).
- K_R** Fattore riduttivo funzione della regolarità in altezza : pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza, 0,8 per costruzioni non regolari in altezza, e 0,75 per costruzioni in muratura esistenti non regolari in altezza (§ C8.5.5.1)..
- α_u/α₁** Rapporto di sovraresistenza.
- k_w** Fattore di riduzione di q₀.

PARAMETRI PER LA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Parametri per la definizione dell'azione sismica									
Stato Limite	T _r	a _g /g	Amplif. Stratigrafica S _s	C _c	F ₀	T [*] _c	T _B	T _C	T _D
	[t]					[s]	[s]	[s]	[s]
SLO	30	0,0331	1,500	1,761	2,561	0,209	0,122	0,367	1,732

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Parametri per la definizione dell'azione sismica

Stato Limite	T _r [t]	a _g /g	Amplif. Stratigrafica		F ₀	T [*] _c [s]	T _B [s]	T _C [s]	T _D [s]
			S _s	C _c					
SLD	35	0,0350	1,500	1,736	2,566	0,218	0,126	0,378	1,740
SLV	332	0,0753	1,500	1,587	2,636	0,286	0,151	0,454	1,901
SLC	682	0,0931	1,500	1,574	2,660	0,293	0,154	0,462	1,972

LEGENDA:

- T_r** Periodo di ritorno dell'azione sismica. [t] = anni.
a_g/g Coefficiente di accelerazione al suolo.
S_s Coefficienti di Amplificazione Stratigrafica allo SLO/SLD/SLV/SLC.
C_c Coefficienti di Amplificazione di T_c allo SLO/SLD/SLV/SLC.
F₀ Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
T^{*}_c Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.
T_B Periodo di inizio del tratto accelerazione costante dello spettro di progetto.
T_C Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di progetto.
T_D Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro di progetto.

DATI DEL SITO E DELL'OPERA

CI Ed	V _N [t]	V _R [t]	Lat. [°ssdc]	Long. [°ssdc]	Q _g [m]	Dati del sito e dell'opera	
						C _{Top}	S _T
1	50	35	42.455361	11.577420	106	T1	1,00

LEGENDA:

- CI Ed** Classe dell'edificio
V_N Vita nominale ([t] = anni).
V_R Periodo di riferimento. [t] = anni.
Lat. Latitudine geografica del sito.
Long. Longitudine geografica del sito.
Q_g Altitudine geografica del sito.
C_{Top} Categoria topografica (Vedi NOTE).
S_T Coefficiente di amplificazione topografica.
NOTE [-] = Parametro non significativo per il tipo di calcolo effettuato.
 Categoria 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 $i > 30^\circ$.

PRINCIPALI ELEMENTI ANALISI SISMICA

Dir	M _{Str} [N·s ² /m]	M _{SLU} [N·s ² /m]	M _{Ecc,SLU} [N·s ² /m]	M _{SLD} [N·s ² /m]	M _{Ecc,SLD} [N·s ² /m]	%T.M _{Ecc} [%]	ΣV _{Ed,SLU} [N]
X	13.089	1.700	0	1.700	0	0,00	2.164
Y	13.089	1.700	0	1.700	0	0,00	2.164
Z	13.089	0	0	0	0	0,00	0

LEGENDA:

- Dir** Direzione del sisma.
M_{Str} Massa complessiva della struttura.
M_{SLU} Massa eccitabile allo SLU.
M_{Ecc,SLU} Massa Eccitata dal sisma allo SLU.
M_{SLD} Massa eccitabile della struttura allo SLD, nelle direzioni X, Y, Z.
M_{Ecc,SLD} Massa Eccitata dal sisma allo SLD.
%T.M_{Ecc} Percentuale Totale di Masse Eccitate dal sisma.
ΣV_{Ed,SLU} Tagliante totale, alla base, per sisma allo SLU.

PARETI

Pareti												
Iniz. [m]	Q _m	Fin. [m]	Iniz. [m]	H _m	Fin. [m]	Sp [cm]	L _m [m]	A _m [m ²]	M _{trl}	AA	Clc Fnd	Stz
Piano Terra						Parete P3-P4						
0,00		0,00	0,50		0,50	0,15	0,65	0,33	001	PCA	NO	P

SHELL

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022



30/03/2021

REV: 1

Pag. 35

Pareti

Q _m		H _m		Sp	L _m	A _m	Mtrl	AA	Clc Fnd	Stz
Iniz.	Fin.	Iniz.	Fin.							
[m]	[m]	[m]	[m]	[cm]	[m]	[m ²]				
[00013-00027-00100]		[00013-00100-00063]		[00103-00102-00065]		[00014-00101-00027]		[00063-00103-00126]		[00014-00064-00101]
[00102-00125-00065]		[00103-00065-00126]		[00027-00101-00100]		[00100-00101-00105]		[00064-00102-00105]		[00104-00103-00063]
[00104-00102-00103]		[00104-00105-00102]		[00064-00125-00102]		[00101-00064-00105]		[00100-00104-00063]		[00100-00105-00104]
Piano Terra						Parete P5-P6				
Parete P5-P6										
0,00	0,00	0,50	0,50	0,15	0,65	0,33	001	PCA	NO	P
SHELL										
[00015-00025-00084]		[00015-00084-00028]		[00087-00086-00030]		[00016-00029-00085]		[00028-00087-00127]		[00025-00085-00084]
[00086-00124-00030]		[00087-00030-00127]		[00016-00085-00025]		[00088-00087-00028]		[00029-00124-00086]		[00085-00029-00089]
[00088-00089-00086]		[00089-00029-00086]		[00088-00086-00087]		[00084-00085-00088]		[00084-00088-00028]		[00085-00089-00088]
Piano Terra						Parete P1-P2				
Parete P1-P2										
0,00	0,00	0,50	0,50	0,60	0,80	0,40	001	PCA	NO	P
SHELL										
[00008-00075-00118]		[00008-00118-00074]		[00121-00120-00077]		[00005-00076-00119]		[00121-00077-00007]		[00074-00121-00007]
[00120-00006-00077]		[00005-00119-00075]		[00075-00119-00118]		[00122-00121-00074]		[00076-00120-00123]		[00076-00006-00120]
[00122-00120-00121]		[00122-00123-00120]		[00118-00122-00074]		[00119-00123-00122]		[00119-00076-00123]		[00118-00119-00122]
Piano Terra						Parete P3-P5				
Parete P3-P5										
0,00	0,00	0,50	0,50	0,60	0,80	0,40	001	PCA	NO	P
SHELL										
[00010-00071-00112]		[00010-00112-00070]		[00115-00114-00073]		[00071-00113-00112]		[00070-00115-00009]		[00003-00072-00113]
[00114-00004-00073]		[00115-00073-00009]		[00003-00113-00071]		[00116-00117-00115]		[00072-00004-00114]		[00112-00117-00116]
[00117-00114-00115]		[00117-00072-00114]		[00116-00115-00070]		[00112-00116-00070]		[00112-00113-00117]		[00113-00072-00117]
Piano Terra						Parete P4-P6				
Parete P4-P6										
0,00	0,00	0,50	0,50	0,15	0,80	0,40	001	PCA	NO	P
SHELL										
[00015-00025-00078]		[00015-00078-00024]		[00081-00080-00027]		[00016-00079-00025]		[00024-00081-00013]		[00016-00026-00079]
[00080-00014-00027]		[00081-00027-00013]		[00025-00079-00078]		[00078-00083-00082]		[00026-00080-00083]		[00082-00081-00024]
[00082-00080-00081]		[00082-00083-00080]		[00026-00014-00080]		[00079-00026-00083]		[00078-00082-00024]		[00078-00079-00083]
Piano Terra						Parete P7-P8				
Parete P7-P8										
0,00	0,00	0,50	0,50	0,60	0,80	0,40	001	PCA	NO	P
SHELL										
[00012-00067-00106]		[00012-00106-00066]		[00109-00108-00069]		[00001-00068-00107]		[00109-00069-00011]		[00066-00109-00011]
[00108-00002-00069]		[00001-00107-00067]		[00067-00107-00106]		[00068-00108-00111]		[00068-00002-00108]		[00111-00108-00109]
[00110-00111-00109]		[00110-00109-00066]		[00106-00110-00066]		[00107-00111-00110]		[00107-00068-00111]		[00106-00107-00110]

LEGENDA:

- Q_m** Quota dell'elemento nel punto iniziale e finale, valutata, rispetto al piano di appartenenza, negli estremi inferiori della parete.
- H_m** Altezza dell'elemento nel punto iniziale e finale, valutata rispetto alla base inferiore.
- Sp** Spessore dell'elemento.
- L_m** Lunghezza dell'elemento.
- A_m** Area dell'elemento.
- Mtrl** Identificativo del materiale.
- AA** Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo".
- Clc Fnd** [SI] = elemento progettato attraverso una modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni. [No] = elemento progettato con le sollecitazioni ottenute dall'analisi (senza nessuna modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni).
- Stz** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
- Shell** Shell in cui risulta suddiviso l'elemento.

PLATEE

Platee

Lv	N _{id}	Sp	A _{el}	Mtrl	Id _{Ter}	Clc Fnd	C _{rid,v}	C _{rid,h}
		[m]	[m ²]					
Fondazione	1	0,30	9,01	001	T001	SI	0,274	1,000
SHELL								
[00022-00090-00032]	[00022-00033-00090]	[00032-00090-00007]	[00051-00011-00050]	[00091-00017-00049]	[00091-00048-00017]			
[00032-00007-00031]	[00033-00008-00074]	[00018-00047-00012]	[00012-00048-00091]	[00012-00047-00048]	[00066-00091-00049]			
[00066-00012-00091]	[00011-00066-00049]	[00011-00049-00050]	[00033-00074-00090]	[00034-00035-00099]	[00092-00066-00011]			
[00092-00012-00066]	[00045-00092-00093]	[00046-00012-00092]	[00046-00018-00012]	[00045-00046-00092]	[00093-00011-00051]			
[00093-00092-00011]	[00031-00007-00023]	[00090-00074-00007]	[00033-00034-00008]	[00044-00045-00093]	[00094-00051-00052]			
[00094-00093-00051]	[00094-00052-00053]	[00055-00096-00054]	[00034-00099-00008]	[00007-00062-00023]	[00043-00093-00094]			
[00043-00044-00093]	[00074-00061-00062]	[00096-00094-00053]	[00096-00053-00054]	[00074-00099-00061]	[00042-00043-00094]			

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Lv	N _{id}	Sp [m]	A _{EI} [m ²]	Mtrl	Id _{Ter}	Clc Fnd	C _{rid,v}	C _{rid,h}
[00038-00024-00021]	[00009-00070-00055]	[00095-00094-00096]	[00095-00042-00094]	[00041-00042-00095]	[00097-00063-00126]			
[00040-00095-00010]	[00010-00096-00055]	[00057-00009-00056]	[00010-00095-00096]	[00007-00074-00062]	[00070-00010-00055]			
[00009-00055-00056]	[00127-00070-00126]	[00019-00040-00127]	[00097-00126-00057]	[00040-00041-00095]	[00126-00070-00009]			
[00126-00009-00057]	[00127-00010-00070]	[00035-00098-00099]	[00127-00040-00010]	[00038-00020-00015]	[00097-00057-00058]			
[00028-00126-00063]	[00021-00024-00013]	[00028-00127-00126]	[00028-00019-00127]	[00024-00063-00013]	[00024-00028-00063]			
[00039-00019-00028]	[00059-00097-00058]	[00035-00036-00098]	[00038-00015-00024]	[00013-00063-00097]	[00015-00039-00028]			
[00015-00028-00024]	[00099-00060-00061]	[00008-00099-00074]	[00020-00039-00015]	[00098-00059-00060]	[00036-00037-00098]			
[00037-00013-00097]	[00037-00021-00013]	[00098-00097-00059]	[00098-00037-00097]	[00099-00098-00060]				

LEGENDA:

- Lv** Identificativo del livello, nella relativa tabella.
- N_{id}** Numero identificativo della platea.
- Sp** Spessore elemento.
- A_{EI}** Superficie elemento.
- Mtrl** Identificativo del materiale.
- Id_{Ter}** Identificativo del terreno, nella relativa tabella.
- Clc Fnd** [Si] = elemento progettato attraverso una modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni. [No] = elemento progettato con le sollecitazioni ottenute dall'analisi (senza nessuna modalità di rispetto della Gerarchia delle Resistenze per le Fondazioni).
- C_{rid,v}** Coefficiente di riduzione della costante di sottofondo verticale
- C_{rid,h}** Coefficiente di riduzione della costante di sottofondo orizzontale
- Shell** Shell in cui risulta suddiviso l'elemento.

Pareti - TENSIONI PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE

Pareti - tensioni per condizioni di carico non sismiche																			
Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}
	σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}
Piano Terra				Parete P3-P4				Parete P3-P4											
Condizione carico (Carico Permanente)																			
00013	-0,020	-0,017	-0,007	0,000	00027	-0,020	-0,008	-0,008	0,000	00100	-0,012	-0,010	-0,009	0,000	00063	-0,007	-0,005	-0,004	0,000
	-0,029	-0,008	-0,001	0,000		0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,012	-0,006	-0,004	0,000		-0,032	-0,009	-0,004	0,000
00103	-0,011	-0,009	-0,007	0,000	00102	-0,006	-0,013	-0,007	0,000	00065	-0,012	-0,011	-0,005	0,000	00014	-0,003	0,000	-0,001	0,000
	-0,012	-0,001	-0,008	0,000		0,001	0,008	-0,002	0,000		0,015	0,027	0,001	0,000		-0,009	-0,017	-0,002	0,000
00101	-0,005	-0,002	-0,007	0,000	00126	-0,016	-0,004	0,000	0,000	00064	-0,002	-0,008	-0,004	0,000	00125	-0,009	-0,016	-0,004	0,000
	-0,002	-0,008	-0,006	0,000		-0,057	-0,017	0,000	0,000		0,000	-0,002	-0,004	0,000		0,017	0,031	0,001	0,000
00105	-0,005	-0,010	-0,007	0,000	00104	-0,009	-0,009	-0,008	0,000										
	0,000	-0,003	-0,005	0,000		-0,014	-0,007	-0,006	0,000										
Condizione carico (Permanenti NON Strutturali)																			
00013	0,001	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00100	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,001	0,000	0,000	0,000
	0,001	0,001	0,000	0,000		0,000	0,001	0,000	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000
00103	0,000	0,000	0,000	0,000	00102	0,000	0,000	0,000	0,000	00065	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,001	0,000		0,000	-0,001	0,000	0,000		-0,001	-0,002	0,000	0,000		0,001	0,002	0,000	0,000
00101	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	00064	0,000	0,000	0,000	0,000	00125	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,001	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		-0,002	-0,003	0,000	0,000
00105	0,000	0,000	0,000	0,000	00104	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000										
Condizione carico (Autorimessa <= 30kN)																			
00013	0,001	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00100	0,001	0,000	0,000	0,000	00063	0,001	0,000	0,000	0,000
	0,001	0,001	0,001	0,000		0,000	0,002	0,000	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000
00103	0,001	0,000	0,001	0,000	00102	0,000	0,000	0,001	0,000	00065	0,000	0,000	0,001	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,001	-0,001	0,001	0,000		0,000	-0,001	0,000	0,000		-0,001	-0,003	0,000	0,000		0,001	0,003	0,000	0,000
00101	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	00064	0,000	0,000	0,000	0,000	00125	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,001	0,001	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000		-0,002	-0,004	0,000	0,000
00105	0,000	0,000	0,000	0,000	00104	0,001	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,001	0,000		0,000	0,000	0,001	0,000										
Piano Terra																			
Condizione carico (Carico Permanente)																			
00015	-0,010	-0,004	0,000	0,000	00025	-0,008	-0,003	0,001	0,000	00084	-0,008	-0,004	0,001	0,000	00028	-0,008	-0,003	0,002	0,000
	0,016	0,002	-0,005	0,000		-0,008	-0,020	-0,002	0,000		0,006	-0,001	-0,007	0,000		0,019	0,005	-0,010	0,000
00087	-0,012	-0,004	0,002	0,000	00086	-0,004	-0,001	0,002	0,000	00030	-0,012	-0,004	0,000	0,000	00016	-0,002	-0,002	0,001	0,000
	0,015	0,008	-0,002	0,000		0,003	0,010	-0,004	0,000		0,000	0,010	0,002	0,000		-0,005	-0,021	-0,002	0,000
00029	-0,001	0,001	0,000	0,000	00085	-0,004	-0,003	0,001	0,000	00127	-0,019	-0,005	0,001	0,000	00124	-0,002	0,002	0,000	0,000
	0,000	0,003	-0,004	0,000		0,000	-0,006	-0,003	0,000		0,046	0,019	-0,004	0,000		0,010	0,024	-0,001	0,000
00088	-0,007	-0,004	0,002	0,000	00089	-0,004	-0,001	0,002	0,000										
	0,011	0,005	-0,006	0,000		0,001	0,004	-0,004	0,000										

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Pareti - tensioni per condizioni di carico non sismiche

Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
Condizione carico (Permanenti NON Strutturali)																			
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00025	0,000	0,000	0,000	0,000	00084	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000
00087	-0,001	0,000	0,000	0,000	00086	0,000	0,000	0,000	0,000	00030	0,000	0,000	-0,001	0,000	00016	0,000	0,000	0,000	0,000
00029	0,000	0,000	0,000	0,000	00085	0,000	0,000	0,000	0,000	00127	-0,001	0,000	0,000	0,000	00124	0,000	0,000	0,000	0,000
00088	0,000	0,000	0,000	0,000	00089	0,000	0,000	0,000	0,000										
Condizione carico (Autorimessa <= 30kN)																			
00015	-0,001	0,000	0,000	0,000	00025	0,000	0,000	0,000	0,000	00084	-0,001	0,000	0,000	0,000	00028	-0,001	0,000	0,000	0,000
00087	-0,001	0,000	-0,001	0,000	00086	0,000	0,000	-0,001	0,000	00030	-0,001	0,000	-0,001	0,000	00016	0,000	0,000	0,000	0,000
00029	0,000	0,000	0,000	0,000	00085	0,000	0,000	0,000	0,000	00127	-0,001	0,000	0,000	0,000	00124	-0,001	-0,001	0,000	0,000
00088	0,000	0,000	0,000	0,000	00089	0,000	0,000	0,000	0,000										
Piano Terra					Parete P1-P2					Parete P1-P2									
Condizione carico (Carico Permanente)																			
00008	-0,013	-0,008	-0,004	0,000	00075	-0,016	-0,001	-0,003	0,000	00118	-0,008	-0,006	-0,002	0,000	00074	-0,003	-0,001	0,000	0,000
00121	-0,009	-0,006	0,002	0,000	00120	-0,005	-0,002	0,002	0,000	00077	-0,016	-0,001	0,003	0,000	00005	-0,002	0,000	0,001	0,000
00076	-0,002	0,000	0,000	0,000	00119	-0,005	-0,002	-0,002	0,000	00007	-0,012	-0,008	0,004	0,000	00006	-0,002	0,000	-0,001	0,000
00122	-0,005	-0,004	0,000	0,000	00123	-0,003	-0,002	0,000	0,000										
Condizione carico (Permanenti NON Strutturali)																			
00008	0,000	-0,001	0,000	0,000	00075	-0,001	0,000	0,000	0,000	00118	0,000	0,000	0,000	0,000	00074	0,001	0,000	0,000	0,000
00121	0,000	0,000	0,000	0,000	00120	0,000	0,000	0,000	0,000	00077	-0,001	0,000	0,000	0,000	00005	0,000	0,000	0,000	0,000
00076	0,000	0,000	0,000	0,000	00119	0,000	0,000	0,000	0,000	00007	0,000	0,000	0,000	0,000	00006	0,000	0,000	0,000	0,000
00122	0,000	0,000	0,000	0,000	00123	0,000	0,000	0,000	0,000										
Condizione carico (Autorimessa <= 30kN)																			
00008	0,000	-0,001	-0,001	0,000	00075	-0,001	0,000	-0,001	0,000	00118	0,000	-0,001	0,000	0,000	00074	0,001	0,000	0,000	0,000
00121	0,000	0,000	0,000	0,000	00120	0,000	0,000	0,000	0,000	00077	-0,001	0,000	0,000	0,000	00005	0,000	0,000	0,000	0,000
00076	0,000	0,000	0,000	0,000	00119	0,000	0,000	0,000	0,000	00007	0,000	-0,001	0,000	0,000	00006	0,000	0,000	0,000	0,000
00122	0,000	0,000	0,000	0,000	00123	0,000	0,000	0,000	0,000										
Piano Terra					Parete P3-P5					Parete P3-P5									
Condizione carico (Carico Permanente)																			
00010	-0,019	-0,016	-0,010	0,000	00071	-0,021	-0,005	-0,008	0,000	00112	-0,007	-0,009	-0,005	0,000	00070	0,008	-0,001	0,000	0,000
00115	-0,004	-0,008	0,004	0,000	00114	-0,003	-0,002	0,002	0,000	00073	-0,014	-0,005	0,008	0,000	00113	-0,004	-0,001	-0,004	0,000
00009	-0,010	-0,012	0,008	0,000	00003	-0,003	-0,001	0,000	0,000	00072	-0,002	-0,003	0,000	0,000	00004	-0,001	-0,003	0,001	0,000
00116	-0,002	-0,009	-0,001	0,000	00117	-0,002	-0,008	-0,001	0,000										
Condizione carico (Permanenti NON Strutturali)																			
00010	0,001	0,000	0,000	0,000	00071	0,000	0,000	0,000	0,000	00112	0,000	0,000	0,000	0,000	00070	0,000	0,000	0,000	0,000
00115	0,000	0,000	0,000	0,000	00114	0,000	0,000	0,000	0,000	00073	-0,001	0,000	-0,001	0,000	00113	0,000	0,000	0,000	0,000
00009	-0,001	0,000	0,000	0,000	00003	0,000	0,000	0,000	0,000	00072	0,000	0,000	0,000	0,000	00004	0,000	0,000	0,000	0,000
00116	0,000	0,000	0,000	0,000	00117	0,000	0,000	0,000	0,000										

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022**



Ingegneria & Innovazione

30/03/2021

REV: 1

Pag. 38

Pareti - tensioni per condizioni di carico non sismiche

Nodo	σ11	σ12	τL	τP13	Nodo	σ11	σ12	τL	τP13	Nodo	σ11	σ12	τL	τP13	Nodo	σ11	σ12	τL	τP13
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
Condizione carico (Autorimessa <= 30kN)																			
00010	0,001	0,000	0,000	0,000	00071	0,000	0,000	0,000	0,000	00112	0,000	0,000	0,000	0,000	00070	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,005	-0,002	-0,002	0,000		0,000	-0,001	-0,001	0,000		-0,001	0,000	-0,001	0,000		0,001	0,000	-0,002	0,000
00115	0,000	0,000	0,000	0,000	00114	0,000	0,000	0,000	0,000	00073	-0,001	0,000	0,000	0,000	00113	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,001	0,000	-0,001	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000		0,001	0,000	-0,001	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000
00009	-0,001	0,000	0,000	0,000	00003	0,000	0,000	0,000	0,000	00072	0,000	0,000	0,000	0,000	00004	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,004	0,002	-0,001	0,000		0,001	-0,001	0,000	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000		-0,001	0,000	0,000	0,000
00116	0,000	0,000	0,000	0,000	00117	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	-0,001	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000										
Piano Terra					Parete P4-P6					Parete P4-P6									
Condizione carico (Carico Permanente)																			
00015	-0,007	-0,004	-0,003	0,000	00025	-0,007	-0,005	-0,002	0,000	00078	-0,004	-0,005	0,000	0,000	00024	-0,002	-0,002	0,001	0,000
	-0,008	0,001	0,002	0,000		0,006	0,018	-0,001	0,000		-0,004	0,002	0,004	0,000		-0,020	-0,006	0,007	0,000
00081	-0,013	-0,007	0,004	0,000	00080	-0,004	-0,002	0,004	0,000	00027	-0,019	-0,005	0,003	0,000	00016	-0,002	-0,004	0,000	0,000
	-0,012	-0,006	-0,001	0,000		-0,001	-0,007	0,003	0,000		0,007	0,001	-0,001	0,000		0,003	0,021	0,000	0,000
00079	-0,003	-0,003	0,001	0,000	00013	-0,024	-0,012	0,004	0,000	00026	-0,001	0,000	0,001	0,000	00014	-0,003	0,002	0,000	0,000
	0,000	0,006	0,001	0,000		-0,050	-0,019	0,002	0,000		0,000	-0,002	0,004	0,000		-0,005	-0,016	0,000	0,000
00083	-0,003	-0,004	0,003	0,000	00082	-0,005	-0,006	0,003	0,000										
	0,000	-0,003	0,002	0,000		-0,010	-0,005	0,003	0,000										
Condizione carico (Permanenti NON Strutturali)																			
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00025	0,000	0,000	0,000	0,000	00078	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		-0,001	0,000	0,000	0,000
00081	0,000	0,000	0,000	0,000	00080	0,000	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00016	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,001	0,000	0,000		0,000	0,001	0,000	0,000		-0,001	-0,002	0,000	0,000
00079	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000	00026	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	-0,001	0,000	0,000		-0,001	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,001	0,002	0,000	0,000
00083	0,000	0,000	0,000	0,000	00082	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										
Condizione carico (Autorimessa <= 30kN)																			
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00025	0,000	0,000	0,000	0,000	00078	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,001	0,000	0,000	0,000		0,000	-0,001	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		-0,002	-0,001	0,000	0,000
00081	0,000	0,000	0,000	0,000	00080	0,000	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00016	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,001	0,000	0,000		0,001	0,002	0,000	0,000		-0,001	-0,002	0,000	0,000
00079	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000	00026	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	-0,001	0,000	0,000		-0,001	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,001	0,003	0,000	0,000
00083	0,000	0,000	0,000	0,000	00082	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		-0,001	0,000	0,000	0,000										
Piano Terra					Parete P7-P8					Parete P7-P8									
Condizione carico (Carico Permanente)																			
00012	-0,015	-0,009	-0,005	0,000	00067	-0,017	-0,001	-0,004	0,000	00106	-0,009	-0,006	-0,003	0,000	00066	0,001	-0,001	-0,001	0,000
	-0,011	-0,004	-0,004	0,000		-0,003	0,000	-0,002	0,000		-0,004	0,000	-0,002	0,000		-0,002	-0,001	-0,006	0,000
00109	-0,007	-0,006	0,003	0,000	00108	-0,005	-0,002	0,002	0,000	00069	-0,018	-0,002	0,005	0,000	00001	-0,002	-0,001	0,000	0,000
	0,003	0,000	-0,002	0,000		0,002	0,000	-0,002	0,000		0,003	-0,001	-0,001	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000
00068	-0,002	-0,001	0,000	0,000	00107	-0,004	-0,003	-0,003	0,000	00011	-0,015	-0,010	0,006	0,000	00002	-0,002	-0,001	0,000	0,000
	0,000	0,000	-0,001	0,000		-0,001	-0,001	-0,002	0,000		0,015	0,006	-0,006	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00111	-0,002	-0,004	0,000	0,000	00110	-0,004	-0,005	0,000	0,000										
	0,000	-0,001	-0,001	0,000		-0,001	-0,001	-0,003	0,000										
Condizione carico (Permanenti NON Strutturali)																			
00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00067	-0,001	0,000	0,000	0,000	00106	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,001	0,000	0,000	0,000
	-0,001	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000
00109	0,000	0,000	0,000	0,000	00108	0,000	0,000	0,000	0,000	00069	-0,001	0,000	0,000	0,000	00001	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00068	0,000	0,000	0,000	0,000	00107	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	-0,001	0,000	0,000	00002	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,002	0,001	-0,001	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00111	0,000	0,000	0,000	0,000	00110	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										
Condizione carico (Autorimessa <= 30kN)																			
00012	0,000	-0,001	0,000	0,000	00067	-0,001	0,000	0,000	0,000	00106	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,001	0,000	0,000	0,000
	-0,002	-0,001	-0,001	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		-0,001	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000
00109	0,000	0,000	0,000	0,000	00108	0,000	0,000	0,000	0,000	00069	-0,001	0,000	0,000	0,000	00001	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00068	0,000	0,000	0,000	0,000	00107	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	-0,001	0,001	0,000	00002	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,002	0,001	-0,001	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Pareti - tensioni per condizioni di carico non sismiche

Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}
	σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
00111	0,000	0,000	0,000	0,000	00110	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										

LEGENDA:

- σ_{P1}** Tensione normale in direzione 1 per comportamento a piastra.
- σ_{P2}** Tensione normale in direzione 2 per comportamento a piastra.
- τ_P** Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a piastra.
- τ_{P23}** Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 2-3
- σ_{L1}** Tensione normale in direzione 1 per comportamento a lastra.
- σ_{L2}** Tensione normale in direzione 2 per comportamento a lastra.
- τ_L** Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a lastra.
- τ_{P13}** Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 1-3

Pareti - TENSIONI PER ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE

Pareti - tensioni per eccentricità accidentale

Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}	Nodo	σ _{L1}	σ _{L2}	τ _L	τ _{P13}
	σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}		σ _{P1}	σ _{P2}	τ _P	τ _{P23}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
Piano Terra																			
Excetricità accidentale + in direzione X					Parete P3-P4					Parete P3-P4									
00013	0,000	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00100	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00103	0,000	0,000	0,000	0,000	00102	0,000	0,000	0,000	0,000	00065	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00101	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	00064	0,000	0,000	0,000	0,000	00125	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00105	0,000	0,000	0,000	0,000	00104	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										
Excetricità accidentale - in direzione X																			
00013	0,000	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00100	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00103	0,000	0,000	0,000	0,000	00102	0,000	0,000	0,000	0,000	00065	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00101	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	00064	0,000	0,000	0,000	0,000	00125	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00105	0,000	0,000	0,000	0,000	00104	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										
Excetricità accidentale + in direzione Y																			
00013	0,000	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00100	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00103	0,000	0,000	0,000	0,000	00102	0,000	0,000	0,000	0,000	00065	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00101	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	00064	0,000	0,000	0,000	0,000	00125	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00105	0,000	0,000	0,000	0,000	00104	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										
Excetricità accidentale - in direzione Y																			
00013	0,000	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00100	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00103	0,000	0,000	0,000	0,000	00102	0,000	0,000	0,000	0,000	00065	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00101	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	00064	0,000	0,000	0,000	0,000	00125	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00105	0,000	0,000	0,000	0,000	00104	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										
Piano Terra																			
Excetricità accidentale + in direzione X					Parete P5-P6					Parete P5-P6									
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00025	0,000	0,000	0,000	0,000	00084	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00087	0,000	0,000	0,000	0,000	00086	0,000	0,000	0,000	0,000	00030	0,000	0,000	0,000	0,000	00016	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00029	0,000	0,000	0,000	0,000	00085	0,000	0,000	0,000	0,000	00127	0,000	0,000	0,000	0,000	00124	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00088	0,000	0,000	0,000	0,000	00089	0,000	0,000	0,000	0,000										
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000										

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022**



30/03/2021 REV: 1 Pag. 42

Pareti - tensioni per eccentricità accidentale

Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
00083	0,000	0,000	0,000	0,000	00082	0,000	0,000	0,000	0,000										
Eccentricità accidentale - in direzione Y																			
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00025	0,000	0,000	0,000	0,000	00078	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000
00081	0,000	0,000	0,000	0,000	00080	0,000	0,000	0,000	0,000	00027	0,000	0,000	0,000	0,000	00016	0,000	0,000	0,000	0,000
00079	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000	00026	0,000	0,000	0,000	0,000	00014	0,000	0,000	0,000	0,000
00083	0,000	0,000	0,000	0,000	00082	0,000	0,000	0,000	0,000										
Piano Terra										Parete P7-P8					Parete P7-P8				
Eccentricità accidentale + in direzione X																			
00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00067	0,000	0,000	0,000	0,000	00106	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000
00109	0,000	0,000	0,000	0,000	00108	0,000	0,000	0,000	0,000	00069	0,000	0,000	0,000	0,000	00001	0,000	0,000	0,000	0,000
00068	0,000	0,000	0,000	0,000	00107	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	0,000	0,000	0,000	00002	0,000	0,000	0,000	0,000
00111	0,000	0,000	0,000	0,000	00110	0,000	0,000	0,000	0,000										
Eccentricità accidentale - in direzione X																			
00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00067	0,000	0,000	0,000	0,000	00106	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000
00109	0,000	0,000	0,000	0,000	00108	0,000	0,000	0,000	0,000	00069	0,000	0,000	0,000	0,000	00001	0,000	0,000	0,000	0,000
00068	0,000	0,000	0,000	0,000	00107	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	0,000	0,000	0,000	00002	0,000	0,000	0,000	0,000
00111	0,000	0,000	0,000	0,000	00110	0,000	0,000	0,000	0,000										
Eccentricità accidentale + in direzione Y																			
00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00067	0,000	0,000	0,000	0,000	00106	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000
00109	0,000	0,000	0,000	0,000	00108	0,000	0,000	0,000	0,000	00069	-0,001	0,000	0,000	0,000	00001	0,000	0,000	0,000	0,000
00068	0,000	0,000	0,000	0,000	00107	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	-0,001	-0,001	0,000	0,000	00002	0,000	0,000	0,000	0,000
00111	0,000	0,000	0,000	0,000	00110	0,000	0,000	0,000	0,000										
Eccentricità accidentale - in direzione Y																			
00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00067	0,000	0,000	0,000	0,000	00106	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000
00109	0,000	0,000	0,000	0,000	00108	0,000	0,000	0,000	0,000	00069	0,001	0,000	0,000	0,000	00001	0,000	0,000	0,000	0,000
00068	0,000	0,000	0,000	0,000	00107	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,001	0,001	0,000	0,000	00002	0,000	0,000	0,000	0,000
00111	0,000	0,000	0,000	0,000	00110	0,000	0,000	0,000	0,000										

LEGENDA:

- σP1 Tensione normale in direzione 1 per comportamento a piastra.
- σP2 Tensione normale in direzione 2 per comportamento a piastra.
- τP Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a piastra.
- τP23 Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 2-3
- σL1 Tensione normale in direzione 1 per comportamento a lastra.
- σL2 Tensione normale in direzione 2 per comportamento a lastra.
- τL Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a lastra.
- τP13 Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 1-3

Platee - TENSIONI PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE

Platee - tensioni per condizioni di carico non sismiche

Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Platee - tensioni per condizioni di carico non sismiche

Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	Nodo	σL1	σL2	τL	τP13	
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23	
				Platea 1																
Fondazione																				
Condizione carico (Carico Permanente)																				
00022	0,000	0,000	0,000	0,000	00090	0,000	0,000	0,000	0,000	00032	0,000	0,000	0,000	0,000	00033	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,010	0,001	0,001	0,000		-0,013	-0,003	-0,003	0,000		-0,015	-0,002	-0,010	0,000		-0,013	-0,007	0,003	0,000	
00007	0,000	0,000	0,000	0,000	00051	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	0,000	0,000	0,000	00050	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,051	-0,025	-0,005	0,000		0,026	0,014	-0,031	0,000		-0,034	-0,027	-0,010	0,000		-0,013	-0,003	0,002	0,000	
00091	0,000	0,000	0,000	0,000	00017	0,000	0,000	0,000	0,000	00049	0,000	0,000	0,000	0,000	00048	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,012	-0,007	-0,003	0,000		-0,008	-0,001	0,001	0,000		-0,011	-0,013	0,003	0,000		-0,014	-0,005	-0,009	0,000	
00031	0,000	0,000	0,000	0,000	00008	0,000	0,000	0,000	0,000	00074	0,000	0,000	0,000	0,000	00018	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,024	-0,010	-0,017	0,000		-0,044	-0,022	-0,007	0,000		-0,054	-0,023	-0,005	0,000		-0,011	-0,007	-0,001	0,000	
00047	0,000	0,000	0,000	0,000	00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000	00034	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,018	-0,010	-0,016	0,000		-0,046	-0,024	-0,001	0,000		-0,052	-0,025	-0,007	0,000		-0,014	0,008	-0,010	0,000	
00035	0,000	0,000	0,000	0,000	00099	0,000	0,000	0,000	0,000	00092	0,000	0,000	0,000	0,000	00045	0,000	0,000	0,000	0,000	
	0,015	0,027	-0,027	0,000		0,005	0,015	-0,029	0,000		-0,013	-0,009	-0,005	0,000		-0,001	0,010	-0,010	0,000	
00093	0,000	0,000	0,000	0,000	00046	0,000	0,000	0,000	0,000	00023	0,000	0,000	0,000	0,000	00044	0,000	0,000	0,000	0,000	
	0,024	0,013	-0,030	0,000		-0,011	-0,006	0,006	0,000		-0,016	0,000	-0,003	0,000		0,026	0,023	-0,028	0,000	
00094	0,000	0,000	0,000	0,000	00052	0,000	0,000	0,000	0,000	00053	0,000	0,000	0,000	0,000	00055	0,000	0,000	0,000	0,000	
	0,036	0,023	-0,039	0,000		0,039	0,028	-0,034	0,000		0,028	0,021	-0,027	0,000		-0,020	-0,023	0,003	0,000	
00096	0,000	0,000	0,000	0,000	00054	0,000	0,000	0,000	0,000	00062	0,000	0,000	0,000	0,000	00043	0,000	0,000	0,000	0,000	
	0,020	-0,006	-0,015	0,000		0,022	0,002	-0,005	0,000		-0,027	-0,006	0,008	0,000		0,029	0,024	-0,041	0,000	
00061	0,000	0,000	0,000	0,000	00042	0,000	0,000	0,000	0,000	00038	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,013	0,014	-0,015	0,000		0,046	0,016	-0,038	0,000		-0,003	-0,015	0,015	0,000		-0,015	-0,019	0,014	0,000	
00021	0,000	0,000	0,000	0,000	00009	0,000	0,000	0,000	0,000	00070	0,000	0,000	0,000	0,000	00095	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,028	-0,012	0,023	0,000		-0,032	-0,039	0,000	0,000		-0,021	-0,030	0,004	0,000		0,022	0,013	-0,028	0,000	
00041	0,000	0,000	0,000	0,000	00097	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	
	0,030	0,005	-0,007	0,000		0,003	0,015	-0,022	0,000		-0,020	-0,028	0,001	0,000		-0,012	-0,028	0,002	0,000	
00040	0,000	0,000	0,000	0,000	00010	0,000	0,000	0,000	0,000	00057	0,000	0,000	0,000	0,000	00056	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,001	-0,041	0,010	0,000		-0,035	-0,054	0,004	0,000		0,003	-0,017	-0,005	0,000		-0,022	-0,020	0,026	0,000	
00127	0,000	0,000	0,000	0,000	00019	0,000	0,000	0,000	0,000	00098	0,000	0,000	0,000	0,000	00020	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,004	-0,032	0,008	0,000		-0,003	-0,016	0,022	0,000		0,017	0,035	-0,034	0,000		-0,002	-0,002	0,015	0,000	
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00058	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,010	-0,011	0,014	0,000		0,017	0,021	-0,020	0,000		-0,013	-0,017	0,015	0,000		-0,040	-0,017	0,001	0,000	
00039	0,000	0,000	0,000	0,000	00059	0,000	0,000	0,000	0,000	00036	0,000	0,000	0,000	0,000	00060	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,008	-0,002	0,017	0,000		0,018	0,015	-0,029	0,000		0,029	0,048	-0,034	0,000		0,005	0,019	-0,039	0,000	
00037	0,000	0,000	0,000	0,000																
	0,001	0,020	-0,020	0,000																
Condizione carico (Permanenti NON Strutturali)																				
00022	0,000	0,000	0,000	0,000	00090	0,000	0,000	0,000	0,000	00032	0,000	0,000	0,000	0,000	00033	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,002	-0,001	0,000	0,000		-0,002	-0,001	0,000	0,000		-0,003	-0,001	-0,001	0,000		-0,002	-0,002	-0,001	0,000	
00007	0,000	0,000	0,000	0,000	00051	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	0,000	0,000	0,000	00050	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,003	-0,002	0,000	0,000		-0,002	-0,003	-0,001	0,000		-0,002	-0,003	0,000	0,000		-0,001	-0,002	0,002	0,000	
00091	0,000	0,000	0,000	0,000	00017	0,000	0,000	0,000	0,000	00049	0,000	0,000	0,000	0,000	00048	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,002	-0,001	0,000	0,000		-0,002	-0,001	0,000	0,000		-0,002	-0,002	0,000	0,000		-0,002	-0,001	-0,001	0,000	
00031	0,000	0,000	0,000	0,000	00008	0,000	0,000	0,000	0,000	00074	0,000	0,000	0,000	0,000	00018	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,002	-0,003	-0,001	0,000		-0,002	-0,001	-0,001	0,000		-0,001	-0,002	0,000	0,000	
00047	0,000	0,000	0,000	0,000	00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000	00034	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,002	-0,001	0,000	0,000		0,000	-0,001	0,000	0,000		-0,002	-0,003	0,000	0,000	
00035	0,000	0,000	0,000	0,000	00099	0,000	0,000	0,000	0,000	00092	0,000	0,000	0,000	0,000	00045	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,001	-0,003	0,000	0,000		-0,002	-0,003	-0,001	0,000		-0,002	-0,001	-0,001	0,000		-0,003	-0,002	0,000	0,000	
00093	0,000	0,000	0,000	0,000	00046	0,000	0,000	0,000	0,000	00023	0,000	0,000	0,000	0,000	00044	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,003	-0,003	0,000	0,000		-0,001	0,000	0,000	0,000		-0,002	-0,002	0,000	0,000		-0,002	-0,001	0,001	0,000	
00094	0,000	0,000	0,000	0,000	00052	0,000	0,000	0,000	0,000	00053	0,000	0,000	0,000	0,000	00055	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,002	-0,002	-0,001	0,000		-0,001	-0,001	0,000	0,000		-0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,004	-0,002	-0,002	0,000	
00096	0,000	0,000	0,000	0,000	00054	0,000	0,000	0,000	0,000	00062	0,000	0,000	0,000	0,000	00043	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,002	-0,002	-0,001	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		-0,003	-0,001	0,000	0,000		-0,005	-0,002	-0,001	0,000	
00061	0,000	0,000	0,000	0,000	00042	0,000	0,000	0,000	0,000	00038	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,005	-0,001	-0,001	0,000		0,000	-0,002	-0,001	0,000		0,000	-0,001	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	
00021	0,000	0,000	0,000	0,000	00009	0,000	0,000	0,000	0,000	00070	0,000	0,000	0,000	0,000	00095	0,000	0,000	0,000	0,000	
	-0,001	0,001	0,000	0,000		-0,003	-0,003	-0,001	0,000		-0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,002	-0,002	-0,001	0,000	
00041	0,000	0,000	0,000	0,000	00097	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000	
	0,000	-0,001	0,001	0,000		-0,001	-0,003	-0,002	0,000		-0,001	0,000	-0,001	0,000		0,000	-0,002	-0,001	0,000	
00040	0,000	0,000	0,000	0,000	00010	0,000	0,000	0,000	0,000	00057	0,000	0,000	0,000	0,000	00056	0,000	0,000	0,000	0,000	
	0,000	-0,001	0,000	0,000		-0,001	-0,002	-0,0												

Platee - tensioni per condizioni di carico non sismiche

Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
00015	0,000	0,000	-0,001	0,000	00058	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000
00039	0,000	0,000	0,000	0,000	00059	0,000	0,000	0,000	0,000	00036	0,000	0,000	0,000	0,000	00060	0,000	0,000	0,000	0,000
00037	0,000	0,000	0,000	0,000															
	-0,002	-0,002	-0,001	0,000															
Condizione carico (Autorimessa <= 30kN)																			
00022	0,000	0,000	0,000	0,000	00090	0,000	0,000	0,000	0,000	00032	0,000	0,000	0,000	0,000	00033	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,002	-0,001	0,000	0,000		-0,003	-0,001	0,000	0,000		-0,003	-0,001	-0,001	0,000		-0,003	-0,003	-0,001	0,000
00007	0,000	0,000	0,000	0,000	00051	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	0,000	0,000	0,000	00050	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,003	-0,002	-0,001	0,000		-0,003	-0,004	-0,001	0,000		-0,002	-0,004	0,000	0,000		-0,002	-0,002	0,002	0,000
00091	0,000	0,000	0,000	0,000	00017	0,000	0,000	0,000	0,000	00049	0,000	0,000	0,000	0,000	00048	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,003	-0,001	0,000	0,000		-0,002	-0,001	0,000	0,000		-0,003	-0,002	-0,001	0,000		-0,003	-0,001	-0,001	0,000
00031	0,000	0,000	0,000	0,000	00008	0,000	0,000	0,000	0,000	00074	0,000	0,000	0,000	0,000	00018	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,002	-0,001	-0,001	0,000		-0,003	-0,004	-0,001	0,000		-0,002	-0,001	-0,001	0,000		-0,002	-0,003	0,000	0,000
00047	0,000	0,000	0,000	0,000	00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000	00034	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,002	-0,001	0,000	0,000		-0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,002	-0,003	0,000	0,000
00035	0,000	0,000	0,000	0,000	00099	0,000	0,000	0,000	0,000	00092	0,000	0,000	0,000	0,000	00045	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,001	-0,004	0,001	0,000		-0,003	-0,004	-0,001	0,000		-0,002	-0,001	-0,001	0,000		-0,004	-0,002	0,000	0,000
00093	0,000	0,000	0,000	0,000	00046	0,000	0,000	0,000	0,000	00023	0,000	0,000	0,000	0,000	00044	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,003	-0,003	-0,001	0,000		-0,001	0,000	-0,001	0,000		-0,003	-0,002	0,000	0,000		-0,003	-0,001	0,001	0,000
00094	0,000	0,000	0,000	0,000	00052	0,000	0,000	0,000	0,000	00053	0,000	0,000	0,000	0,000	00055	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,003	-0,002	-0,002	0,000		-0,001	-0,001	0,000	0,000		-0,001	-0,002	-0,001	0,000		-0,005	-0,002	-0,002	0,000
00096	0,000	0,000	0,000	0,000	00054	0,000	0,000	0,000	0,000	00062	0,000	0,000	0,000	0,000	00043	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,002	-0,002	-0,001	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		-0,003	-0,001	0,000	0,000		-0,006	-0,003	-0,002	0,000
00061	0,000	0,000	0,000	0,000	00042	0,000	0,000	0,000	0,000	00038	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,006	-0,001	-0,002	0,000		-0,001	-0,003	-0,002	0,000		0,000	-0,001	0,000	0,000		0,000	-0,001	0,000	0,000
00021	0,000	0,000	0,000	0,000	00009	0,000	0,000	0,000	0,000	00070	0,000	0,000	0,000	0,000	00095	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,001	0,001	0,000	0,000		-0,004	-0,004	-0,002	0,000		-0,001	-0,001	-0,001	0,000		-0,003	-0,002	-0,001	0,000
00041	0,000	0,000	0,000	0,000	00097	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	-0,001	0,001	0,000		-0,002	-0,004	-0,003	0,000		-0,001	0,000	-0,002	0,000		0,000	-0,002	-0,001	0,000
00040	0,000	0,000	0,000	0,000	00010	0,000	0,000	0,000	0,000	00057	0,000	0,000	0,000	0,000	00056	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	-0,002	0,000	0,000		-0,002	-0,002	-0,001	0,000		-0,001	-0,003	-0,002	0,000		-0,002	-0,002	0,003	0,000
00127	0,000	0,000	0,000	0,000	00019	0,000	0,000	0,000	0,000	00098	0,000	0,000	0,000	0,000	00020	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,001	0,000	-0,001	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000		-0,003	-0,003	-0,002	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00058	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000
	-0,001	-0,001	0,000	0,000		0,002	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	-0,001	0,000		-0,002	0,000	-0,002	0,000
00039	0,000	0,000	0,000	0,000	00059	0,000	0,000	0,000	0,000	00036	0,000	0,000	0,000	0,000	00060	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,001	0,000	-0,001	0,000		-0,002	-0,007	-0,001	0,000		0,001	0,001	-0,001	0,000		-0,006	-0,005	-0,003	0,000
00037	0,000	0,000	0,000	0,000															
	-0,002	-0,003	-0,001	0,000															

LEGENDA:

- σP1 Tensione normale in direzione 1 per comportamento a piastra.
- σP2 Tensione normale in direzione 2 per comportamento a piastra.
- τP Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a piastra.
- τP23 Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 2-3
- σL1 Tensione normale in direzione 1 per comportamento a lastra.
- σL2 Tensione normale in direzione 2 per comportamento a lastra.
- τL Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a lastra.
- τP13 Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 1-3

Platee - TENSIONI PER ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE

Platee - tensioni per eccentricità accidentale

Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τ13
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
Fondazione																			
Eccentricità accidentale + in direzione X																			
00022	0,000	0,000	0,000	0,000	00090	0,000	0,000	0,000	0,000	00032	0,000	0,000	0,000	0,000	00033	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00007	0,000	0,000	0,000	0,000	00051	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	0,000	0,000	0,000	00050	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Platee - tensioni per eccentricità accidentale

Nodo	σ11	σ12	τL	τP13	Nodo	σ11	σ12	τL	τP13	Nodo	σ11	σ12	τL	τP13	Nodo	σ11	σ12	τL	τP13
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
00091	0,000	0,000	0,000	0,000	00017	0,000	0,000	0,000	0,000	00049	0,000	0,000	0,000	0,000	00048	0,000	0,000	0,000	0,000
00031	0,000	0,000	0,000	0,000	00008	0,000	0,000	0,000	0,000	00074	0,000	0,000	0,000	0,000	00018	0,000	0,000	0,000	0,000
00047	0,000	0,000	0,000	0,000	00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000	00034	0,000	0,000	0,000	0,000
00035	0,000	0,000	0,000	0,000	00099	0,000	0,000	0,000	0,000	00092	0,000	0,000	0,000	0,000	00045	0,000	0,000	0,000	0,000
00093	0,000	0,000	0,000	0,000	00046	0,000	0,000	0,000	0,000	00023	0,000	0,000	0,000	0,000	00044	0,000	0,000	0,000	0,000
00094	0,000	0,000	0,000	0,000	00052	0,000	0,000	0,000	0,000	00053	0,000	0,000	0,000	0,000	00055	0,000	0,000	0,000	0,000
00096	0,000	0,000	0,000	0,000	00054	0,000	0,000	0,000	0,000	00062	0,000	0,000	0,000	0,000	00043	0,000	0,000	0,000	0,000
00061	0,000	0,000	0,000	0,000	00042	0,000	0,000	0,000	0,000	00038	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000
00021	0,000	0,000	0,000	0,000	00009	0,000	0,000	0,000	0,000	00070	0,000	0,000	0,000	0,000	00095	0,000	0,000	0,000	0,000
00041	0,000	0,000	0,000	0,000	00097	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000
00040	0,000	0,000	0,000	0,000	00010	0,000	0,000	0,000	0,000	00057	0,000	0,000	0,000	0,000	00056	0,000	0,000	0,000	0,000
00127	0,000	0,000	0,000	0,000	00019	0,000	0,000	0,000	0,000	00098	0,000	0,000	0,000	0,000	00020	0,000	0,000	0,000	0,000
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00058	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000
00039	0,000	0,000	0,000	0,000	00059	0,000	0,000	0,000	0,000	00036	0,000	0,000	0,000	0,000	00060	0,000	0,000	0,000	0,000
00037	0,000	0,000	0,000	0,000															
Eccentricità accidentale - in direzione X																			
00022	0,000	0,000	0,000	0,000	00090	0,000	0,000	0,000	0,000	00032	0,000	0,000	0,000	0,000	00033	0,000	0,000	0,000	0,000
00007	0,000	0,000	0,000	0,000	00051	0,000	0,000	0,000	0,000	00011	0,000	0,000	0,000	0,000	00050	0,000	0,000	0,000	0,000
00091	0,000	0,000	0,000	0,000	00017	0,000	0,000	0,000	0,000	00049	0,000	0,000	0,000	0,000	00048	0,000	0,000	0,000	0,000
00031	0,000	0,000	0,000	0,000	00008	0,000	0,000	0,000	0,000	00074	0,000	0,000	0,000	0,000	00018	0,000	0,000	0,000	0,000
00047	0,000	0,000	0,000	0,000	00012	0,000	0,000	0,000	0,000	00066	0,000	0,000	0,000	0,000	00034	0,000	0,000	0,000	0,000
00035	0,000	0,000	0,000	0,000	00099	0,000	0,000	0,000	0,000	00092	0,000	0,000	0,000	0,000	00045	0,000	0,000	0,000	0,000
00093	0,000	0,000	0,000	0,000	00046	0,000	0,000	0,000	0,000	00023	0,000	0,000	0,000	0,000	00044	0,000	0,000	0,000	0,000
00094	0,000	0,000	0,000	0,000	00052	0,000	0,000	0,000	0,000	00053	0,000	0,000	0,000	0,000	00055	0,000	0,000	0,000	0,000
00096	0,000	0,000	0,000	0,000	00054	0,000	0,000	0,000	0,000	00062	0,000	0,000	0,000	0,000	00043	0,000	0,000	0,000	0,000
00061	0,000	0,000	0,000	0,000	00042	0,000	0,000	0,000	0,000	00038	0,000	0,000	0,000	0,000	00024	0,000	0,000	0,000	0,000
00021	0,000	0,000	0,000	0,000	00009	0,000	0,000	0,000	0,000	00070	0,000	0,000	0,000	0,000	00095	0,000	0,000	0,000	0,000
00041	0,000	0,000	0,000	0,000	00097	0,000	0,000	0,000	0,000	00063	0,000	0,000	0,000	0,000	00126	0,000	0,000	0,000	0,000
00040	0,000	0,000	0,000	0,000	00010	0,000	0,000	0,000	0,000	00057	0,000	0,000	0,000	0,000	00056	0,000	0,000	0,000	0,000
00127	0,000	0,000	0,000	0,000	00019	0,000	0,000	0,000	0,000	00098	0,000	0,000	0,000	0,000	00020	0,000	0,000	0,000	0,000
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00058	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000
00039	0,000	0,000	0,000	0,000	00059	0,000	0,000	0,000	0,000	00036	0,000	0,000	0,000	0,000	00060	0,000	0,000	0,000	0,000
00037	0,000	0,000	0,000	0,000															

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022



30/03/2021 REV: 1 Pag. 47

Platee - tensioni per eccentricità accidentale

Nodo	σ11	σ12	τ1	τP13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τP13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τP13	Nodo	σ11	σ12	τ1	τP13
	σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23		σP1	σP2	τP	τP23
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]		[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00015	0,000	0,000	0,000	0,000	00058	0,000	0,000	0,000	0,000	00028	0,000	0,000	0,000	0,000	00013	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00039	0,000	0,000	0,000	0,000	00059	0,000	0,000	0,000	0,000	00036	0,000	0,000	0,000	0,000	00060	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
00037	0,000	0,000	0,000	0,000															
	0,000	0,000	0,000	0,000															

LEGENDA:

- σP1 Tensione normale in direzione 1 per comportamento a piastra.
- σP2 Tensione normale in direzione 2 per comportamento a piastra.
- τP Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a piastra.
- τP23 Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 2-3
- σ11 Tensione normale in direzione 1 per comportamento a lastra.
- σ12 Tensione normale in direzione 2 per comportamento a lastra.
- τ1 Tensione tangenziale 1-2 per comportamento a lastra.
- τP13 Tensione (Piastra) tangenziale in direzione 1-3

EDIFICIO - VERIFICA PER ANALISI STATICA

Edificio - Verifica per analisi statica

Id _{sm}	T	T _{c,cf}	T _{d,confr}	T _{Nrm}
	[s]	[s]	[s]	[s]
Sisma in direzione X	0,01	1,13	1,90	0,03
Sisma in direzione Y	0,01	1,13	1,90	0,03

LEGENDA:

- Id_{sm} Descrizione del sisma.
- T Periodo della Struttura calcolato con la formula di Rayleigh.
- T_{c,cf} 2.5 · Tc (Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di progetto).
- T_{d,confr} Td (Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro di progetto).
- T_{Nrm} Periodo stimato con la (4.6) UNI EN 1998-1:2013

Pareti - VERIFICHE PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU (Elevazione)

Pareti - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	
			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]			[N]	[N-m]	[cm²/cm]	[cm²/cm]		
Piano Terra																				
Parete P3-P4																				
P	A	00013	0	0	0,02011	0,02011	-	00014	0	0	0,02011	0,02011	-	00027	-3.143	11	0,02011	0,02011	NS	
	P		-3.334	142	0,02011	0,02011	79,90		-681	44	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-	
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		-1.303	11	0,02011	0,02011	NS	
	P		-3.399	40	0,02011	0,02011	NS		209	65	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-	
P	A	00063	0	0	0,02011	0,02011	-	00064	0	0	0,02011	0,02011	-	00065	-2.327	73	0,02011	0,02011	NS	
	P		-1.285	157	0,02011	0,02011	71,40		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-	
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		-2.141	132	0,02011	0,02011	85,36	
	P		-888	46	0,02011	0,02011	NS		-1.333	16	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-	
P	A	00100	0	0	0,02011	0,02011	-	00101	0	0	0,02011	0,02011	-	00102	0	0	0,02011	0,02011	-	
	P		-2.420	60	0,02011	0,02011	NS		-993	12	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-	
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		-2.607	40	0,02011	0,02011	NS	
	P		-2.002	28	0,02011	0,02011	NS		-447	33	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-	
P	A	00103	0	0	0,02011	0,02011	-	00104	0	0	0,02011	0,02011	-	00105	0	0	0,02011	0,02011	-	
	P		-2.021	62	0,02011	0,02011	NS		-1.499	68	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-	
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-	
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-1.856	35	0,02011	0,02011	NS		-2.049	17	0,02011	0,02011	NS	
P	A	00125	-1.695	83	0,02011	0,02011	NS	00126	0	0	0,02011	0,02011	-							
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-3.131	277	0,02011	0,02011	40,9							

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Pareti - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Di r	Pos	Nod o	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{df}	CS	Nod o	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{df}	CS	Nod o	N _{Ed}	M _{Ed}	A _S	A _{df}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
S	A		-3.116	151	0,02011	0,02011	75,0		0	0	0,02011	0,02011	-						
	P		0	0	0,02011	0,02011	4		-850	85	0,02011	0,02011	NS						
Piano Terra																			
Parete P5-P6										Parete P5-P6									
P	A	00015	-2.096	92	0,02011	0,02011	NS	00016	0	0	0,02011	0,02011	-	00025	0	0	0,02011	0,02011	-
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-296	26	0,02011	0,02011	NS		-1.504	39	0,02011	0,02011	NS
S	A		-740	11	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-349	105	0,02011	0,02011	NS		-674	97	0,02011	0,02011	NS
P	A	00028	-1.733	144	0,02011	0,02011	78,0	00029	0	0	0,02011	0,02011	-	00030	0	0	0,02011	0,02011	-
	P		0	0	0,02011	0,02011	6		0	0	0,02011	0,02011	-		-2.547	22	0,02011	0,02011	NS
S	A		-658	45	0,02011	0,02011	NS		113	25	0,02011	0,02011	NS		-731	50	0,02011	0,02011	NS
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
P	A	00084	-1.668	40	0,02011	0,02011	NS	00085	0	0	0,02011	0,02011	-	00086	-853	15	0,02011	0,02011	NS
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		-184	48	0,02011	0,02011	NS
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-520	28	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-
P	A	00087	-2.687	78	0,02011	0,02011	NS	00088	-1.551	65	0,02011	0,02011	NS	00089	0	0	0,02011	0,02011	-
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
S	A		-715	39	0,02011	0,02011	NS		-792	38	0,02011	0,02011	NS		-317	24	0,02011	0,02011	NS
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
P	A	00124	-481	51	0,02011	0,02011	NS	00127	-4.300	257	0,02011	0,02011	44,4						
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-						
S	A		477	116	0,02011	0,02011	95,6		-976	93	0,02011	0,02011	NS						
	P		0	0	0,02011	0,02011	3		0	0	0,02011	0,02011	-						
Piano Terra																			
Parete P1-P2										Parete P1-P2									
P	A	00005	-948	11	0,07854	0,07854	NS	00006	0	0	0,07854	0,07854	-	00007	-9.871	1.496	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
S	A		-221	10	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		-7.322	550	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		-403	13	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-
P	A	00008	0	0	0,07854	0,07854	-	00074	-1.300	216	0,07854	0,07854	NS	00075	0	0	0,07854	0,07854	-
	P		-7.404	1.501	0,07854	0,07854	NS		-948	408	0,07854	0,07854	NS		-9.435	339	0,07854	0,07854	NS
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		-876	50	0,07854	0,07854	NS
	P		-4.810	388	0,07854	0,07854	NS		-1.026	88	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-
P	A	00076	0	0	0,07854	0,07854	-	00077	-10.424	281	0,07854	0,07854	NS	00118	0	0	0,07854	0,07854	-
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		-4.741	527	0,07854	0,07854	NS
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
	P		-368	40	0,07854	0,07854	NS		-1.191	74	0,07854	0,07854	NS		-5.396	53	0,07854	0,07854	NS
P	A	00119	0	0	0,07854	0,07854	-	00120	-3.547	123	0,07854	0,07854	NS	00121	-5.523	435	0,07854	0,07854	NS
	P		-2.673	135	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		-2.097	59	0,07854	0,07854	NS		-5.120	40	0,07854	0,07854	NS
	P		-2.293	83	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
P	A	00122	-2.645	160	0,07854	0,07854	NS	00123	0	0	0,07854	0,07854	-						
	P		-2.500	137	0,07854	0,07854	NS		-1.466	14	0,07854	0,07854	NS						
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-						
	P		-3.645	102	0,07854	0,07854	NS		-1.739	48	0,07854	0,07854	NS						
Piano Terra																			
Parete P3-P5										Parete P3-P5									
P	A	00003	-1.616	216	0,07854	0,07854	NS	00004	-672	493	0,07854	0,07854	NS	00009	-8.042	800	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
S	A		-1.125	266	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		-8.419	218	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		-2.665	309	0,07854	0,07854	NS		-9.608	67	0,07854	0,07854	NS
P	A	00010	-14.663	2.118	0,07854	0,07854	84,2	00070	6.720	913	0,07854	0,07854	NS	00071	-16.742	504	0,07854	0,07854	NS

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022



30/03/2021 REV: 1 Pag. 49

Pareti - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Dir	Pos	Nodo	NEd	MEd	As	Adf	CS	Nodo	NEd	MEd	As	Adf	CS	Nodo	NEd	MEd	As	Adf	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
S	A		-12.106	758	0,07854	0,07854	NS		-713	201	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		-3.801	236	0,07854	0,07854	NS
P	A	00072	0	0	0,07854	0,07854	-	00073	-12.502	224	0,07854	0,07854	NS	00112	-5.399	842	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
S	A		-2.159	91	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		-6.870	172	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		-3.532	501	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-
P	A	00113	-3.350	238	0,07854	0,07854	NS	00114	-2.459	109	0,07854	0,07854	NS	00115	-3.195	639	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
S	A		-932	175	0,07854	0,07854	NS		-1.358	16	0,07854	0,07854	NS		-5.154	20	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		-1.781	57	0,07854	0,07854	NS		-6.233	59	0,07854	0,07854	NS
P	A	00116	-1.139	652	0,07854	0,07854	NS	00117	-1.368	173	0,07854	0,07854	NS						
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-						
S	A		-7.568	112	0,07854	0,07854	NS		-5.037	57	0,07854	0,07854	NS						
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-						
Piano Terra			Parete P4-P6										Parete P4-P6						
P	A	00013	0	0	0,02011	0,02011	-	00014	0	0	0,02011	0,02011	-	00015	0	0	0,02011	0,02011	-
	P		-4.645	251	0,02011	0,02011	45,5		-509	26	0,02011	0,02011	NS		-1.542	46	0,02011	0,02011	NS
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
	P		-2.182	92	0,02011	0,02011	NS		447	78	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-
P	A	00016	-379	16	0,02011	0,02011	NS	00024	0	0	0,02011	0,02011	-	00025	-1.433	30	0,02011	0,02011	NS
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-288	113	0,02011	0,02011	98,6		0	0	0,02011	0,02011	-
S	A		-808	100	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-		-973	90	0,02011	0,02011	NS
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-478	35	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-
P	A	00026	0	0	0,02011	0,02011	-	00027	-3.675	41	0,02011	0,02011	NS	00078	0	0	0,02011	0,02011	-
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		-634	22	0,02011	0,02011	NS
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		-631	19	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-
	P		-177	23	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
P	A	00079	0	0	0,02011	0,02011	-	00080	0	0	0,02011	0,02011	-	00081	0	0	0,02011	0,02011	-
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-		-2.591	58	0,02011	0,02011	NS
S	A		-650	31	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-
	P		0	0	0,02011	0,02011	-		-329	34	0,02011	0,02011	NS		-1.366	32	0,02011	0,02011	NS
P	A	00082	0	0	0,02011	0,02011	-	00083	0	0	0,02011	0,02011	-						
	P		-975	48	0,02011	0,02011	NS		0	0	0,02011	0,02011	-						
S	A		0	0	0,02011	0,02011	-		0	0	0,02011	0,02011	-						
	P		-1.201	31	0,02011	0,02011	NS		-690	21	0,02011	0,02011	NS						
Piano Terra			Parete P7-P8										Parete P7-P8						
P	A	00001	-1.431	12	0,07854	0,07854	NS	00002	0	0	0,07854	0,07854	-	00001	-8.831	1.797	0,07854	0,07854	98,4
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		-1.501	14	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		-5.913	642	0,07854	0,07854	NS
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
P	A	00012	0	0	0,07854	0,07854	-	00066	1.487	131	0,07854	0,07854	NS	00067	0	0	0,07854	0,07854	-
	P		-9.671	1.163	0,07854	0,07854	NS		1.095	296	0,07854	0,07854	NS		-11.072	265	0,07854	0,07854	NS
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		-1.181	47	0,07854	0,07854	NS
	P		-7.519	384	0,07854	0,07854	NS		-607	92	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-
P	A	00068	0	0	0,07854	0,07854	-	00069	-10.783	334	0,07854	0,07854	NS	00106	0	0	0,07854	0,07854	-
	P		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-		-7.194	403	0,07854	0,07854	NS
S	A		-984	20	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
	P		-971	90	0,07854	0,07854	NS		-1.462	84	0,07854	0,07854	NS		-5.337	47	0,07854	0,07854	NS
P	A	00107	0	0	0,07854	0,07854	-	00108	-2.852	191	0,07854	0,07854	NS	00109	-3.676	444	0,07854	0,07854	NS
	P		-3.312	118	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05



Pareti - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS
			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N-m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		-1.517	24	0,07854	0,07854	NS		-5.448	48	0,07854	0,07854	NS
	P		-2.558	85	0,07854	0,07854	NS		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-
P	A	00110	-1.982	102	0,07854	0,07854	NS	00111	-916	40	0,07854	0,07854	NS						
	P		-2.141	173	0,07854	0,07854	NS		-889	13	0,07854	0,07854	NS						
S	A		0	0	0,07854	0,07854	-		0	0	0,07854	0,07854	-						
	P		-4.477	93	0,07854	0,07854	NS		-2.416	83	0,07854	0,07854	NS						

LEGENDA:

Dir Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).

Pos Posizione [A] = anteriore - [P] = posteriore.

A_s Area delle armature esecutive per unità di lunghezza.

A_{df} Armatura disponibile per la flessione

CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).

N_{Ed}, M_{Ed} Sollecitazioni di progetto (N_{Ed} < 0: compressione).

Pareti - VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU (Elevazione)

Pareti - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo SLU

Id _{nd}	V _{Ed,2}	CS	V _{Rcd}	V _{Rsd,s}	N _{Ed}	V _{Rsd,p}	V _{R1}	V _{Rd,f}	Ctg@	A _{sw}	A _{dw}
	[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm ² /cm]	[cm ² /cm]
Piano Terra			Parete P3-P4				Parete P3-P4				
00013	1.386	39,32	54.497	0	3.415	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00014	324	NS	53.985	0	-114	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00027	1.637	33,13	54.235	0	1.664	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00063	765	70,74	54.118	0	888	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00064	749	72,38	54.213	0	1.522	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00065	931	58,33	54.306	0	2.141	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00100	1.750	31,02	54.285	0	2.002	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00101	1.279	42,26	54.052	0	447	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00102	1.275	42,65	54.376	0	2.607	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00103	1.451	37,38	54.236	0	1.677	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00104	1.603	33,85	54.256	0	1.808	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00105	1.293	41,98	54.286	0	2.008	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00125	729	74,69	54.452	0	3.116	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00126	83	NS	54.094	0	727	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
Piano Terra			Parete P5-P6				Parete P5-P6				
00015	74	NS	54.079	0	628	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00016	219	NS	54.049	0	424	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00025	148	NS	54.086	0	674	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00028	367	NS	54.070	0	565	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00029	143	NS	54.004	0	124	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00030	284	NS	54.039	0	361	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00084	214	NS	54.109	0	827	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00085	249	NS	54.066	0	540	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00086	327	NS	54.037	0	348	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00087	384	NS	54.092	0	715	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00088	380	NS	54.083	0	653	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00089	307	NS	54.042	0	380	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00124	165	NS	53.985	0	-508	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00127	289	NS	54.141	0	1.043	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
Piano Terra			Parete P1-P2				Parete P1-P2				
00005	522	NS	214.323	0	555	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00006	491	NS	214.344	0	694	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00007	3.544	60,76	215.339	0	7.322	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00008	4.227	50,94	215.307	0	7.110	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00074	155	NS	214.409	0	1.125	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00075	3.506	61,15	214.406	0	1.106	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00076	478	NS	214.240	0	-49	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00077	3.168	67,68	214.419	0	1.191	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00118	2.586	83,13	214.967	0	4.846	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00119	2.146	99,96	214.504	0	1.758	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00120	1.775	NS	214.434	0	1.289	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05



Pareti - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo SLU

IdNd	V _{Ed,2} [N]	CS	V _{Rcd} [N]	V _{Rsd,s} [N]	N _{Ed} [N]	V _{Rsd,p} [N]	V _{R1} [N]	V _{Rd,f} [N]	Ctg θ	A _{sw} [cm ² /cm]	A _{dw} [cm ² /cm]
00121	2.294	93,65	214.844	0	4.025	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00122	908	NS	214.606	0	2.437	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00123	871	NS	214.403	0	1.084	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
Piano Terra			Parete P3-P5			Parete P3-P5					
00003	562	NS	214.361	0	808	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00004	589	NS	214.500	0	1.733	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00009	7.417	29,09	215.794	0	10.360	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00010	8.171	26,44	216.056	0	12.106	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00070	308	NS	214.352	0	743	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00071	6.702	32,05	214.810	0	3.801	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00072	367	NS	214.589	0	2.324	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00073	6.221	34,53	214.791	0	3.672	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00112	4.218	51,04	215.271	0	6.870	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00113	2.938	72,97	214.380	0	932	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00114	2.320	92,42	214.406	0	1.105	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00115	3.550	60,63	215.229	0	6.592	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00116	1.060	NS	215.090	0	5.667	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00117	776	NS	215.190	0	6.331	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
Piano Terra			Parete P4-P6			Parete P4-P6					
00013	872	62,28	54.308	0	2.156	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00014	128	NS	53.985	0	-175	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00015	674	80,32	54.133	0	986	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00016	71	NS	54.100	0	770	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00024	291	NS	54.057	0	478	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00025	481	NS	54.148	0	1.087	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00026	288	NS	54.007	0	149	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00027	780	69,37	54.107	0	811	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00078	61	NS	54.137	0	1.014	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00079	199	NS	54.074	0	591	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00080	713	75,78	54.034	0	329	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00081	930	58,24	54.165	0	1.198	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00082	651	83,17	54.141	0	1.039	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
00083	614	88,10	54.095	0	735	0	0	0	0,00	0,02011	0,00000
Piano Terra			Parete P7-P8			Parete P7-P8					
00001	318	NS	214.408	0	1.119	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00002	310	NS	214.358	0	783	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00011	5.871	36,71	215.541	0	8.672	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00012	4.931	43,68	215.368	0	7.519	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00066	801	NS	214.344	0	692	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00067	3.673	58,38	214.417	0	1.181	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00068	476	NS	214.361	0	805	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00069	4.654	46,10	214.527	0	1.913	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00106	2.904	73,99	214.868	0	4.182	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00107	2.409	89,09	214.624	0	2.558	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00108	2.037	NS	214.468	0	1.517	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00109	3.236	66,43	214.962	0	4.813	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00110	1.028	NS	214.700	0	3.066	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000
00111	877	NS	214.653	0	2.753	0	0	0	0,00	0,07854	0,00000

LEGENDA:

IdNd	Identificativo del nodo.
V_{Ed,2}	Taglio di progetto in direzione 2.
CS	Coefficienti di sicurezza relativi alle sollecitazioni "V _{Ed,2} " ([NS] = Non Significativo per valori di CS >= 100).
V_{Rcd}	Resistenza a taglio compressione del calcestruzzo.
V_{Rsd,s}	Resistenza a taglio trazione delle staffe.
N_{Ed}	Sforzo Normale utilizzato per il calcolo di α_c .
V_{Rsd,p}	Resistenza a taglio trazione dei ferri piegati.
V_{R1}	Resistenza a taglio in assenza di armatura incrociata.
V_{Rd,f}	Resistenza a taglio dovuta al rinforzo FRP.
Ctgθ	Cotangente dell'angolo θ utilizzata nella verifica.
A_{sw}	Area delle staffe per unità di lunghezza.
A_{dw}	Armatura disponibile per il taglio

Pareti - VERIFICHE DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO (Elevazione)

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022



30/03/2021 REV: 1 Pag. 52

Pareti - verifiche delle tensioni di esercizio

Nodo/ Tp _{rnf}	Dir	Compressione calcestruzzo							Trazione acciaio						
		Id _{Cmb}	σ _{cc}	Compressione calcestruzzo rinforzo		N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verific ato	Id _{Cmb}	σ _{at}	Trazione acciaio/FRP rinforzo		CS	Verific ato
σ _{cd,amm}	N			σ _{td,amm}	N							σ _{td,amm}	N		
Piano Terra		Parete P3-P4							Parete P3-P4						
00013	P	RAR	0,043	19,92	2.823	-99	NS	SI	RAR	0,000	360,00	2.786	-98	-	SI
		QPR	0,043	14,94	2.836	-100	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,023	19,92	2.632	-26	NS	SI	RAR	0,000	360,00	2.632	-26	-	SI
		QPR	0,024	14,94	2.628	-27	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
Piano Terra		Parete P5-P6							Parete P5-P6						
00015	P	RAR	0,028	19,92	1.588	69	NS	SI	RAR	0,022	360,00	1.588	69	NS	SI
		QPR	0,027	14,94	1.553	68	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,006	19,92	675	8	NS	SI	RAR	0,000	360,00	675	8	-	SI
		QPR	0,006	14,94	652	8	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
Piano Terra		Parete P1-P2							Parete P1-P2						
00008	P	RAR	0,026	19,92	7.866	-852	NS	SI	RAR	0,000	360,00	7.866	-852	-	SI
		QPR	0,025	14,94	7.805	-823	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,013	19,92	5.512	-287	NS	SI	RAR	0,000	360,00	5.512	-287	-	SI
		QPR	0,013	14,94	5.331	-279	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
Piano Terra		Parete P3-P5							Parete P3-P5						
00010	P	RAR	0,035	19,92	10.411	1.205	NS	SI	RAR	0,001	360,00	10.411	1.205	NS	SI
		QPR	0,036	14,94	10.468	1.234	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,021	19,92	9.481	402	NS	SI	RAR	0,000	360,00	9.515	365	-	SI
		QPR	0,021	14,94	9.470	414	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
Piano Terra		Parete P4-P6							Parete P4-P6						
00015	P	RAR	0,016	19,92	1.173	-35	NS	SI	RAR	0,000	360,00	1.173	-35	-	SI
		QPR	0,016	14,94	1.155	-34	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,006	19,92	742	3	NS	SI	RAR	0,000	360,00	742	3	-	SI
		QPR	0,005	14,94	718	3	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
Piano Terra		Parete P7-P8							Parete P7-P8						
00012	P	RAR	0,028	19,92	9.448	-840	NS	SI	RAR	0,000	360,00	9.448	-840	-	SI
		QPR	0,027	14,94	9.373	-802	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-
	S	RAR	0,013	19,92	5.697	-286	NS	SI	RAR	0,000	360,00	5.697	-286	-	SI
		QPR	0,013	14,94	5.571	-273	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

- Rinf.** Indica la presenza del rinforzo sulla sezione di verifica.
- Dir** Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
- Id_{Cmb}** Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
- σ_{cc}** Tensione massima di compressione nel calcestruzzo della Trave/Rinforzo.
- σ_{cd,amm}** Tensione ammissibile per la verifica a compressione del calcestruzzo.
- σ_{at}** Tensione massima di trazione nell'acciaio della Trave/Rinforzo o nel FRP.
- σ_{td,amm}** Tensione ammissibile per la verifica a trazione dell'acciaio/rinforzo.
- N_{Ed}** Sollecitazioni di progetto.
- M_{Ed}**
- CS** Coefficiente di Sicurezza (= σ_{cd,amm}/σ_{cc} ; σ_{td,amm}/σ_{at}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100).
- Verific
ato** [SI] = La verifica è soddisfatta (σ_{cc} ≤ σ_{cd,amm} ; σ_{at} ≤ σ_{td,amm}). [NO] = La verifica NON è soddisfatta (σ_{cc} > σ_{cd,amm} ; σ_{at} > σ_{td,amm}).
- Nota** Nella tabella, per ogni elemento, viene riportato il nodo della shell che ha il coefficiente di sicurezza (CS) più piccolo.

Pareti - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE (Elevazione)

Pareti - verifica allo stato limite di fessurazione

Nodo	Dir	Id _{Cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificat o	
														[N]
Piano Terra		Parete P3-P4							AA= PCA					
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})														
00126	P	FRQ	2.330	-211	0,04	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI	
		QPR	2.335	-211	0,04	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI	
	S	FRQ	635	-65	0,01	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI	
		QPR	632	-64	0,01	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI	
Piano Terra		Parete P5-P6							AA= PCA					
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})														
00127	P	FRQ	3.181	191	0,03	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI	
		QPR	3.159	190	0,03	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI	
	S	FRQ	765	71	0,01	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI	

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Pareti - verifica allo stato limite di fessurazione

Nodo	Dir	Id _{Cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificato
			[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]		
		QPR	768	71	0,01	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
Piano Terra			Parete P1-P2				AA= PCA		Parete P1-P2				
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00007	P	FRQ	7.512	1.047	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	7.497	1.029	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	5.425	383	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	5.389	377	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
Piano Terra			Parete P3-P5				AA= PCA		Parete P3-P5				
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00070	P	FRQ	-5.024	676	0,02	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-4.999	671	0,02	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	555	143	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	556	141	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
Piano Terra			Parete P4-P6				AA= PCA		Parete P4-P6				
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00013	P	FRQ	3.566	-192	0,03	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	3.566	-192	0,03	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	1.711	-71	0,01	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	1.717	-71	0,01	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
Piano Terra			Parete P7-P8				AA= PCA		Parete P7-P8				
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00066	P	FRQ	-1.335	-126	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-1.286	-125	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	556	-65	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	560	-64	0,00	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI

LEGENDA:

Dir	Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
AA	Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo".
Id_{Cmb}	Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
N_{Ed}, M_{Ed}	Sollecitazioni di progetto.
σ_{ct,f}	Tensione massima di trazione nel calcestruzzo per la fessurazione, calcolata nell'ipotesi di calcestruzzo resistente a trazione. Se tale valore è maggiore di σ _t la sezione è soggetta a fessurazione.
σ_t	N.B. I valori negativi indicano una sezione interamente compressa. In tal caso le sollecitazioni forniscono il minimo valore di compressione.
ε_{sm}	Tensione massima di trazione nel calcestruzzo relativa allo stato limite di formazione delle fessure [relazione (4.1.13) del § 4.1.2.2.4 del DM 2018].
A_e	Deformazione unitaria media delle barre di armatura.
Δ_{sm}	Area efficace del calcestruzzo teso.
W_d	Distanza media tra le fessure.
W_{amm}	Valore di calcolo di apertura massima delle fessure.
CS	Valore ammissibile di apertura delle fessure.
Verificato	Coefficiente di Sicurezza (=W _d / W _{amm}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100). [-] = Fessurazioni nulle (W _d = 0).
	[SI] = W _d ≤ W _{amm} ; [NO] = W _d > W _{amm}

PIANI - VERIFICHE REGOLARITÀ (Elevazione)

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA		
a)	la configurazione in pianta è compatta ossia la distribuzione di masse e rigidzze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidzza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento;	NO
b)	il rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto alla pianta di ogni orizzontamento è inferiore a 4;	NO
c)	ciascun orizzontamento ha una rigidzza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidzza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione;	SI
La struttura non è regolare in pianta.		
REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA		
d)	tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio;	SI
e)	massa e rigidzza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidzza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidzza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base;	NO
f)	nelle strutture intelaiate, il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti diversi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può	NO

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MONTALTO
-PESCIA"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-
FONDAZIONE TG2022



30/03/2021

REV: 1

Pag. 54

	fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti;	
g)	eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento;	SI
La struttura è regolare in altezza.		

Piani - Verifiche Regolarità

IdPiano	QLv	HLv	RdTmp	IrTmp	MSLU	KSLU		Reff		Rric	
						X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]			[N·s ² /m]	[N/cm]	[N/cm]	[N]	[N]	[N]	[N]
Piano Terra	0,00	0,50	NO	NO	1.144	987.768	1.999.003	0	0	0	0

LEGENDA:

- IdPiano** Identificativo del livello o piano.
QLv Quota del livello o piano.
HLv Altezza del livello o piano.
RdTmp Per i piani con riduzione dei tamponamenti, sono state incrementate le azioni di calcolo per gli elementi verticali (pilastri e pareti) di un fattore 1,4: [SI] = Piano con riduzione dei tamponamenti - [NO] = Piano senza riduzione dei tamponamenti.
IrTmp Per piani con distribuzione dei tamponamenti in pianta fortemente irregolare, l'eccentricità accidentale è stata incrementata di un fattore pari a 2: [SI] = Distribuzione tamponamenti irregolare fortemente - [NO] = Distribuzione tamponamenti regolare.
MSLU Massa eccitabile della struttura allo S.L. Ultimo, nelle direzioni X, Y, Z.
KSLU Valori delle Rigidezze di Piano, valutate allo SLU, riferite agli assi X ed Y del riferimento globale.
Reff Valori delle Resistenze Effettive di Piano, valutate allo SLU, relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
Rric Valori delle Resistenze Richieste di Piano, valutate allo SLU, relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
(*) Vedi tabelle "Livelli o Piani" o "Solai e Balconi".

EFFETTI DELLE NON LINEARITÀ GEOMETRICHE PER SISMA (Elevazione)

Effetti delle non linearità geometriche per sisma

IdPiano	QLv	HLv	δd,x	δd,y	Pθ,x	Pθ,y	Tθ,x	Tθ,y	θx	θy
Piano Terra	0,00	0,50	0,0022	0,0011	16.674	16.674	2.164	2.164	3,3761 E-04	1,6682 E-04

LEGENDA:

- IdPiano** Identificativo del livello o piano.
HLv Altezza del livello o piano.
δd,x, δd,y Componenti dello spostamento differenziale rispetto al piano inferiore.
Pθ,x, Pθ,y Valori del carico verticale del piano utilizzato per il calcolo di "θ".
Tθ,x, Tθ,y Valori del tagliante di piano utilizzati per il calcolo di "θ".
θx, θy Coefficienti "θ" del piano.
Nota Le forze sismiche orizzontali agenti sui piani caratterizzati da valori di θ compresi tra 0,1 e 0,2, sono state incrementate del fattore "1/(1-θ)", per portare in conto gli effetti del secondo ordine.

PIANI - VERIFICHE AGLI SPOSTAMENTI

Piani - Verifiche

IdPiano	QLv	HLv	δd,x	δd,y	CigTmp	δlim	δlim - δd,x	δlim - δd,y	Note
Piano Terra	0,00	0,50	0,0009	0,0009	RF	0,2500	0,2491	0,2491	Verificato

LEGENDA:

- IdPiano** Identificativo del livello o piano.
QLv Quota del livello o piano.
HLv Altezza del livello o piano.
CigTmp Tipo di collegamento delle tamponature alla struttura: [R] = Rigido - [E] = Elastico - [RF] = Rigidamente fragili - [RD] = Rigidamente Duttili.
δlim Valore limite dello spostamento differenziale indicato dalla normativa.
δd,x, δd,y Componenti dello spostamento differenziale rispetto al piano inferiore.

PLATEE - VERIFICHE PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO SLU (Fondazione)

Platee - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Dir	Pos	Nodo	NEd	MEd	As	A _{df}	CS	Nodo	NEd	MEd	As	A _{df}	CS	Nodo	NEd	MEd	As	A _{df}	CS	
																				[N]
Fondazione																				
Platea 1																				
P	S	00007	0	0	0,078	0,078	-	00008	0	0	0,078	0,078	-	00009	0	0	0,078	0,078	-	
					54	54					54	54					54	54		
	I		14	1.102	0,078	0,078	73,8		-3	888	0,078	0,078	91,6		-6	735	0,078	0,078	NS	
					54	54	2				54	54	2				54	54		
S	S		0	0	0,078	0,078	-		0	0	0,078	0,078	-		0	0	0,078	0,078	-	

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Platee - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Dir	Pos	Nodo	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N-m]	A _s [cm ² /cm]	A _{df} [cm ² /cm]	CS	Nodo	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N-m]	A _s [cm ² /cm]	A _{df} [cm ² /cm]	CS	Nodo	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N-m]	A _s [cm ² /cm]	A _{df} [cm ² /cm]	CS
	I		11	490	0,078 54	0,078 54	NS		-10	579	0,078 54	0,078 54	NS		-1	924	0,078 54	0,078 54	88,05
P	S	00010	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00011	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00012	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		0	689	0,078 54	0,078 54	NS		47	714	0,078 54	0,078 54	NS		-5	901	0,078 54	0,078 54	90,30
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		3	1.045	0,078 54	0,078 54	77,8 5		-6	648	0,078 54	0,078 54	NS		13	466	0,078 54	0,078 54	NS
P	S	00013	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00015	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00017	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		7	783	0,078 54	0,078 54	NS		-4	149	0,078 54	0,078 54	NS		2	221	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		2	259	0,078 54	0,078 54	NS		-3	158	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00018	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00019	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00020	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		5	284	0,078 54	0,078 54	NS		16	38	0,078 54	0,078 54	NS		-3	25	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		3	25	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		2	203	0,078 54	0,078 54	NS		95	318	0,078 54	0,078 54	NS		4	27	0,078 54	0,078 54	NS
P	S	00021	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00022	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00023	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		5	541	0,078 54	0,078 54	NS		2	267	0,078 54	0,078 54	NS		12	345	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		-4	15	0,078 54	0,078 54	NS		4	107	0,078 54	0,078 54	NS
	I		-1	185	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00024	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00028	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00031	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		5	220	0,078 54	0,078 54	NS		-9	201	0,078 54	0,078 54	NS		-33	539	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		1	381	0,078 54	0,078 54	NS		-1	257	0,078 54	0,078 54	NS		65	225	0,078 54	0,078 54	NS
P	S	00032	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00033	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00034	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		24	337	0,078 54	0,078 54	NS		-13	291	0,078 54	0,078 54	NS		11	327	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		54	50	0,078 54	0,078 54	NS		25	14	0,078 54	0,078 54	NS		-43	265	0,078 54	0,078 54	NS
	I		60	82	0,078 54	0,078 54	NS		37	199	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00035	-1	367	0,078 54	0,078 54	NS	00036	0	574	0,078 54	0,078 54	NS	00037	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
S	S		1	525	0,078 54	0,078 54	NS		0	944	0,078 54	0,078 54	86,1 8		0	442	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00038	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00039	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00040	6	93	0,078 54	0,078 54	NS
	I		-37	56	0,078 54	0,078 54	NS		-1	125	0,078 54	0,078 54	NS		-1	24	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		0	322	0,078 54	0,078 54	NS		12	55	0,078 54	0,078 54	NS		0	791	0,078 54	0,078 54	NS

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05



Platee - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Dir	Pos	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS	Nodo	N _{Ed}	M _{Ed}	A _s	A _{df}	CS
			[N]	[N·m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N·m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]			[N]	[N·m]	[cm ² /cm]	[cm ² /cm]	
					54	54					54	54					54	54	
P	S	00041	1	588	0,078 54	0,078 54	NS	00042	0	899	0,078 54	0,078 54	90,5 0	00043	0	560	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
S	S		1	76	0,078 54	0,078 54	NS		0	342	0,078 54	0,078 54	NS		0	472	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00044	-1	497	0,078 54	0,078 54	NS	00045	0	157	0,078 54	0,078 54	NS	00046	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	138	0,078 54	0,078 54	NS		26	268	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		1	450	0,078 54	0,078 54	NS		-2	268	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		-29	139	0,078 54	0,078 54	NS
P	S	00047	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00048	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00049	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		-23	387	0,078 54	0,078 54	NS		18	315	0,078 54	0,078 54	NS		-14	285	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		53	15	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		55	237	0,078 54	0,078 54	NS		42	126	0,078 54	0,078 54	NS		40	280	0,078 54	0,078 54	NS
P	S	00050	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00051	-8	515	0,078 54	0,078 54	NS	00052	0	752	0,078 54	0,078 54	NS
	I		61	310	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
S	S		-26	56	0,078 54	0,078 54	NS		25	334	0,078 54	0,078 54	NS		1	546	0,078 54	0,078 54	NS
	I		-24	149	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00053	1	546	0,078 54	0,078 54	NS	00054	0	434	0,078 54	0,078 54	NS	00055	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		-1	553	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		0	320	0,078 54	0,078 54	NS		0	26	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	454	0,078 54	0,078 54	NS
P	S	00056	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00057	-8	41	0,078 54	0,078 54	NS	00058	0	363	0,078 54	0,078 54	NS
	I		-9	536	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	319	0,078 54	0,078 54	NS
	I		11	402	0,078 54	0,078 54	NS		-4	372	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00059	0	263	0,078 54	0,078 54	NS	00060	-6	276	0,078 54	0,078 54	NS	00061	-16	32	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		-4	72	0,078 54	0,078 54	NS		-19	459	0,078 54	0,078 54	NS
S	S		0	433	0,078 54	0,078 54	NS		0	442	0,078 54	0,078 54	NS		0	328	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	53	0,078 54	0,078 54	NS		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
P	S	00062	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00063	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00066	0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		33	640	0,078 54	0,078 54	NS		-9	407	0,078 54	0,078 54	NS		-56	1.044	0,078 54	0,078 54	77,93
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-
	I		31	143	0,078 54	0,078 54	NS		1	546	0,078 54	0,078 54	NS		0	486	0,078 54	0,078 54	NS
P	S	00070	0	0	0,078	0,078	-	00074	0	0	0,078	0,078	-	00090	0	0	0,078	0,078	-

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-032-S05



Platee - Verifiche pressoflessione retta allo SLU

Dir	Pos	Nodo	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N-m]	A _s [cm ² /cm]	A _{df} [cm ² /cm]	CS	Nodo	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N-m]	A _s [cm ² /cm]	A _{df} [cm ² /cm]	CS	Nodo	N _{Ed} [N]	M _{Ed} [N-m]	A _s [cm ² /cm]	A _{df} [cm ² /cm]	CS
	I		6	422	0,078 54	0,078 54	NS		-28	1.137	0,078 54	0,078 54	71,5 6	4	300	0,078 54	0,078 54	NS	
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-	0	0	0,078 54	0,078 54	-	
	I		6	578	0,078 54	0,078 54	NS		7	441	0,078 54	0,078 54	NS	-77	93	0,078 54	0,078 54	NS	
P	S	00091	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00092	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00093	-9	470	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	283	0,078 54	0,078 54	NS		-30	308	0,078 54	0,078 54	NS	0	0	0,078 54	0,078 54	-	
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-	-1	310	0,078 54	0,078 54	NS	
	I		-71	175	0,078 54	0,078 54	NS		-1	134	0,078 54	0,078 54	NS	0	0	0,078 54	0,078 54	-	
P	S	00094	0	702	0,078 54	0,078 54	NS	00095	0	476	0,078 54	0,078 54	NS	00096	0	299	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-	0	0	0,078 54	0,078 54	-	
S	S		0	448	0,078 54	0,078 54	NS		-4	189	0,078 54	0,078 54	NS	1	13	0,078 54	0,078 54	NS	
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-	1	197	0,078 54	0,078 54	NS	
P	S	00097	8	40	0,078 54	0,078 54	NS	00098	3	397	0,078 54	0,078 54	NS	00099	-13	265	0,078 54	0,078 54	NS
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-	-5	33	0,078 54	0,078 54	NS	
S	S		-4	349	0,078 54	0,078 54	NS		-1	691	0,078 54	0,078 54	NS	11	376	0,078 54	0,078 54	NS	
	I		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-	0	0	0,078 54	0,078 54	-	
P	S	00126	0	0	0,078 54	0,078 54	-	00127	0	0	0,078 54	0,078 54	-						
	I		10	185	0,078 54	0,078 54	NS		15	61	0,078 54	0,078 54	NS						
S	S		0	0	0,078 54	0,078 54	-		0	0	0,078 54	0,078 54	-						
	I		9	553	0,078 54	0,078 54	NS		14	632	0,078 54	0,078 54	NS						

LEGENDA:

- Dir** Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
Pos Posizione [S] = superiore - [I] = inferiore.
A_s Area delle armature esecutive per unità di lunghezza.
A_{df} Armatura disponibile per la flessione
CS Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
N_{Ed}, M_{Ed} Sollecitazioni di progetto.

Platee - VERIFICHE DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO (Fondazione)

Platee - verifiche delle tensioni di esercizio

Nodo/ T _{prnf}	Dir	Compressione calcestruzzo							Trazione acciaio							
		Compressione calcestruzzo rinforzo							Trazione acciaio/FRP rinforzo							
		Id _{Cmb}	σ _{cc}	σ _{cd,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verific ato	Id _{Cmb}	σ _{at}	σ _{td,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Verific ato	
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]				[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]			
Fondazione		Platea 1														
00022	P	RAR	0,012	19,92	-2	-207	NS	SI	RAR	0,144	360,00	-2	-207	NS	SI	
		QPR	0,011	14,94	-2	-196	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-	
	S	RAR	0,001	19,92	4	-17	NS	SI	RAR	0,012	360,00	4	-17	NS	SI	
		QPR	0,001	14,94	4	-10	NS	SI	-	-	-	-	-	-	-	

LEGENDA:

- Rinf.** Indica la presenza del rinforzo sulla sezione di verifica.
Dir Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
Id_{Cmb} Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



Platee - verifiche delle tensioni di esercizio

Nodo/ Tp _{rnf}	Dir	Compressione calcestruzzo						Verificato	Trazione acciaio						Verificato
		Compressione calcestruzzo rinforzo							Trazione acciaio/FRP rinforzo						
		Id _{Cmb}	σ _{cc}	σ _{cd,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS	Id _{Cmb}	σ _{at}	σ _{td,amm}	N _{Ed}	M _{Ed}	CS		
			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N-m]			
σ _{cc}	Tensione massima di compressione nel calcestruzzo della Trave/Rinforzo.														
σ _{cd,amm}	Tensione ammissibile per la verifica a compressione del calcestruzzo.														
σ _{at}	Tensione massima di trazione nell'acciaio della Trave/Rinforzo o nel FRP.														
σ _{td,amm}	Tensione ammissibile per la verifica a trazione dell'acciaio/rinforzo.														
N _{Ed} , M _{Ed}	Sollecitazioni di progetto.														
CS	Coefficiente di Sicurezza (= σ _{cd,amm} /σ _{cc} ; σ _{td,amm} /σ _{at}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100).														
Verificato	[SI] = La verifica è soddisfatta (σ _{cc} ≤ σ _{cd,amm} ; σ _{at} ≤ σ _{td,amm}). [NO] = La verifica NON è soddisfatta (σ _{cc} > σ _{cd,amm} ; σ _{at} > σ _{td,amm}).														
Nota	Nella tabella, per ogni elemento, viene riportato il nodo della shell che ha il coefficiente di sicurezza (CS) più piccolo.														

Platee - VERIFICA ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE (Fondazione)

Platee - verifica allo stato limite di fessurazione

Nodo	Dir	Id _{Cmb}	N _{Ed}	M _{Ed}	σ _{ct,f}	σ _t	ε _{sm}	A _e	Δ _{sm}	W _d	W _{amm}	CS	Verificato
			[N]	[N-m]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[cm ²]	[mm]	[mm]	[mm]		
Fondazione		Platea 1		AA= PCA									
NOTA: L'elemento NON è fessurato. Di seguito si riporta il nodo strutturale per la quale si riscontra la massima tensione di trazione(max σ_{ct,f})													
00074	P	FRQ	20	-867	0,05	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	20	-864	0,05	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI
	S	FRQ	-6	-370	0,02	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,400	-	SI
		QPR	-6	-368	0,02	2,58	0 E+00	0	0	0,000	0,300	-	SI

LEGENDA:

- Dir** Direzione [P] = principale (asse locale 1) - [S] = secondaria (asse locale 2).
- AA** Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo".
- Id_{Cmb}** Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FRQ] = Frequente - [RAR] = Rara.
- N_{Ed}, M_{Ed}** Sollecitazioni di progetto.
- σ_{ct,f}** Tensione massima di trazione nel calcestruzzo per la fessurazione, calcolata nell'ipotesi di calcestruzzo resistente a trazione. Se tale valore è maggiore di σ_t la sezione è soggetta a fessurazione.
- N.B. I valori negativi indicano una sezione interamente compressa. In tal caso le sollecitazioni forniscono il minimo valore di compressione.
- σ_t** Tensione massima di trazione nel calcestruzzo relativa allo stato limite di formazione delle fessure [relazione (4.1.13) del § 4.1.2.2.4 del DM 2018].
- ε_{sm}** Deformazione unitaria media delle barre di armatura.
- A_e** Area efficace del calcestruzzo teso.
- Δ_{sm}** Distanza media tra le fessure.
- W_d** Valore di calcolo di apertura massima delle fessure.
- W_{amm}** Valore ammissibile di apertura delle fessure.
- CS** Coefficiente di Sicurezza (= W_d / W_{amm}). [NS] = Non Significativo (CS ≥ 100). [-] = Fessurazioni nulle (W_d = 0).
- Verificato** [SI] = W_d ≤ W_{amm} ; [NO] = W_d > W_{amm}

VERIFICHE CARICO LIMITE FONDAZIONI DIRETTE ALLO SLU (Fondazione)

Verifiche Carico Limite fondazioni dirette allo SLU

Id _{Fnd}	CS	L _x	L _y	R _{tz}	Z _{p,cmp}	Z _{f,ld}	Cmp T	C. Terzaghi								
								per N _q	per N _c	per N _γ	N _q	N _c	N _γ	Q _{Ed}	Q _{Rd}	R _f
		[m]	[m]	[°]	[m]	[m]							[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Platea 1	6,59	7,40	1,56	45,00	0,50	-	NON Coesivo	1,19	1,22	0,92	6,40	14,83	5,39	0,015	0,102	NO

LEGENDA:

- Id_{Fnd}** Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se CS ≥ 100; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
- L_x,L_y** Dimensioni dell'elemento di fondazione.
- R_{tz}** Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.
- Z_{p,cmp}** Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.
- Z_{f,ld}** Profondità della falda dal piano campagna.
- Cmp T** Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.
- C.** Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.
- Terzaghi**
- Q_{Ed}** Carico di progetto sul terreno.
- Q_{Rd}** Resistenza di progetto del terreno.
- R_f** [SI] = elemento con presenza di rinforzo; [NO] = elemento senza rinforzo.

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



VERIFICHE CARICO LIMITE FONDAZIONI DIRETTE ALLO SLD (Fondazione)

Verifiche Carico Limite fondazioni dirette allo SLD

Id _{Fnd}	CS	L _x [m]	L _y [m]	R _{tz} [°]	Z _{p.cmp} [m]	Z _{Fid} [m]	Cmp T	C. Terzaghi					Q _{Ed} [N/mm ²]	Q _{Rd} [N/mm ²]	R _f	
								per N _q	per N _c	per N _y	N _q	N _c				N _y
Platea 1	12,18	7,40	1,56	45,00	0,50	-	NON Coesivo	1,18	1,22	0,90	6,40	14,83	5,39	0,011	0,129	NO

LEGENDA:

Id_{Fnd}	Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.
CS	Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo se $CS \geq 100$; [VNR]= Verifica Non Richiesta; Informazioni aggiuntive sulla condizione: [V] = statica; [E] = eccezionale; [S] = sismica; [N] = sismica non lineare).
L_{x/y}	Dimensioni dell'elemento di fondazione.
R_{tz}	Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.
Z_{p.cmp}	Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.
Z_{Fid}	Profondità della falda dal piano campagna.
Cmp T	Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.
C.	Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.
Terzaghi	
Q_{Ed}	Carico di progetto sul terreno.
Q_{Rd}	Resistenza di progetto del terreno.
R_f	[SI] = elemento con presenza di rinforzo; [NO] = elemento senza rinforzo.

Comm.: C20-032-S05

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

