

REGIONE TOSCANA

Provincia di Grosseto (GR)

COMUNE DI MANCIANO



2	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	29/09/21	FURNARI G.	FURNO C.	NASTASI A.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	26/05/20	FURNARI G.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	20/04/20	FURNARI G.	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

IBERDROLA RENEVABLES 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:

REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO “MANCIANO”

Progettista/Resp. Tecnico

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

Elaborato:

RELAZIONE DI CALCOLO – TABULATI – STRUTTURA DI
SUPPORTO FV

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20007S05-PD-RT-11-02

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 "MANCIANO"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI
SUPPORTO FV



29/09/2020

REV: 2

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
5 - ANALISI DEI CARICHI.....	8
6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	9
7 - AZIONI SULLA STRUTTURA.....	14
8 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO.....	20
9 - PROGETTO E VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	25
10 - TABULATI DI CALCOLO.....	32
11 - PRESCRIZIONI.....	67

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.: C20-007-S05

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



	<p style="text-align: center;">IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI SUPPORTO FV</p>	 Ingegneria & Innovazione		
		29/09/2020	REV: 2	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 "Manciano", da realizzarsi nei territori del comune di Manciano (GR) – Regione Toscana.

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 122.226 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 510 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 ISO 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

I sistemi ad inseguimento solare monoassiale saranno del tipo SOLTEC SF7, con pali infissi nel terreno per circa 1700mm senza utilizzo di cls, una parte fuori terra di 2180mm su cui verranno montate delle cerniere bullonate che sono attraversate da una trave scatolare a sezione quadrata che ruota intorno al proprio asse, configurando i pannelli in posizione orizzontale dal terreno a una quota di 2595mm.

La cerniera nella parte di montaggio con il palo è costituita da asole che permettono l'allineamento della trave di torsione sia in verticale sia in orizzontale per una tolleranza di 40 mm e, raggiunge una quota di 2400mm il centro di rotazione.

La rotazione si aziona per mezzo meccanico da un motore montato sulla colonna centrale che apre un varco di 15cm nella superficie fotovoltaica.

Il motore è dotato di un sistema di Tracker control che permette di inclinare i pannelli fino a 60° in funzione alla posizione sul terreno e l'angolo zenitale del sole.

Le colonne, la trave soggetta a torsione e le staffe di montaggio saranno in acciaio S355 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461, mentre i moduli di supporto saranno in acciaio S275 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461.

I pali previsti in ogni stringa sono 13 che vengono distribuiti in 44750mm, mantengono un interasse di 3500mm e quelli estremi rientrano 1945mm e 802mm rispetto al lembo del pannello fotovoltaico.

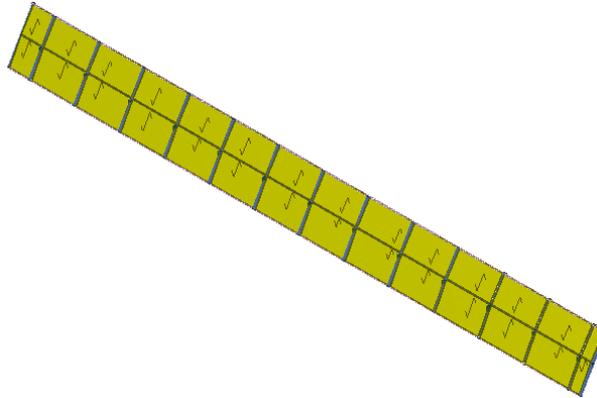
Il modulo fotovoltaico ha una dimensione di 1144x2230 mm, la stringa sarà composta da due serie di 39 moduli e, quando i pannelli raggiungono una configurazione inclinata del zenitale massimo di 60°, l'altezza dal lembo più alto del pannello al terreno sarà di 4494mm, mentre il lembo più basso di 500mm.

Per la determinazione delle azioni, sono state scelte le condizioni più restrittive tra le condizioni estreme che possono essere rinvenute sul sito di installazione in qualità di ventosità, carico neve ed azione sismica e i carichi di progetto previsti.

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

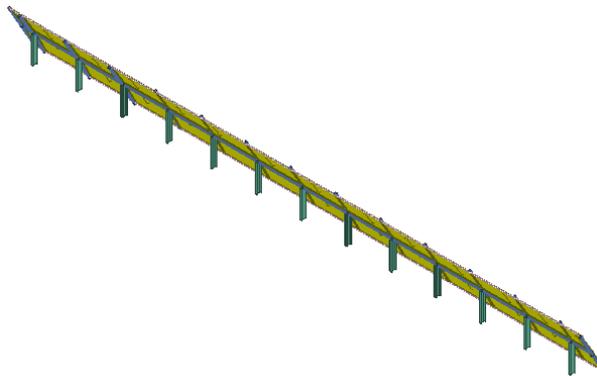
Vista Anteriore

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



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)

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.: C20-007-S05

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



"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.

Eurocodice 3 - "Progettazione delle strutture in acciaio" - EN 1993-1-1.

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 ACCIAIO

N _{id}	γ _k	α _{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}	γ _{M3,SLV}	γ _{M3,SLE}	Caratteristiche acciaio	
															γ _{M7} NCnt	Cnt
S355 - (S355)																
001	78.500	0,000012	210.000	80.769	P	355,00	510	338,10	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-	-
						335,00	470	319,05								
S275 - (S275)																
002	78.500	0,000012	210.000	80.769	P	275,00	430	261,90	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-	-
						255,00	410	242,86								

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.
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

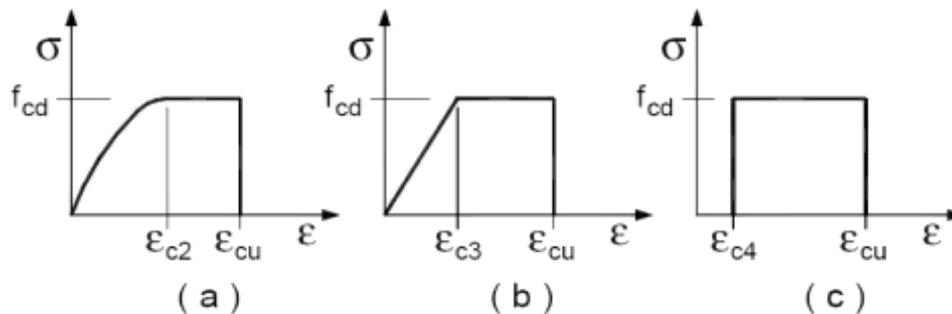
Materiale	SL	Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali	
		Tensione di verifica	$\sigma_{d,amm}$ [N/mm ²]

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.

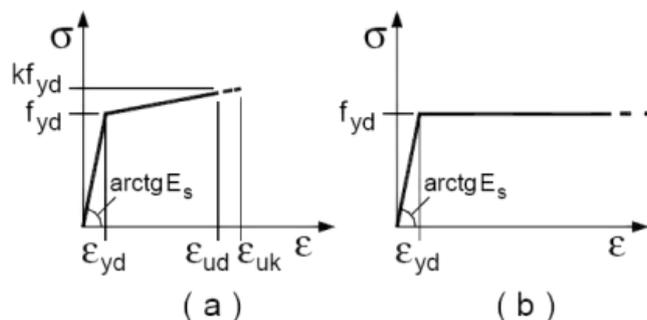
I valori di deformazione assunti sono:

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

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

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 elasticamente 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):

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

	<p style="text-align: center;">IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI SUPPORTO FV</p>	 Ingegneria & Innovazione		
		29/09/2020	REV: 2	Pag.8

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

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

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	
[N/m ²]										
001	S	Modulo fotovoltaico 2102x1040 mm compreso i mosuli di supporto per il collegamento sul telaio di sostegno.	Autorimessa <= 30kN	Modulo fotovoltaico compreso i mosuli di supporto	400			0	0	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, SA Valori, rispettivamente, del Peso Proprio, del Sovraccarico Permanente NON strutturale, del Sovraccarico Accidentale. Secondo il tipo di carico indicato nella colonna "T.C." ("S" - "L" - "C"), i valori riportati nelle colonne "PP", "PNS" e "SA", sono espressi in [N/m²] per carichi Superficiali, [N/m] per carichi Lineari, [N] per carichi Concentrati.

<p>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.</p>	<p>Comm.: C20-007-S05</p>  
---	---

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]
42.453188	11.557999	110

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 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	NO
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	in altezza
NON REGOLARE	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:

- a) comportamento strutturale non-dissipativo;
- b) 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 imprevisti, 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	0.0256	2.614	0.194	1.80	0.117	0.350	1.703	1.50
SLD	0.0271	2.633	0.197	1.80	0.118	0.353	1.708	1.50
SLV	0.0513	2.773	0.278	1.60	0.149	0.446	1.805	1.50
SLC	0.0606	2.822	0.294	1.57	0.154	0.463	1.842	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:

1. 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).

2. 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_u/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_u/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.

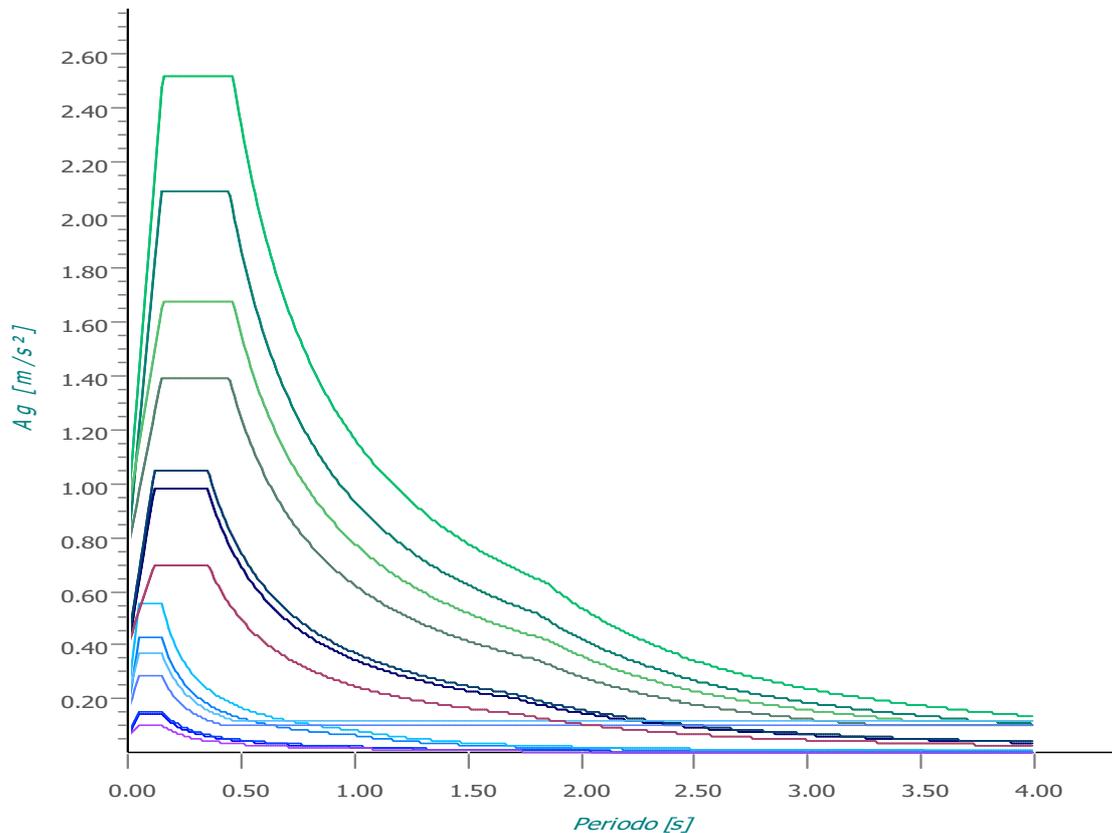
N.B.1: Per le costruzioni **regolari in pianta**, qualora non si proceda ad un'analisi non lineare finalizzata alla valutazione del rapporto α_u/α_1 , per esso possono essere adottati i valori indicati nel §7.4.3.2 del D.M. 2018 per le diverse tipologie costruttive. Per le costruzioni **non regolari in pianta**, si possono adottare valori di α_u/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_u/α_1	3,0 α_u/α_1
Strutture a pareti non accoppiate (v. §7.4.3.1)	4,0 α_u/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



— Spettro Elastico SLO X	— Spettro Elastico SLO Y	— Spettro Elastico SLO Z
— Spettro Elastico SLD X	— Spettro Elastico SLD Y	— Spettro Elastico SLD Z
— Spettro Elastico SLV X	— Spettro Elastico SLV Y	— Spettro Elastico SLV Z
— Spettro Elastico SLC X	— Spettro Elastico SLC Y	— Spettro Elastico SLC Z
— Spettro Progetto SLV X	— Spettro Progetto SLV Y	— Spettro Progetto SLV Z
— Spettro Progetto SLC X	— Spettro Progetto SLC Y	— Spettro Progetto SLC Z
— Spettro Verifiche SLD X	— Spettro Verifiche SLD Y	— Spettro Verifiche SLD Z

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:

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

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:

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

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.

	<p style="text-align: center;">IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI SUPPORTO FV</p>	 Ingegneria & Innovazione		
		29/09/2020	REV: 2	Pag.14

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:

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

dove:

- G₁** 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);
- G₂** 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 **10 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:

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

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:

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

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.

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_{ki}: 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 riportanti i coefficienti relativi alle combinazioni di calcolo generate relativamente alle combinazioni di azioni "**Quasi Permanente**" (1), "**Frequente**" (4) e "**Rara**" (4).

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.

7.4 Azione del Vento

L'applicazione dell'azione del vento sulla struttura si articola in due fasi:

1. calcolo della pressione Normale e Tangenziale lungo l'altezza dell'edificio;
2. trasformazione delle pressioni in forze (lineari/concentrate) sugli elementi (strutturali/non strutturali) dell'edificio.

7.4.1 Calcolo pressione normale e tangenziale

• **Pressione Normale**

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d \quad (\text{relazione 3.3.4 - D.M. 2018});$$

dove

- q_r : la pressione cinetica di riferimento data dall'espressione:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\text{relazione 3.3.6 - D.M. 2018});$$

con:

ρ : densità dell'aria (assunta pari a 1,25 kg/m³);

v_r : velocità di riferimento del vento (in m/s), data da (Eq. 3.3.2 - D.M. 2018):

$$v_r = v_b \cdot C_r, \text{ con:}$$

α_R : coefficiente dato dalla seguente relazione:

$$c_r = 0,75 \cdot \sqrt{1 - 0,2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]} \quad (\text{relazione 3.3.3 - D.M. 2018});$$

v_b : velocità di riferimento del vento associata ad un periodo di ritorno di 50 anni, data da: $v_b = v_{b,0} \cdot c_a$

dove:

c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$c_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0.$$

$$c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m.}$$

$v_{b,0}$, a_0 , k_s : parametri forniti dalla Tab. 3.3.I del §3.3.2 D.M. 2018;

a_s : altitudine sul livello del mare (m.s.l.m) del sito ove sorge la costruzione;

T_R : periodo di ritorno espresso in anni [10 anni; 500 anni].

- C_e : coefficiente di esposizione, che per altezza sul suolo (z) non maggiori di 200 m è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_r \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_r \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min} \quad (\text{relazione 3.3.7 - D.M. 2018});$$

dove:

k_r , z_0 , z_{min} : parametri forniti dalla Tab. 3.3.II del par. 3.3.7 D.M. 2018 (*funzione della categoria di esposizione del sito e della classe di rugosità del terreno*);

c_r : coefficiente di topografia (assunto pari ad 1).

- c_p : coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento (cfr. § 3.3.8 - D.M. 2018).
- c_d : coefficiente dinamico (assunto pari ad 1; par. 3.3.9 - D.M. 2018).

• **Pressione Tangenziale**

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione

$$p_f = q_r \cdot c_e \cdot c_f \quad (\text{relazione 3.3.5 - D.M. 2018});$$

dove

- q_r , c_e : definiti in precedenza;
- c_f : coefficiente d'attrito, funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente funzione (valori presi dalla Tab. C3.3.I della Circolare 2018).

Per il caso in esame:

VENTO - CALCOLO PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO

Vento - calcolo pressione cinetica di riferimento

α	DIR	a_s	Zona	$V_{b,0}$	a_0	k_s	V_b	T_R	α_R	q_b
[°]		[m]		[m/s]	[m]		[m/s]	[anni]		[N/m ²]
0,00	+X; -X; +Y; -Y	1	3	27	500	0,370	27,00	50	1,00	456

LEGENDA:

α	Angolo di inclinazione del vento rispetto all'asse x
DIR	Direzioni locali di calcolo del vento
a_s	Altitudine sul livello del mare (m.s.l.m) del sito ove sorge la costruzione;
Zona	Zona di riferimento per il calcolo del vento;
$V_{b,0}$, a_0 , k_s	Parametri per la definizione della velocità base di riferimento
V_b	Velocità di riferimento del vento associata ad un periodo di ritorno di 50 anni;
T_R	Periodo di ritorno;
α_R	Coefficiente per il calcolo della pressione cinetica di riferimento;
q_b	Pressione cinetica di riferimento.

VENTO - CALCOLO COEFFICIENTE DI ESPOSIZIONE

Vento - calcolo coefficiente di esposizione								
Z	d _{ct}	CIRg	Cat exp	k _r	Z _G	Z _{min}	C _t	C _e
[m]	[km]				[m]	[m]		
0,00	sulla costa,	D	II	0,19	0,05	4,00	1,00	1,80
2,16	entro 10 Km							1,80

LEGENDA:

- Z** Altezza dell'edificio a cui viene calcolata la pressione del vento;
d_{ct} Distanza dalla costa;
CIRg Classe di rugosità del terreno (A, B, C, D);
g
Cat exp Categoria di esposizione del sito (I, II, III, IV, V);
k_r Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione;
Z₀,
Z_{min}
C_t Coefficiente di topografia;
C_e Coefficiente di esposizione;

VENTO - CALCOLO PRESSIONE DEL VENTO

Vento - calcolo pressione del vento								
Z	q _b	C _e	C _p	C _d	p	Scz	C _f	p _f
[m]	[N/m ²]				[N/m ²]			[N/m ²]
0,00	456	1,80	1,00	1,00	820	-	-	-
2,16		1,80			820			-

LEGENDA:

- Z** Altezza dell'edificio a cui viene calcolata la pressione del vento;
q_b Pressione cinetica di riferimento.
C_e Coefficiente di esposizione;
C_p Coefficiente di forma/aerodinamico.
 (*) Valorizzato al momento del calcolo della pressione agente sul singolo elemento strutturale ed è funzione della posizione dello stesso (sopravento/sottovento);
C_d Coefficiente dinamico;
p Pressione normale (senza il contributo di C_p);
Scz Scabrezza della superficie (liscia, scabra, molto scabra);
C_f Coefficiente d'attrito;
p_f Pressione tangenziale (senza il contributo di C_p).

7.4.2 Applicazione delle forze sulla struttura

Per ogni superficie esposta all'azione del vento si individua la posizione del baricentro e in corrispondenza di esso, dal diagramma delle pressioni dell'edificio, si ricava la pressione per unità di superficie.

Per gli elementi **strutturali** la pressione è trasformata in:

- forze lineari per i beam (*pilastrati e travi*);
- forze nodali per le shell (*pareti, muri e solette*).

Per gli elementi **non strutturali** (*tamponature, solai e balconi*) la forza totale (pressione nel baricentro x superficie) viene divisa per il perimetro in modo da ottenere una forza per unità di lunghezza che viene applicata sugli elementi strutturali confinanti.

8 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

8.1 Denominazione

Nome del Software	3. EdiLus
Versione	BIM ONE(c)
Caratteristiche del Software	Software per il calcolo di strutture agli elementi finiti per Windows
Numero di serie	ACCA EDILUS CA-AC V.32
Intestataro 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.

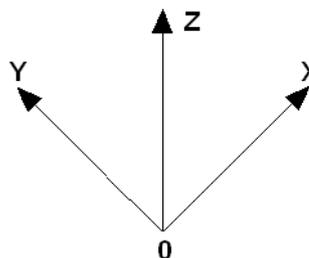
Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

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.

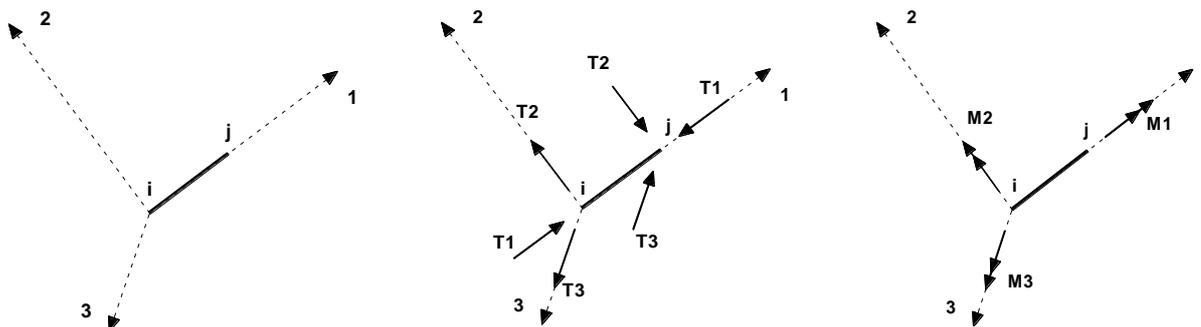
8.3 Sistemi di Riferimento

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.

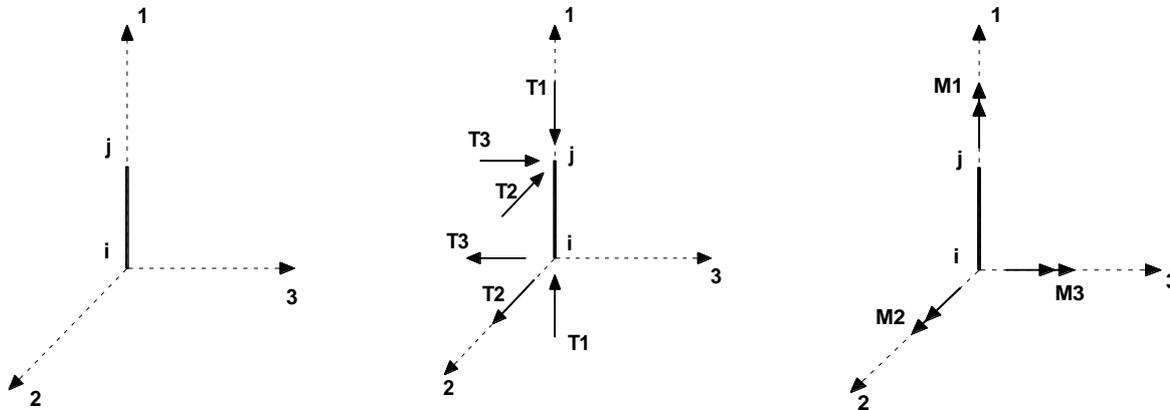
Definiti i e j (nodi iniziale e finale della Trave) viene individuato un sistema di assi cartesiani 1-2-3 locale all'elemento, con origine nel Nodo i così composto:

- 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 taglianti 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.

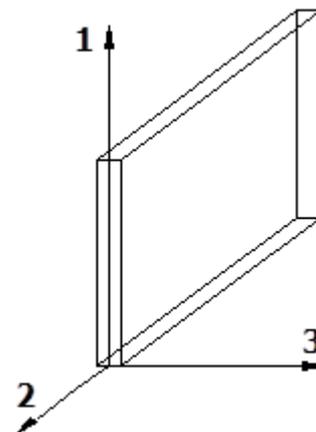
8.3.4 Riferimento locale per pareti

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.

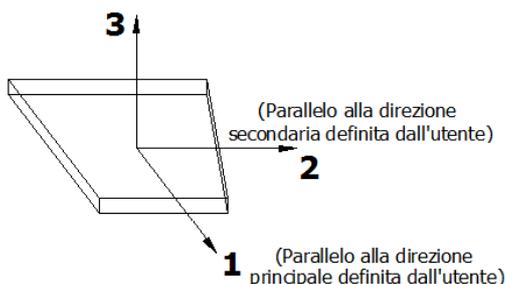
Un'ultima notazione deve essere riservata alla modalità con cui il programma fornisce le armature delle pareti, con riferimento alla faccia anteriore e posteriore.

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.



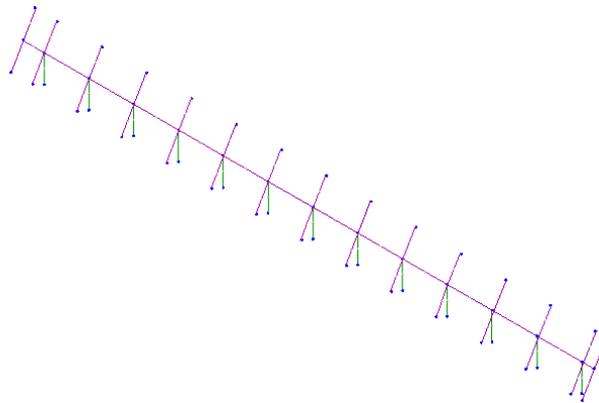
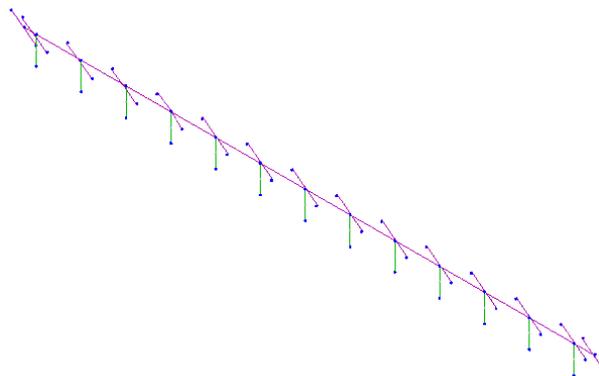
8.4 Modello di Calcolo

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

	<p style="text-align: center;">IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI SUPPORTO FV</p>	 Ingegneria & Innovazione	
		29/09/2020	REV: 2

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 travature 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:

<p>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.</p>	<p>Comm.: C20-007-S05</p>  
---	---

	<p style="text-align: center;">IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI SUPPORTO FV</p>	 Ingegneria & Innovazione		
		29/09/2020	REV: 2	Pag.27

$$CS = R_d/S_d.$$

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 sovreresistenza 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:

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

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

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

$$p_{st} \geq p_{st,\min} = \min \{33,3cm; 0,8d\}$$

[TR-C4-D]

$$A_{st} \geq 0,5A_{sw}$$

[TR-C4-E]

$$p_{st} \geq 15\Phi$$

[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:

$$b_t \geq b_{t,\min} = 20 \text{ cm}$$

[TR-LG-A]

$$b_t \leq b_{t,\max} = \min\{b_c + h_t; b_c\}$$

[TR-LG-B]

$$b_t/h_t \geq (b_t/h_t)_{\min} = 0,25$$

[TR-LG-C]

$$L_{zc} = 1,5 h_t \text{ (CD-A); } L_{zc} = 1,0 h_t \text{ (CD-B)}$$

[TR-LG-D]

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

$$n_{\phi l} > n_{\phi l,\min} = 2$$

[TR-AL-A]

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_{yk}} < \rho = \frac{A_s}{bh} < \rho_{\max} = \rho_{cmp} + \frac{3,5}{f_{yk}}$$

[TR-AL-B]

$$\rho_{cmp} \geq \rho_{cmp,\min}$$

[TR-AL-C]

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

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

$$\Phi_{st} \geq \Phi_{st,min} = 6 \text{ mm} \quad \text{[TR-AT-B]}$$

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 pilastrini sono state dimensionate seguendo i dettagli strutturali previsti al punto 4.1.6.1.2 del D.M. 2018, nel seguito indicati:

$$\Phi_l \geq \Phi_{l,min} = 12 \text{ mm} \quad \text{[PL-C4-A]}$$

$$i \leq i_{max} = 300 \text{ mm} \quad \text{[PL-C4-B]}$$

$$A_{sl} \geq A_{sl,min} = \max \left\{ 0,10 \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0,003A_c \right\} \quad \text{[PL-C4-C]}$$

$$p_{st} \leq p_{st,max} = \min \{ 12\Phi_l, 250 \text{ mm} \} \quad \text{[PL-C4-D]}$$

$$\Phi_{st} \geq \Phi_{st,min} = \max \left\{ 6 \text{ mm}; \frac{\Phi_{l,max}}{4} \right\} \quad \text{[PL-C4-E]}$$

$$A_{sl} \leq A_{sl,max} = 0,04A_c \quad \text{[PL-C4-F]}$$

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:

$$b_c \geq b_{c,min} = 25 \text{ cm} \quad \text{[PL-LG-A]}$$

$$L_{zc} \geq L_{zc,min} = \max\{h_c, 1/6 L_l, 45 \text{ cm}\} \text{ se } L_l \geq 3 h_{cz} \geq L_{zc,min} = \max\{h_c, L_l, 45 \text{ cm}\} \text{ se } L_l < 3 h_c$$

[PL-LG-B]

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

$$i \leq i_{max} = 25 \text{ cm}$$

[PL-AL-A]

$$\rho_{min} = 1\% \leq \rho \leq \rho_{max} = 4\%$$

[PL-AL-B]

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

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

[PL-AT-A]

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

[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:

$$\omega_{wd} = \frac{V_{st}}{V_{nc}} \frac{f_{yd}}{f_{cd}} \geq \omega_{wd,min} = 0,08$$

[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 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	Acciaio
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 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}	$\gamma_{M3,SLV}$	$\gamma_{M3,SLE}$	Caratteristiche acciaio	
															NCnt	YM7 Cnt
S355 - (S355)																
001	78.500	0,000012	210.000	80.769	P	355,00 335,00	510 470	338,10 319,05	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-	-
S275 - (S275)																
002	78.500	0,000012	210.000	80.769	P	275,00 255,00	430 410	261,90 242,86	-	1,05	1,05	1,25	-	-	-	-

LEGENDA:

N_{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
γ_k	Peso specifico.
$\alpha_{T,i}$	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.

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.: C20-007-S05

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"
**RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI
 SUPPORTO FV**



29/09/2020 REV: 2 Pag.33

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 _{Cnt}	Cnt
	[N/m ²]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]								
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 per bulloni ad alta resistenza (Bulloni - N _{Cnt} = 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	Tensione di verifica	σ _{d,amm}
			[N/mm ²]

LEGENDA:

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

SEZIONI PROFILATI IN ACCIAIO

Sezioni profilati in acciaio - parte I

N _{id}	Tp	Label	b	b ₁	h	t _f	t _{f1}	t _w	t _p	r _w	r _f	r _{w/f}	h _i	d	p _w	p _f	d _{sp,w}	d _{sp,f}
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[mm]	[mm]
001	Ω	150x150x4	150	-	150	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
001	Ω	150x150x4	150	-	150	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
002	A	IPE 300	150	-	300	11	-	7	-	-	-	15	279	249	-	-	-	-

LEGENDA:

N_{id} Numero identificativo del profilato.
Tp Tipo di profilato.
Label Identificativo del profilato come indicato nelle carpenterie.
b Base del profilato.
b₁ Seconda base (per profilati composti).
h Altezza.
t_f Spessore ala.
t_{f1} Spessore seconda ala (per profilati composti).
t_w Spessore anima.
t_p Spessore piatto (per profilati composti).
r_w Raggio anima.
r_f Raggio ala.
r_{w/f} Raggio anima/ala.
h_i Altezza anima.
d Altezza netta raccordi.
p_w Pendenza anima.
p_f Pendenza ala.
d_{sp,w} Distanza spessore anima.
d_{sp,f} Distanza spessore ala.

SEZIONI PROFILATI IN ACCIAIO

Sezioni profilati in acciaio - parte II

N _{id}	Tp	Label	Dir	TC	d _{x/y}	P _{abb}	A	A _v	I	W _{el,sup/dx}	W _{el,inf/sx}	W _{pl}	i	I _w	I _T	I _{xy}	α _{xy}
					[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ³]	[cm ³]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[°]
001	Ω	150x150x4	X	-	-	0	23	12	820,5	109,4	109,4	126,6	5,9	0,0	0	0	0,0
			Y	-	-			12	820,5	109,4	109,4	126,6	5,9				
001	Ω	150x150x4	X	-	-	0	23	12	820,5	109,4	109,4	126,6	5,9	0,0	0	0	0,0
			Y	-	-			12	820,5	109,4	109,4	126,6	5,9				
002		IPE 300	X	-	-	0	54	26	8356,0	557,1	557,1	628,4	12,5	0,0	20	0	0,0

Comm.: C20-007-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.

ISO 9001

BUREAU VERITAS
 Certification





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"
**RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI
 SUPPORTO FV**



29/09/2020 REV: 2 Pag.34

Sezioni profilati in acciaio - parte II

N _{id}	Tp	Label	Dir	TC	d _{x/y}	P _{abb}	A	A _v	I	W _{el,sup/dx}	W _{el,inf/sx}	W _{pl}	i	I _w	I _T	I _{XY}	α _{xy}
					[mm]	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ²]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ²]	[°]
	A		Y		-			36	603,8	80,5	80,5	125,2	3,4				

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo del profilato.
- Tp** Tipo di profilato.
- Label** Identificativo del profilato come indicato nelle carpenterie.
- Dir** Direzione.
- TC** Tipo collegamenti (per profilati composti). A = Abbottonati; R = Ravvicinati.
- d_{x/y}** Distanza profilati lungo X/Y (per profilati composti).
- P_{abb}** Passo abbottonatura (per profilati composti).
- A** Area della sezione.
- A_v** Area resistente a taglio.
- I** Inerzia.
- W_{el,sup/dx}** Modulo di resistenza elastica superiore/destra.
- W_{el,inf/sx}** Modulo di resistenza elastica inferiore/sinistra.
- W_{pl}** Modulo resistenza plastica.
- i** Raggio inerzia
- I_w** Inerzia settoriale.
- I_T** Inerzia torsionale.
- I_{XY}** Inerzia in XY.
- α_{xy}** Rotazione assi inerzia.

ANALISI CARICHI

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	
001	S	Modulo fotovoltaico 195x100 cm compreso i mosuli di supporto per il collegamento sul telaio di sostegno.	Autorimessa <= 30kN	Modulo fotovoltaico compreso i mosuli di supporto	400		0		0	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, SA** Valori, rispettivamente, del Peso Proprio, del Sovraccarico Permanente NON strutturale, del Sovraccarico Accidentale. Secondo il tipo di carico indicato nella colonna "T.C." ("S" - "L" - "C"), i valori riportati nelle colonne "PP", "PNS" e "SA", sono espressi in [N/m²] per carichi Superficiali, [N/m] per carichi Lineari, [N] per carichi Concentrati.

TIPOLOGIE DI CARICO

Tipologie di carico

N _{id}	Descrizione	F+E	+/- F	CDC	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
0001	Carico Permanente	SI	NO	Permanente	1,00	1,00	1,00
0002	Pressione del Vento (+X)	NO	NO	Istantanea	0,60	0,20	0,00
0003	Pressione del Vento (-X)	NO	NO	Istantanea	0,60	0,20	0,00
0004	Pressione del Vento (+Y)	NO	NO	Istantanea	0,60	0,20	0,00
0005	Pressione del Vento (-Y)	NO	NO	Istantanea	0,60	0,20	0,00
0006	Sisma X	-	-	-	-	-	-
0007	Sisma Y	-	-	-	-	-	-
0008	Sisma Z	-	-	-	-	-	-
0009	Sisma Ecc.X	-	-	-	-	-	-
0010	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

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.: C20-007-S05



SLU: Non Sismica - Strutturale senza azioni geotecniche

IdComb	CC 01 Carico Permanente	CC 02 Pressione del Vento (+X)	CC 03 Pressione del Vento (- X)	CC 04 Pressione del Vento (+Y)	CC 05 Pressione del Vento (- Y)
01	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
02	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00
03	1,00	0,00	1,50	0,00	0,00
04	1,00	0,00	0,00	1,50	0,00
05	1,00	0,00	0,00	0,00	1,50
06	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00
07	1,30	1,50	0,00	0,00	0,00
08	1,30	0,00	1,50	0,00	0,00
09	1,30	0,00	0,00	1,50	0,00
10	1,30	0,00	0,00	0,00	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= Pressione del Vento (+X)
 CC 03= Pressione del Vento (-X)
 CC 04= Pressione del Vento (+Y)
 CC 05= Pressione del Vento (-Y)

SLU: Sismica - Strutturale senza azioni geotecniche

SLU: Sismica - Strutturale senza azioni geotecniche

IdComb	CC 01 Carico Permanente	CC 02 Pressione del Vento (+X)	CC 03 Pressione del Vento (- X)	CC 04 Pressione del Vento (+Y)	CC 05 Pressione del Vento (- Y)
01	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LEGENDA:

IdComb Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
 CC 01= Carico Permanente
 CC 02= Pressione del Vento (+X)
 CC 03= Pressione del Vento (-X)
 CC 04= Pressione del Vento (+Y)
 CC 05= Pressione del Vento (-Y)

COMBINAZIONI SISMICHE

Alle combinazioni riportate nella precedente tabella è stato aggiunto l'effetto del sisma. L'azione sismica è stata considerata come caratterizzata da tre componenti traslazionali lungo i tre assi globali X, Y e Z; la risposta della struttura è stata calcolata separatamente per i tre effetti e quindi combinata secondo la seguente espressione simbolica:

$$\alpha = \alpha_i + 0,3 \cdot \alpha_{ii} + 0,3 \cdot \alpha_{iii}$$

con α effetto totale dell'azione sismica, α_i , α_{ii} e α_{iii} azioni sismiche nelle tre direzioni. E' stata effettuata una rotazione degli indici e dei segni, per cui le combinazioni totali generate sono le:

(con α'_p sollecitazione dovuta alla combinazione delle condizioni statiche e α sollecitazione dovuta al sisma; in particolare α_x , α_y , α_z , α_{ex} , α_{ey} sono rispettivamente le sollecitazioni dovute al sisma agente in direzione x, in direzioni y, in direzione z, per eccentricità accidentale positiva in direzione x e per eccentricità accidentale positiva in direzione y)

- 3)** $\alpha'_p + (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; **4)** $\alpha'_p + (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 5)** $\alpha'_p + (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot \alpha_z$; **6)** $\alpha'_p + (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 7)** $\alpha'_p + (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; **8)** $\alpha'_p + (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 9)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot \alpha_z$; **10)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 11)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; **12)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 13)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot \alpha_z$; **14)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 15)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; **16)** $\alpha'_p + (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 17)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$; **18)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 19)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; **20)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 21)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$; **22)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 23)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; **24)** $\alpha'_p + (\alpha_y + \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
- 25)** $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$; **26)** $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$;

- 27) $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; 28) $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
 29) $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$; 30) $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot \alpha_z$;
 31) $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$; 32) $\alpha'_p + (\alpha_y - \alpha_{ey}) - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot \alpha_z$;
 33) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$; 34) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$;
 35) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$; 36) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$;
 37) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$; 38) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$;
 39) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$; 40) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x + \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$;
 41) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$; 42) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$;
 43) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$; 44) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y + \alpha_{ey})$;
 45) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$; 46) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) + 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$;
 47) $\alpha'_p + \alpha_z + 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$; 48) $\alpha'_p + \alpha_z - 0,3 \cdot (\alpha_x - \alpha_{ex}) - 0,3 \cdot (\alpha_y - \alpha_{ey})$.

Nel caso di verifiche effettuate con sollecitazioni composte, per tenere conto del fatto che le sollecitazioni sismiche sono state ricavate come CQC delle sollecitazioni derivanti dai modi di vibrazione, dette N, Mx, My, Tx e Ty le sollecitazioni dovute al sisma, per ognuna delle combinazioni precedenti, sono state ricavate 32 combinazioni di carico permutando nel seguente modo i segni delle sollecitazioni derivanti dal sisma:

- 1) N, Mx, My, Tx e Ty; 2) N, Mx, -My, Tx e Ty; 3) N, -Mx, My, Tx e Ty; 4) N, -Mx, -My, Tx e Ty; 5) -N, Mx, My, Tx e Ty; 6) -N, Mx, -My, Tx e Ty; 7) -N, -Mx, My, Tx e Ty; 8) -N, -Mx, -My, Tx e Ty; 9) N, Mx, My, Tx e -Ty; 10) N, Mx, -My, Tx e -Ty; 11) N, -Mx, My, Tx e -Ty; 12) N, -Mx, -My, Tx e -Ty; 13) -N, Mx, My, Tx e -Ty; 14) -N, Mx, -My, Tx e -Ty; 15) -N, -Mx, My, Tx e -Ty; 16) -N, -Mx, -My, Tx e -Ty; 17) N, Mx, My, -Tx e Ty; 18) N, Mx, -My, -Tx e Ty; 19) N, -Mx, My, -Tx e Ty; 20) N, -Mx, -My, -Tx e Ty; 21) -N, Mx, My, -Tx e Ty; 22) -N, Mx, -My, -Tx e Ty; 23) -N, -Mx, My, -Tx e Ty; 24) -N, -Mx, -My, -Tx e Ty; 25) N, Mx, My, -Tx e -Ty; 26) N, Mx, -My, -Tx e -Ty; 27) N, -Mx, My, -Tx e -Ty; 28) N, -Mx, -My, -Tx e -Ty; 29) -N, Mx, My, -Tx e -Ty; 30) -N, Mx, -My, -Tx e -Ty; 31) -N, -Mx, My, -Tx e -Ty; 32) -N, -Mx, -My, -Tx e -Ty.

SERVIZIO(SLE): Caratteristica(RARA)

SERVIZIO(SLE): Caratteristica(RARA)

IdComb	CC 01	CC 02	CC 03	CC 04	CC 05
	Carico Permanente	Pressione del Vento (+X)	Pressione del Vento (-X)	Pressione del Vento (+Y)	Pressione del Vento (-Y)
01	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
02	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
03	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
04	1,00	0,00	0,00	0,00	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= Pressione del Vento (+X)
 CC 03= Pressione del Vento (-X)
 CC 04= Pressione del Vento (+Y)
 CC 05= Pressione del Vento (-Y)

SERVIZIO(SLE): Frequente

SERVIZIO(SLE): Frequente

IdComb	CC 01	CC 02	CC 03	CC 04	CC 05
	Carico Permanente	Pressione del Vento (+X)	Pressione del Vento (-X)	Pressione del Vento (+Y)	Pressione del Vento (-Y)
01	1,00	0,20	0,00	0,00	0,00
02	1,00	0,00	0,20	0,00	0,00
03	1,00	0,00	0,00	0,20	0,00
04	1,00	0,00	0,00	0,00	0,20

LEGENDA:

IdComb Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
 CC 01= Carico Permanente
 CC 02= Pressione del Vento (+X)
 CC 03= Pressione del Vento (-X)
 CC 04= Pressione del Vento (+Y)
 CC 05= Pressione del Vento (-Y)

SERVIZIO(SLE): Quasi permanente

SERVIZIO(SLE): Quasi permanente

Id_{Comb}	CC 01 Carico Permanente	CC 02 Pressione del Vento (+X)	CC 03 Pressione del Vento (- X)	CC 04 Pressione del Vento (+Y)	CC 05 Pressione del Vento (- Y)
01	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LEGENDA:

Id_{Comb} Numero identificativo della Combinazione di Carico.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
 CC 01= Carico Permanente
 CC 02= Pressione del Vento (+X)
 CC 03= Pressione del Vento (-X)
 CC 04= Pressione del Vento (+Y)
 CC 05= Pressione del Vento (-Y)

DATI GENERALI ANALISI SISMICA

Dati generali analisi sismica											
Ang	NV	CD	MP	Dir	TS	EcA	Ir_{Temp}	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_{Temp} 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.

DATI GENERALI ANALISI SISMICA - FATTORI DI COMPORTAMENTO

Fattori di comportamento						
Dir	q'	q	q₀	k_R	α_u/α₁	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.

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					
SLO	30	0,0256	1,500	1,804	2,614	0,194	0,117	0,350	1,703
SLD	35	0,0271	1,500	1,795	2,633	0,197	0,118	0,353	1,708
SLV	332	0,0513	1,500	1,601	2,773	0,278	0,149	0,446	1,805
SLC	682	0,0606	1,500	1,572	2,822	0,294	0,154	0,463	1,842

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.

Cl Ed	V _N [t]	V _R [t]	Lat. [°ssdc]	Long. [°ssdc]	Q _g [m]	C _{Top}	S _T
1	50	35	42.736970	11.028134	1	T1	1,00

LEGENDA:

- Cl Ed** Classe dell'edificio
- 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 <= 15°.
- T2: Pendii con inclinazione media i > 15°.
- T3: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° <= i <= 30°.
- T4: Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°.

PRINCIPALI ELEMENTI ANALISI SISMICA

Dir	M _{Str}	M _{SLU}	M _{Ecc,SLU}	M _{SLD}	M _{Ecc,SLD}	%T.M _{Ecc}	ΣV _{Ed,SLU}
	[N-s ² /m]	[%]	[N]				
X	11.876	7.173	0	7.173	0	0,00	8.164
Y	11.876	7.173	0	7.173	0	0,00	8.164
Z	11.876	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.

LIVELLI O PIANI

Id _{Lv}	Descrizione	Z _{Lv} [m]	H _{Lv} [m]	Q _{ex,lv} [m]	PR	Rd _{Temp}	Massa del piano			Dir	G _{st} [m]	G _{SLU} [m]	G _{SLD} [m]	R _{SLU} [m]
							M _{L,Str}	M _{L,SLU}	M _{L,SLD}					
							[N-s ² /m]	[N-s ² /m]	[N-s ² /m]					
01	Piano Terra	0,00	2,16	2,16	NO	NO	8.780	5.479	5.479	X	12,10	12,11	12,11	12,41
										Y	41,17	41,17	41,17	41,17
02	Fondazione	0,00	0,00	0,00	NO	NO	3.099	2.017	2.017	X	13,24	13,19	13,19	-
										Y	41,17	41,16	41,16	-

LEGENDA:

- Id_{Lv}** Numero identificativo del livello o piano.

Livelli o piani

IdLv	Descrizione	Z _{Lv} [m]	H _{Lv} [m]	Q _{ex,lv} [m]	PR	Rd _{Temp}	Massa del piano			Dir	G _{st} [m]	G _{SLU} [m]	G _{SLD} [m]	R _{SLU} [m]
							M _{L,Str} [N·s ² /m]	M _{L,SLU} [N·s ² /m]	M _{L,SLD} [N·s ² /m]					
Z _{Lv}	Quota di calpestio del livello o piano, relativa al sistema di riferimento globale X, Y, Z.													
H _{Lv}	Altezza del livello o piano.													
Q _{ex,lv}	Quota dell'estradosso dell'impalcato del livello o piano.													
PR	Indica se l'impalcato (orizzontale) è considerato rigido nel calcolo: [SI] = Piano Rigido - [NO] = Piano non Rigido. In alternativa vedere tabella "Solai e Balconi" in quanto il comportamento rigido potrebbe essere stato assegnato ai singoli solai del livello.													
Rd _{Temp}	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.													
M _{L,Str}	Massa del piano valutata in condizioni statiche.													
M _{L,SLU}	Massa del piano valutata allo SLU.													
M _{L,SLD}	Massa del piano valutata allo SLD.													
G _{st}	Coordinate del baricentro delle masse, valutate in condizioni statiche.													
G _{SLU}	Coordinate del baricentro delle masse, valutate per SLU.													
G _{SLD}	Coordinate del baricentro delle masse, valutate per SLD.													
R _{SLU}	Coordinate del baricentro delle rigidezze, valutate per SLU.													

NODI

Nodi

IdNd	Dir	X, Y, Z [m]	Vincolo Esterno			Cedimenti Impressi		Clc Fnd
			V. ex	R _s [N/cm]	R _e [N·m/rad]	S [cm]	θ [rad]	
00001	X	12,41	Incastro	infinita	infinita	-	-	NO
	Y	58,21		infinita	infinita	-	-	
	Z	0,00		infinita	infinita	-	-	
00002	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	58,21		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00003	X	12,41	Incastro	infinita	infinita	-	-	NO
	Y	52,53		infinita	infinita	-	-	
	Z	0,00		infinita	infinita	-	-	
00004	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	52,53		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00005	X	12,41	Incastro	infinita	infinita	-	-	NO
	Y	46,85		infinita	infinita	-	-	
	Z	0,00		infinita	infinita	-	-	
00006	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	46,85		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00007	X	12,41	Incastro	infinita	infinita	-	-	NO
	Y	41,18		infinita	infinita	-	-	
	Z	0,00		infinita	infinita	-	-	
00008	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	41,18		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00009	X	12,41	Incastro	infinita	infinita	-	-	NO
	Y	35,50		infinita	infinita	-	-	
	Z	0,00		infinita	infinita	-	-	
00010	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	35,50		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00011	X	12,41	Incastro	infinita	infinita	-	-	NO
	Y	29,82		infinita	infinita	-	-	
	Z	0,00		infinita	infinita	-	-	
00012	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	29,82		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00013	X	12,41	Incastro	infinita	infinita	-	-	NO
	Y	24,14		infinita	infinita	-	-	
	Z	0,00		infinita	infinita	-	-	
00014	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	24,14		-	-	-	-	
	Z	2,16		-	-	-	-	
00015	X	12,43	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	23,16		-	-	-	-	
	Z	2,18		-	-	-	-	

Id _{Nd}	Dir	X, Y, Z [m]	Vincolo Esterno			Cedimenti Impresi		Clc Fnd
			V. ex	R _S [N/cm]	R _θ [N-m/rad]	S [cm]	θ [rad]	
00016	X	12,41	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	59,18		-	-	-	-	
	Z	2,19		-	-	-	-	
00017	X	13,35	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	23,16		-	-	-	-	
	Z	0,47		-	-	-	-	
00018	X	11,42	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	23,16		-	-	-	-	
	Z	3,87		-	-	-	-	
00019	X	11,42	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	59,19		-	-	-	-	
	Z	3,89		-	-	-	-	
00020	X	13,33	nessuno	-	-	-	-	NO
	Y	59,17		-	-	-	-	
	Z	0,46		-	-	-	-	

LEGENDA:

- Id_{Nd}** Identificativo del nodo.
X, Y, Z Coordinate del nodo rispetto al riferimento globale X, Y, Z.
V. ex Descrizione del tipo di vincolo esterno presente sul nodo.
R_S, R_θ Valori di rigidezza del vincolo riferiti agli assi globali: R_S indica i valori di rigidezza alla traslazione lungo gli assi X, Y e Z, mentre R_θ indica i valori di rigidezza alla rotazione intorno agli assi X, Y, e Z.
S, θ Valori di spostamenti/rotazioni del nodo riferiti agli assi globali: S indica i valori di spostamento lungo gli assi X, Y, e Z, mentre θ indica i valori di rotazione intorno agli assi X, Y, e Z.
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).

TRAVI IN ELEVAZIONE

Id _{Tr}	L _{Ll} [m]	Sezione			V. Int.		Stz	Note	Mt rl	AA /C IS	Nd i	Nd f	Dis- j	Q _{LLI}			Clc Fnd	Pr/ Sc
		Id _{Sz}	Tp	Label	Rtz	Iniz.								Fin.	Iniz. [m]	Fin. [m]		
Piano Terra																		
Travata: Piano Terra																		
Trave Acciaio 7-5a	0,97	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 02	00 16	0,97	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 6-7	5,68	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 04	00 02	5,68	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 5-6	5,68	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 06	00 04	5,68	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 4-5	5,68	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 08	00 06	5,68	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 3-4	5,68	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 10	00 08	5,68	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 2-3	5,68	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 12	00 10	5,68	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 1-2	5,68	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 14	00 12	5,68	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 3a-1	0,98	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 1	-	00 15	00 14	0,98	2,16	2,16	NO	-
Trave Acciaio 5a-6a	1,96	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 2	-	00 16	00 19	1,96	2,17	3,88	NO	-
Trave Acciaio 4a-5a	1,96	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 2	-	00 20	00 16	1,96	0,47	2,17	NO	-
Trave Acciaio 3a-1a	1,97	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 2	-	00 15	00 18	1,97	2,15	3,87	NO	-
Trave Acciaio 3a-2a	1,94	001	Ω	150x150x4	0,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	-		00 2	-	00 15	00 17	1,94	2,15	0,47	NO	-

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
L_{Ll} Lunghezza libera d'inflessione.
Id_{Sz} Identificativo della sezione, nella relativa tabella.
Tp Tipo di sezione.
Label Identificativo della sezione, come indicato nelle carpenterie.
Rtz Angolo di rotazione della sezione.

Comm.: C20-007-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 "MANCIANO"
**RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI
 SUPPORTO FV**



29/09/2020 REV: 2 Pag.41

Travi in elevazione

Id _{Tr}	L _{LI}	Sezione		V. Int.		Stz	Note	M _{tr}	AA / C / S	N _d i	N _d f	Dis _{i-j}	Q _{LLI}		Clc Fnd	Pr / Sc
		Id _{Sz}	Tp	Label	Rtz								Iniz.	Fin.		
	[m]				[°ssdc]								[m]	[m]		
V. Int.	Identificativo delle condizioni di vincolo agli estremi inferiore e superiore del pilastro, costituito da sei caratteri. I primi tre, sono relativi alla traslazione rispettivamente lungo gli assi 1, 2 e 3, mentre i secondi tre sono relativi rispettivamente alla rotazione intorno agli assi 1, 2 e 3 (Assi 1, 2, 3: riferimento locale). Il carattere "S" o "N" indica se il vincolo allo spostamento/rotazione è presente o assente.															
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).															
Note	Nota relativa alla verifica di deformabilità delle travi in acciaio e in legno. Se presente "elemento a sbalzo" = la freccia viene valutata nell'ipotesi di trave a mensola; altrimenti la freccia viene valutata nell'ipotesi di trave appoggiata-appoggiata.															
M_{tr}	Identificativo del materiale.															
AA/CIS	Identificativo dell'aggressività dell'ambiente o della classe di servizio: Aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo"; Classe di servizio: [1] = Ambiente con umidità bassa - [2] = Ambiente con umidità media - [3] = Ambiente con umidità alta.															
N_d	Identificativo del nodo iniziale, nella relativa tabella.															
N_d f	Identificativo del nodo finale, nella relativa tabella.															
Dis_{i-j}	Distanza tra il nodo iniziale e finale.															
Q_{LLI}	Quota agli estremi iniziale e finale del tratto di trave libero d'inflattersi (Lunghezza Libera d'Inflessione), valutata rispetto al livello (piano) di appartenenza.															
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).															
Pr/Sc	Indica se l'elemento strutturale è incluso nel modello per il calcolo delle azioni sismiche. [1] = non incluso; [-] = incluso.															

PILASTRI

N _{id}	Lv	L _{LI}	Sezione		V. Int.		M _{tr}	AA / C / S	Nod		Dis _{i-j}	Q _{LLI}		Clc Fnd	Pr / Sc		
			Id _{Sz}	Tp	Label	Rtz			Inf.	Sup.		Inf.	Sup.			Inf.	Sup.
		[m]				[°ssdc]					[m]	[m]	[m]				
007	01	2,16	002	A	IPE 300	90,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	001	-	0001	0002	2,16	0,00	2,16	NO	-
006	01	2,16	002	A	IPE 300	90,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	001	-	0003	0004	2,16	0,00	2,16	NO	-
005	01	2,16	002	A	IPE 300	90,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	001	-	0005	0006	2,16	0,00	2,16	NO	-
004	01	2,16	002	A	IPE 300	90,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	001	-	0007	0008	2,16	0,00	2,16	NO	-
003	01	2,16	002	A	IPE 300	90,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	001	-	0009	0010	2,16	0,00	2,16	NO	-
002	01	2,16	002	A	IPE 300	90,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	001	-	0011	0012	2,16	0,00	2,16	NO	-
001	01	2,16	002	A	IPE 300	90,00	S;S;S;S;S;S	S;S;S;S;S;S	001	-	0013	0014	2,16	0,00	2,16	NO	-

LEGENDA:

- N_{id}** Numero identificativo della pilastrata. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della pilastrata al livello considerato.
- Lv** Identificativo del livello, nella relativa tabella.
- L_{LI}** Lunghezza libera d'Inflessione.
- Id_{Sz}** Identificativo della sezione, nella relativa tabella.
- Tp** Tipo di sezione.
- Label** Identificativo della sezione, come indicato nelle carpenterie.
- Rtz** Angolo di rotazione della sezione.
- V. Int.** Identificativo delle condizioni di vincolo agli estremi inferiore e superiore del pilastro, costituito da sei caratteri. I primi tre, sono relativi alla traslazione rispettivamente lungo gli assi 1, 2 e 3, mentre i secondi tre sono relativi rispettivamente alla rotazione intorno agli assi 1, 2 e 3 (Assi 1, 2, 3: riferimento locale). Il carattere "S" o "N" indica se il vincolo allo spostamento/rotazione è presente o assente.
- M_{tr}** Identificativo del materiale.
- AA/CIS** Identificativo dell'aggressività dell'ambiente o della classe di servizio:
Aggressività dell'ambiente: [PCA] = "Ordinario"; [MDA] = "Aggressivo"; [MLA] = "Molto aggressivo";
Classe di servizio: [1] = Ambiente con umidità bassa - [2] = Ambiente con umidità media - [3] = Ambiente con umidità alta.
- Nod** Identificativo del nodo nella relativa tabella.
- Dis_{i-j}** Distanza tra il nodo iniziale e finale.
- Q_{LLI}** Quota agli estremi inferiore e superiore del tratto di elemento libero d'inflattersi (Lunghezza Libera d'Inflessione), valutata rispetto al livello (piano) di appartenenza.
- 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).
- Pr/Sc** Indica se l'elemento strutturale è incluso nel modello per il calcolo delle azioni sismiche. [1] = non incluso; [-] = incluso.

SOLAI E BALCONI

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.: C20-007-S05



Id _{Elm}	Vertici del solaio	A _{El} [m ²]	Sp [cm]	Tipologia	B _{tr} [cm]	TA	B _{pg} [cm]	Sp _{s,s} up [cm]	Sp _{s,i} nf [cm]	Rpt		PR	I
										N	b [cm]		
Piano Terra													
001	1a-3a-1-2-3-4-5-6-7-5a-6a	66,68	4,00	Solaio generico	0	NO	0	-	-	0	0	NO	I
002	1-3a-2a-4a-5a-7-6-5-4-3-2	70,00	4,00	Solaio generico	0	NO	0	-	-	0	0	NO	I
Fondazione													
Piano Terra													
Fondazione													

LEGENDA:

- Id_{Elm}** Identificativo dell'elemento strutturale.
A_{El} Superficie elemento.
Sp Spessore dell'elemento.
B_{tr} Larghezza dell'anima del travetto.
TA [SI] = Solaio realizzato con travetti accoppiati.
B_{pg} Larghezza della Pignatta.
Sp_{s,sup} Spessore della soletta superiore.
Sp_{s,inf} Spessore della soletta inferiore.
PR Indica se l'impalcato (orizzontale) è considerato rigido nel calcolo: [SI] = Piano Rigido - [NO] = Piano non Rigido.
 In alternativa vedere tabella "Solai e Balconi" in quanto il comportamento rigido potrebbe essere stato assegnato ai singoli solai del livello.
I [O]: Solaio orizzontale; [I]: Solaio inclinato.
Rpt/n Numero di rompitratta.
Rpt/b Larghezza rompitratta.

CARICHI SUI NODI (PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE)

Carichi sui nodi (per condizioni di carico non sismiche)										
TC	C	CC	SR	F _x [N]	F _y [N]	F _z [N]	M _x [N-m]	M _y [N-m]	M _z [N-m]	
Nodo 00015										
C	CR001	002	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR001	003	G	-2	0	0	0	0	0	
C	CR001	004	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR001	005	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR001	003	G	-1	0	0	0	0	0	
C	CR001	004	G	-1	0	0	0	0	0	
C	CR002	002	G	5	0	3	0	0	0	
C	CR002	003	G	-11	0	-5	0	0	0	
C	CR002	004	G	5	0	3	0	0	0	
C	CR002	005	G	5	0	3	0	0	0	
Nodo 00016										
C	CR001	002	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR001	003	G	-3	0	0	0	0	0	
C	CR001	004	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR001	005	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR001	002	G	1	0	1	0	0	0	
C	CR001	003	G	-2	0	-1	0	0	0	
C	CR001	004	G	-2	0	-1	0	0	0	
C	CR001	005	G	1	0	1	0	0	0	
C	CR002	002	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR002	003	G	-2	0	-1	0	0	0	
C	CR002	004	G	1	0	0	0	0	0	
C	CR002	005	G	1	0	0	0	0	0	
Nodo 00017										
C	CR003	001	G	0	0	-1.125	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-339	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-1.981	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-1.632	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-1.283	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-933	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-584	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-235	0	0	0	
C	CR004	001	G	0	0	-5	0	0	0	
C	CR002	002	G	4.877	0	2.471	0	0	0	
C	CR002	003	G	-9.755	0	-4.942	0	0	0	
C	CR002	004	G	4.877	0	2.471	0	0	0	
C	CR002	005	G	4.877	0	2.471	0	0	0	

Comm.: C20-007-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.

ISO 9001
 BUREAU VERITAS
 Certification



Carichi sui nodi (per condizioni di carico non sismiche)

TC	C	CC	SR	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
				[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]
C	CR001	002	G	1	0	1	0	0	0
C	CR001	003	G	-2	0	-1	0	0	0
C	CR001	004	G	1	0	1	0	0	0
C	CR001	005	G	-2	0	-1	0	0	0
Nodo 00018									
C	CR003	001	G	0	0	-1.126	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-2	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-328	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.888	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.555	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.223	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-890	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-557	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-224	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-5	0	0	0
C	CR002	002	G	4.419	0	2.783	0	0	0
C	CR002	003	G	-8.107	0	-5.106	0	0	0
C	CR002	004	G	4.419	0	2.783	0	0	0
C	CR002	005	G	4.419	0	2.783	0	0	0
Nodo 00019									
C	CR003	001	G	0	0	-1.126	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-5	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-224	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-557	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-890	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.223	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.555	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.888	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-333	0	0	0
C	CR002	002	G	4.419	0	2.783	0	0	0
C	CR002	003	G	-8.107	0	-5.106	0	0	0
C	CR002	004	G	4.419	0	2.783	0	0	0
C	CR002	005	G	4.419	0	2.783	0	0	0
Nodo 00020									
C	CR003	001	G	0	0	-1.125	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-5	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-233	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-583	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-932	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.281	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.630	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-1.979	0	0	0
C	CR004	001	G	0	0	-348	0	0	0
C	CR002	002	G	4.877	0	2.471	0	0	0
C	CR002	003	G	-9.755	0	-4.942	0	0	0
C	CR002	004	G	4.877	0	2.471	0	0	0
C	CR002	005	G	4.877	0	2.471	0	0	0
C	CR001	002	G	1	0	0	0	0	0
C	CR001	003	G	-1	0	-1	0	0	0
C	CR001	004	G	-1	0	-1	0	0	0
C	CR001	005	G	1	0	0	0	0	0

LEGENDA:

- TC** Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
C Descrizione del carico:
 CR001= Azione del Vento (Trave Acciaio) CR002= Azione del Vento (Solaio Generico) CR003= PESO PROPRIO (cordolo) CR004= SOLAIO: Modulo fotovoltaico 195x100 cm compreso i mosuli di supporto per il collegamento sul telaio di sostegno.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
SR Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
F_x, F_y, F_z Componenti del vettore Forza riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
M_x, M_y, M_z Momenti relativi agli assi del sistema di riferimento.

CARICHI SULLE TRAVI

														Carichi sulle travi			
TC	C	CC	SR	Dis _i [m]	F _{x,i} /Q _{x,i} [N;N/m]	F _{y,i} /Q _{y,i} [N;N/m]	F _{z,i} /Q _{z,i} [N;N/m]	M _{x,i} /M _{T,i} [N-m;N-m/m]	M _{y,i} [N-m;N-m/m]	M _{z,i} [N-m;N-m/m]	Dis _f [m]	Q _{x,f} [N/m]	Q _{y,f} [N/m]	Q _{z,f} [N/m]	M _{T,f} [N-m/m]		
Piano Terra				Travata: Piano Terra				Trave: Trave Acciaio 7-5a				Peso proprio		-182			
L	CR001	001	G	0,88	0	0	-390	0	-	-	0,08	0	0	0	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-390	0	-	-	0,09	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-372	0	-	-	0,07	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,07	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,00	-450	0	-283	0	-	-	0,07	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,07	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,07	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,08	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,08	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,08	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,08	271	0	137	0		
Piano Terra				Travata: Piano Terra				Trave: Trave Acciaio 6-7				Peso proprio		-182			
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-390	0	-	-	0,00	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-372	0	-	-	0,00	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,00	-450	0	-283	0	-	-	0,00	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
Piano Terra				Travata: Piano Terra				Trave: Trave Acciaio 5-6				Peso proprio		-182			
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-390	0	-	-	0,00	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-372	0	-	-	0,00	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,00	-450	0	-283	0	-	-	0,00	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
Piano Terra				Travata: Piano Terra				Trave: Trave Acciaio 4-5				Peso proprio		-182			
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-390	0	-	-	0,00	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-372	0	-	-	0,00	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,00	-450	0	-283	0	-	-	0,00	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
Piano Terra				Travata: Piano Terra				Trave: Trave Acciaio 3-4				Peso proprio		-182			
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-390	0	-	-	0,00	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-372	0	-	-	0,00	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		

														Carichi sulle travi			
TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{X,i} /Q _{X,i}	F _{Y,i} /Q _{Y,i}	F _{Z,i} /Q _{Z,i}	M _{X,i} /M _{T,i}	M _{Y,i}	M _{Z,i}	Dis _f	Q _{X,f}	Q _{Y,f}	Q _{Z,f}	M _{T,f}		
				[m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[m]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[N-m/m]		
L	CR003	002	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,00	-450	0	-283	0	-	-	0,00	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
Piano Terra			Travata: Piano Terra					Trave: Trave Acciaio 2-3			Peso proprio		-182				
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-390	0	-	-	0,00	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-372	0	-	-	0,00	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,00	-450	0	-283	0	-	-	0,00	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
Piano Terra			Travata: Piano Terra					Trave: Trave Acciaio 1-2			Peso proprio		-182				
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-390	0	-	-	0,00	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-372	0	-	-	0,00	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,00	-450	0	-283	0	-	-	0,00	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,00	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
Piano Terra			Travata: Piano Terra					Trave: Trave Acciaio 3a-1			Peso proprio		-182				
L	CR001	001	G	0,07	0	0	-390	0	-	-	0,00	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,06	0	0	-372	0	-	-	0,91	0	0	-390	0		
L	CR001	001	G	0,07	0	0	-372	0	-	-	0,00	0	0	-372	0		
L	CR001	001	G	0,06	0	0	0	0	-	-	0,91	0	0	-372	0		
L	CR002	002	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	003	G	0,00	-98	0	0	0	-	-	0,00	-98	0	0	0		
L	CR002	004	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR002	005	G	0,00	49	0	0	0	-	-	0,00	49	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,06	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,06	-450	0	-283	0	-	-	0,00	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,06	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,06	245	0	154	0	-	-	0,00	245	0	154	0		
L	CR003	002	G	0,06	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,06	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		
L	CR003	004	G	0,06	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	005	G	0,06	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
Piano Terra			Travata: Piano Terra					Trave: Trave Acciaio 5a-6a			Peso proprio		-182				
L	CR001	001	G	0,08	0	0	-2	0	-	-	0,02	0	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,08	245	0	154	0	-	-	0,02	245	0	154	0		
L	CR003	003	G	0,08	-450	0	-283	0	-	-	0,02	-450	0	-283	0		
L	CR003	004	G	0,08	245	0	154	0	-	-	0,02	245	0	154	0		
L	CR003	005	G	0,08	245	0	154	0	-	-	0,02	245	0	154	0		
L	CR002	002	G	0,00	43	-1	24	0	-	-	0,03	43	-1	24	0		
L	CR002	003	G	0,00	-86	1	-49	0	-	-	0,03	-86	1	-49	0		
L	CR002	004	G	0,00	-86	1	-49	0	-	-	0,03	-86	1	-49	0		
L	CR002	005	G	0,00	43	-1	24	0	-	-	0,03	43	-1	24	0		
Piano Terra			Travata: Piano Terra					Trave: Trave Acciaio 4a-5a			Peso proprio		-182				
L	CR001	001	G	0,00	0	0	-3	0	-	-	0,00	0	0	0	0		
L	CR003	002	G	0,01	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0		
L	CR003	003	G	0,01	-542	0	-275	0	-	-	0,00	-542	0	-275	0		

Comm.: C20-007-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.



															Carichi sulle travi			
TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{x,i} /Q _{x,i}	F _{y,i} /Q _{y,i}	F _{z,i} /Q _{z,i}	M _{x,i} /M _{T,i}	M _{y,i}	M _{z,i}	Dis _f	Q _{x,f}	Q _{y,f}	Q _{z,f}	M _{T,f}			
				[m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[m]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[N-m/m]			
L	CR003	004	G	0,01	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0			
L	CR003	005	G	0,01	271	0	137	0	-	-	0,00	271	0	137	0			
L	CR002	002	G	0,00	43	-1	24	0	-	-	0,02	43	-1	24	0			
L	CR002	003	G	0,00	-86	1	-49	0	-	-	0,02	-86	1	-49	0			
L	CR002	004	G	0,00	-86	1	-49	0	-	-	0,02	-86	1	-49	0			
L	CR002	005	G	0,00	43	-1	24	0	-	-	0,02	43	-1	24	0			
Piano Terra			Travata: Piano Terra					Trave: Trave Acciaio 3a-1a			Peso proprio		-182					
L	CR001	001	G	0,10	0	0	0	0	-	-	0,01	0	0	-2	0			
L	CR003	002	G	0,10	245	0	154	0	-	-	0,01	245	0	154	0			
L	CR003	003	G	0,10	-450	0	-283	0	-	-	0,01	-450	0	-283	0			
L	CR003	004	G	0,10	245	0	154	0	-	-	0,01	245	0	154	0			
L	CR003	005	G	0,10	245	0	154	0	-	-	0,01	245	0	154	0			
L	CR002	002	G	0,00	43	-1	24	0	-	-	0,02	43	-1	24	0			
L	CR002	003	G	0,00	-86	1	-48	0	-	-	0,02	-86	1	-48	0			
L	CR002	004	G	0,00	-86	1	-48	0	-	-	0,02	-86	1	-48	0			
L	CR002	005	G	0,00	43	-1	24	0	-	-	0,02	43	-1	24	0			
Piano Terra			Travata: Piano Terra					Trave: Trave Acciaio 3a-2a			Peso proprio		-182					
L	CR001	001	G	0,00	0	0	0	0	-	-	0,00	0	0	-3	0			
L	CR003	002	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,01	271	0	137	0			
L	CR003	003	G	0,00	-542	0	-275	0	-	-	0,01	-542	0	-275	0			
L	CR003	004	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,01	271	0	137	0			
L	CR003	005	G	0,00	271	0	137	0	-	-	0,01	271	0	137	0			
L	CR002	002	G	0,01	43	1	25	0	-	-	0,00	43	1	25	0			
L	CR002	003	G	0,01	-85	-1	-49	0	-	-	0,00	-85	-1	-49	0			
L	CR002	004	G	0,01	43	1	25	0	-	-	0,00	43	1	25	0			
L	CR002	005	G	0,01	-85	-1	-49	0	-	-	0,00	-85	-1	-49	0			

LEGENDA:

- TC** Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
- C** Descrizione del carico:
 CR001= SOLAIO: Modulo fotovoltaico 195x100 cm compreso i moduli di supporto per il collegamento sul telaio di sostegno. CR002= Azione del Vento (Trave Acciaio) CR003= Azione del Vento (Solaio Generico)
- CC** Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
- SR** Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
- Dis_i** Distanza del punto "i" dall'estremo iniziale dell'elemento. Il punto "i" indica il punto iniziale del tratto interessato dal carico distribuito sul bordo.
- M_{x,i}/M_{T,i}** Se nella colonna "TC" è riportato "Concentrato", è il valore del vettore momento concentrato collocato nel punto "i", riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R.". Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "i", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- Dis_f** Distanza del punto "f" dall'estremo inferiore dell'elemento. Il punto "f" indica il punto finale del tratto interessato dal carico distribuito.
- M_{T,f}** Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "f", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- F_{x,i}/Q_{x,i}** Valore (nel punto "i") della forza concentrata/distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- F_{y,i}/Q_{y,i}**
- F_{z,i}/Q_{z,i}**
- M_{y,i}, M_{z,i}** Valore (nel punto "i") del vettore momento concentrato riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- Q_{x,f}, Q_{y,f}** Valore (nel punto "f") della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R".
- Q_{z,f}**
- ΔT₁, ΔT₂, ΔT₃** Variazione di temperatura rispettivamente lungo gli assi 1, 2 o 3 del sistema locale.

CARICHI SUI PILASTRI

															Carichi sui pilastri			
TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{x,i} /Q _{x,i}	F _{y,i} /Q _{y,i}	F _{z,i} /Q _{z,i}	M _{x,i} /M _{T,i}	M _{y,i}	M _{z,i}	Dis _f	Q _{x,f}	Q _{y,f}	Q _{z,f}	M _{T,f}			
				[m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[m]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[N-m/m]			
Piano Terra			Pilastro 007								Peso proprio		-422					
Piano Terra			Pilastro 006								Peso proprio		-422					
Piano Terra			Pilastro 005								Peso proprio		-422					
Piano Terra			Pilastro 004								Peso proprio		-422					
Piano Terra			Pilastro 003								Peso proprio		-422					
Piano Terra			Pilastro 002								Peso proprio		-422					
Piano Terra			Pilastro 001								Peso proprio		-422					

LEGENDA:

- TC** Descrizione del tipo di carico: [L] = Lineare - [C] = Concentrato - [S] = Superficiale - [T] = Termico.
- C** Descrizione del carico:
- CC** Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
- SR** Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"
 RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI
 SUPPORTO FV



29/09/2020

REV: 2

Pag.47

Carichi sui pilastri

TC	C	CC	SR	Dis _i	F _{x,i} /Q _{x,i}	F _{y,i} /Q _{y,i}	F _{z,i} /Q _{z,i}	M _{x,i} /M _{T,i}	M _{y,i}	M _{z,i}	Dis _f	Q _{x,f}	Q _{y,f}	Q _{z,f}	M _{T,f}
				[m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N;N/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[N-m;N-m/m]	[m]	[N/m]	[N/m]	[N/m]	[N-m/m]
Dis_i	Distanza del punto "i" dall'estremo inferiore dell'elemento. Il punto "i", in relazione alla descrizione riportata nella colonna "TC" ("Lineare" o "Concentrato"), indica rispettivamente il punto iniziale del tratto interessato dal carico distribuito o in cui è posizionato il carico concentrato.														
M_{x,i}/M_{T,i}	Se nella colonna "TC" è riportato "Concentrato", è il valore del vettore momento concentrato collocato nel punto "i", riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R.". Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "i", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R."														
Dis_f	Distanza del punto "f" dall'estremo inferiore dell'elemento. Il punto "f" indica il punto finale del tratto interessato dal carico distribuito.														
M_{T,f}	Se nella colonna "TC" è riportato "Lineare", è il valore nel punto "f", del vettore momento (torcente) distribuito sempre riferito all'asse 1 (asse dell'elemento) del sistema di riferimento locale 1, 2, 3, quale che sia il sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R."														
F_{x,i}/Q_{x,i}	Valore (nel punto "i") della forza concentrata/distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R."														
F_{y,i}/Q_{y,i}															
F_{z,i}/Q_{z,i}															
M_{y,i}, M_{z,i}	Valore (nel punto "i") del vettore momento concentrato riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R."														
Q_{x,f}, Q_{y,f}	Valore (nel punto "f") della forza distribuita riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "S.R."														
Q_{z,f}															
ΔT₁, ΔT₂, ΔT₃	Variazione di temperatura rispettivamente lungo gli assi 1, 2 o 3 del sistema locale.														

NODI - SPOSTAMENTI PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE

Nodi - Spostamenti per condizioni di carico non sismiche								
Nodo	CC	S _x	S _y	S _z	Θ _x	Θ _y	Θ _z	
		[cm]	[cm]	[cm]	[rad]	[rad]	[rad]	
00001	001	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	002	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	003	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	004	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	005	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
00002	001	-0,0028	0,0188	-0,0042	-4,1248 E-03	-2,5634 E-05	5,3483 E-06	
	002	0,2880	-0,0069	0,0014	1,4941 E-03	1,8867 E-03	-8,9957 E-03	
	003	-0,5303	0,0131	-0,0027	-2,8581 E-03	-3,408 E-03	1,7236 E-02	
	004	0,2758	-0,0055	0,0014	1,4084 E-03	1,8065 E-03	-8,5007 E-03	
	005	0,2880	-0,0077	0,0014	1,4974 E-03	1,8867 E-03	-8,9957 E-03	
00003	001	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	002	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	003	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	004	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	005	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
00004	001	0,0000	0,0114	-0,0009	4,918 E-04	-3,249 E-07	2,4669 E-06	
	002	0,0189	-0,0042	0,0002	-1,7799 E-04	1,2894 E-04	2,0652 E-03	
	003	-0,0365	0,0080	-0,0004	3,4045 E-04	-2,4837 E-04	-3,9885 E-03	
	004	0,0214	-0,0030	0,0002	-1,7063 E-04	1,4529 E-04	1,9513 E-03	
	005	0,0189	-0,0050	0,0002	-1,7594 E-04	1,2896 E-04	2,0654 E-03	
00005	001	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	002	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	003	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	004	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	005	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
00006	001	0,0000	0,0050	-0,0011	-7,9704 E-05	8,534 E-08	-5,8966 E-07	
	002	0,0760	-0,0019	0,0003	2,901 E-05	4,9965 E-04	-4,5788 E-04	
	003	-0,1467	0,0036	-0,0006	-5,5511 E-05	-9,6409 E-04	8,8443 E-04	
	004	0,0754	-0,0008	0,0003	2,4782 E-05	4,9573 E-04	-4,3189 E-04	
	005	0,0760	-0,0027	0,0003	3,1285 E-05	4,9954 E-04	-4,5868 E-04	
00007	001	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	002	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	003	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	004	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	005	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
00008	001	0,0000	-0,0013	-0,0011	3,4352 E-06	-2,4005 E-08	1,1162 E-07	
	002	0,0597	0,0004	0,0003	-1,1064 E-06	3,9372 E-04	-2,1929 E-06	
	003	-0,1152	-0,0008	-0,0006	2,1006 E-06	-7,5947 E-04	4,2728 E-06	
	004	0,0599	0,0014	0,0003	-3,6238 E-06	3,9504 E-04	-5,4025 E-06	
	005	0,0598	-0,0004	0,0003	1,1238 E-06	3,942 E-04	1,2007 E-06	
00009	001	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	002	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	003	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	004	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
	005	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00	
00010	001	0,0000	-0,0077	-0,0011	8,8102 E-05	2,174 E-08	8,763 E-08	

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.: C20-007-S05



Nodi - Spostamenti per condizioni di carico non sismiche

Nodo	CC	S _x [cm]	S _y [cm]	S _z [cm]	Θ _x [rad]	Θ _y [rad]	Θ _z [rad]
	002	0,0762	0,0027	0,0003	-3,1737 E-05	5,0091 E-04	4,6776 E-04
	003	-0,1470	-0,0052	-0,0006	6,0708 E-05	-9,6655 E-04	-9,0367 E-04
	004	0,0759	0,0036	0,0003	-3,3504 E-05	4,9884 E-04	4,5621 E-04
	005	0,0759	0,0018	0,0003	-2,8619 E-05	4,9884 E-04	4,5327 E-04
00011	001	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	002	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	003	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	004	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	005	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00012	001	0,0000	-0,0141	-0,0009	-4,9351 E-04	-6,7661 E-08	-4,9274 E-07
	002	0,0181	0,0050	0,0002	1,7867 E-04	1,2334 E-04	-2,1052 E-03
	003	-0,0348	-0,0096	-0,0004	-3,4187 E-04	-2,3748 E-04	4,0664 E-03
	004	0,0193	0,0058	0,0002	1,7164 E-04	1,3139 E-04	-2,0499 E-03
	005	0,0194	0,0041	0,0002	1,7585 E-04	1,3214 E-04	-2,0434 E-03
00013	001	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	002	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	003	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	004	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	005	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00014	001	-0,0005	-0,0216	-0,0042	4,2027 E-03	-4,4634 E-06	-6,5761 E-07
	002	0,2884	0,0078	0,0014	-1,5203 E-03	1,8873 E-03	9,1477 E-03
	003	-0,5310	-0,0148	-0,0027	2,9087 E-03	-3,4097 E-03	-1,7532 E-02
	004	0,2786	0,0085	0,0014	-1,4842 E-03	1,8128 E-03	8,8858 E-03
	005	0,2860	0,0067	0,0014	-1,4756 E-03	1,8816 E-03	8,9022 E-03
00015	001	-0,0008	-0,0398	-0,7436	8,9325 E-03	-1,1462 E-04	-4,9268 E-07
	002	1,3936	0,0394	0,2640	-3,1951 E-03	1,181 E-03	1,2119 E-02
	003	-2,6391	-0,0756	-0,5167	6,114 E-03	3,3162 E-03	-2,3246 E-02
	004	1,3513	0,0393	0,2597	-3,1213 E-03	2,7524 E-04	1,1785 E-02
	005	1,3639	0,0376	0,2551	-3,1112 E-03	2,0123 E-03	1,1801 E-02
00016	001	-0,0051	0,0435	-0,7198	-8,7293 E-03	-6,431 E-04	5,1568 E-06
	002	1,3617	-0,0157	0,2581	3,1273 E-03	1,3274 E-03	-1,1882 E-02
	003	-2,5729	0,0301	-0,4938	-5,9811 E-03	2,9986 E-03	2,2783 E-02
	004	1,2919	-0,0139	0,2444	2,9636 E-03	1,2395 E-03	-1,125 E-02
	005	1,3617	-0,0165	0,2585	3,1306 E-03	1,3274 E-03	-1,1882 E-02
00017	001	-0,4947	1,4769	-1,0394	8,874 E-03	4,4585 E-03	-4,7579 E-07
	002	1,8978	0,6119	0,5690	-3,1746 E-03	-5,0126 E-03	1,208 E-02
	003	-4,6156	-1,1762	-1,6504	6,073 E-03	1,5703 E-02	-2,3168 E-02
	004	2,0099	0,5936	0,6482	-3,1008 E-03	-5,9183 E-03	1,1746 E-02
	005	1,7125	0,5949	0,4754	-3,0921 E-03	-4,0731 E-03	1,1762 E-02
00018	001	-0,5188	-1,5469	-1,0319	8,8769 E-03	-4,3604 E-03	-4,8814 E-07
	002	2,3127	-0,6359	0,7749	-3,176 E-03	7,2877 E-03	1,209 E-02
	003	-3,3971	1,2224	-0,9042	6,0789 E-03	-7,8936 E-03	-2,3193 E-02
	004	2,1029	-0,6148	0,6720	-3,1037 E-03	6,277 E-03	1,1756 E-02
	005	2,4238	-0,6201	0,8495	-3,0921 E-03	8,119 E-03	1,1772 E-02
00019	001	-0,6110	1,5324	-1,0713	-8,7843 E-03	-4,8829 E-03	5,1569 E-06
	002	2,3111	0,6207	0,7836	3,1454 E-03	7,3925 E-03	-1,1909 E-02
	003	-3,3938	-1,1928	-0,9245	-6,014 E-03	-8,1353 E-03	2,2833 E-02
	004	2,2120	0,5883	0,7535	2,9804 E-03	7,2015 E-03	-1,1278 E-02
	005	2,3111	0,6193	0,7839	3,1487 E-03	7,3925 E-03	-1,1909 E-02
00020	001	-0,4034	-1,4560	-0,9327	-8,673 E-03	3,7065 E-03	5,1568 E-06
	002	1,8552	-0,5706	0,5358	3,1129 E-03	-4,9925 E-03	-1,1853 E-02
	003	-4,5371	1,0967	-1,5705	-5,9515 E-03	1,564 E-02	2,2725 E-02
	004	1,7871	-0,5386	0,5225	2,9506 E-03	-4,9709 E-03	-1,1221 E-02
	005	1,8552	-0,5708	0,5361	3,1162 E-03	-4,9925 E-03	-1,1853 E-02

LEGENDA:

CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
S_x, S_y Le componenti dello spostamento sono relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
S_z, Θ_x
Θ_y, Θ_z

NODI - SPOSTAMENTI PER EFFETTO DEL SISMA

Nodo	Dir	Stato Limite Ultimo						Stato Limite di Danno					
		Sx	Sy	Sz	θx	θy	θz	Sx	Sy	Sz	θx	θy	θz
		[cm]	[cm]	[cm]	[rad]	[rad]	[rad]	[cm]	[cm]	[cm]	[rad]	[rad]	[rad]
00001	X	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00001	Y	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00001	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00002	X	0,314 3	0,000 0	0,000 0	-3,2182 E-16	2,3818 E-03	-7,0818 E-03	0,070 2	0,000 0	0,000 0	-7,1977 E-17	5,3173 E-04	-1,581 E-03
00002	Y	0,022 2	0,523 5	0,000 0	-4,7389 E-03	1,4557 E-04	-4,9548 E-03	0,005 0	0,116 9	0,000 0	-1,0583 E-03	3,2511 E-05	-1,1065 E-03
00002	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00003	X	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00003	Y	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00003	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00004	X	0,014 2	0,000 0	0,000 0	3,6927 E-17	9,8853 E-05	1,4987 E-03	0,003 2	0,000 0	0,000 0	8,2523 E-18	2,2068 E-05	3,3457 E-04
00004	Y	0,027 5	0,513 9	0,000 0	-9,6544 E-04	-1,7997 E-04	1,2863 E-03	0,006 1	0,114 8	0,000 0	-2,1561 E-04	-4,0192 E-05	2,8727 E-04
00004	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00005	X	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00005	Y	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00005	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00006	X	0,056 0	0,000 0	0,000 0	-7,604 E-18	3,683 E-04	-3,32 E-04	0,012 5	0,000 0	0,000 0	-1,7067 E-18	8,222 E-05	-7,4117 E-05
00006	Y	0,006 3	0,508 8	0,000 0	-1,4348 E-03	4,0672 E-05	-3,1761 E-04	0,001 4	0,113 6	0,000 0	-3,2043 E-04	9,0833 E-06	-7,093 E-05
00006	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00007	X	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00007	Y	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00007	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00008	X	0,044 2	0,000 0	0,000 0	-1,2219 E-18	2,9174 E-04	-3,7247 E-07	0,009 9	0,000 0	0,000 0	-2,7929 E-19	6,513 E-05	-8,3159 E-08
00008	Y	0,000 0	0,507 0	0,000 0	-1,3601 E-03	-1,1593 E-07	1,4034 E-04	0,000 0	0,113 2	0,000 0	-3,0375 E-04	-2,589 E-08	3,1342 E-05
00008	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00009	X	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00009	Y	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00009	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00010	X	0,056 1	0,000 0	0,000 0	4,9694 E-18	3,6851 E-04	3,3368 E-04	0,012 5	0,000 0	0,000 0	1,1021 E-18	8,2268 E-05	7,4492 E-05
00010	Y	0,006 2	0,508 7	0,000 0	-1,434 E-03	-4,0151 E-05	-3,1433 E-04	0,001 4	0,113 6	0,000 0	-3,2026 E-04	-8,9668 E-06	-7,0199 E-05
00010	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00011	X	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00011	Y	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00

Nodo	Dir	Stato Limite Ultimo						Stato Limite di Danno					
		S _x [cm]	S _y [cm]	S _z [cm]	Θ _x [rad]	Θ _y [rad]	Θ _z [rad]	S _x [cm]	S _y [cm]	S _z [cm]	Θ _x [rad]	Θ _y [rad]	Θ _z [rad]
00011	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00012	X	0,014 1	0,000 0	0,000 0	-3,8443 E-17	9,7918 E-05	-1,5054 E-03	0,003 1	0,000 0	0,000 0	-8,5802 E-18	2,186 E-05	-3,3607 E-04
00012	Y	0,027 2	0,513 8	0,000 2	-9,7 E-04	1,7789 E-04	1,2716 E-03	0,006 1	0,114 8	0,000 0	-2,1663 E-04	3,9727 E-05	2,8398 E-04
00012	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00013	X	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00013	Y	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00013	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00014	X	0,312 9	0,000 0	0,000 0	3,1112 E-16	2,3678 E-03	7,0996 E-03	0,069 9	0,000 0	0,000 0	6,9414 E-17	5,286 E-04	1,5849 E-03
00014	Y	0,021 9	0,523 3	0,000 3	-4,701 E-03	-1,439 E-04	-4,8978 E-03	0,004 9	0,116 9	0,000 1	-1,0499 E-03	-3,2136 E-05	-1,0938 E-03
00014	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00015	X	1,200 3	0,018 7	0,058 8	-1,9194 E-07	2,8322 E-02	9,0291 E-03	0,268 0	0,004 2	0,013 1	-4,285 E-08	6,3226 E-03	2,0157 E-03
00015	Y	0,643 0	0,528 4	0,706 3	-9,6902 E-03	-1,4382 E-04	-7,7614 E-03	0,143 6	0,118 0	0,157 7	-2,1641 E-03	-3,2118 E-05	-1,7333 E-03
00015	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00016	X	1,211 6	0,000 0	0,000 0	-3,7066 E-13	2,841 E-02	-8,9987 E-03	0,270 5	0,000 0	0,000 0	-8,2748 E-14	6,3423 E-03	-2,0089 E-03
00016	Y	0,641 6	0,552 4	0,702 2	-9,7424 E-03	1,4557 E-04	-7,818 E-03	0,143 3	0,123 4	0,156 8	-2,1757 E-03	3,2511 E-05	-1,746 E-03
00016	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00017	X	3,549 4	0,851 1	2,624 4	8,4724 E-08	2,7624 E-02	9,0234 E-03	0,792 4	0,190 0	0,585 9	1,8914 E-08	6,1668 E-03	2,0144 E-03
00017	Y	0,619 8	1,733 6	0,721 5	-9,0144 E-03	-1,441 E-04	-7,3103 E-03	0,138 4	0,387 2	0,161 1	-2,0132 E-03	-3,2181 E-05	-1,6326 E-03
00017	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00018	X	6,675 1	0,884 9	3,151 0	-2,4045 E-06	3,4098 E-02	8,992 E-03	1,490 2	0,197 5	0,703 4	-5,368 E-07	7,6122 E-03	2,0074 E-03
00018	Y	0,665 7	3,824 3	0,688 3	-1,5631 E-02	-1,4163 E-04	-1,0593 E-02	0,148 7	0,854 1	0,153 7	-3,4908 E-03	-3,1631 E-05	-2,3656 E-03
00018	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00019	X	6,716 7	0,887 2	3,159 2	-3,3021 E-06	3,4161 E-02	-9,0336 E-03	1,499 5	0,198 1	0,705 3	-7,3717 E-07	7,6263 E-03	-2,0167 E-03
00019	Y	0,678 9	3,846 0	0,705 0	-1,5747 E-02	1,4887 E-04	-1,0504 E-02	0,151 6	0,858 9	0,157 4	-3,5166 E-03	3,3248 E-05	-2,3459 E-03
00019	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00020	X	3,620 3	0,828 8	2,572 9	4,8112 E-07	2,7702 E-02	-8,9946 E-03	0,808 2	0,185 0	0,574 4	1,0741 E-07	6,1844 E-03	-2,008 E-03
00020	Y	0,607 5	1,742 7	0,704 5	-8,998 E-03	1,4509 E-04	-7,5009 E-03	0,135 7	0,389 2	0,157 3	-2,0095 E-03	3,2403 E-05	-1,6751 E-03

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.: C20-007-S05

ISO 9001
 BUREAU VERITAS
 Certification



Nodo	Dir	Stato Limite Ultimo						Stato Limite di Danno					
		S _x [cm]	S _y [cm]	S _z [cm]	Θ _x [rad]	Θ _y [rad]	Θ _z [rad]	S _x [cm]	S _y [cm]	S _z [cm]	Θ _x [rad]	Θ _y [rad]	Θ _z [rad]
00020	Z	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0 E+00	0 E+00	0 E+00

LEGENDA:

Dir Direzione del sisma.
S_x, S_y, S_z, Θ_x, Θ_y, Θ_z Le componenti dello spostamento sono relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.

NODI - SPOSTAMENTI PER ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE

Nodo	Dir	e	Nodi - Spostamenti per eccentricità accidentale								
			S _x [cm]	S _y [cm]	S _z [cm]	Θ _x [rad]	Θ _y [rad]	Θ _z [rad]			
00001	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00002	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00003	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00004	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00005	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00006	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00007	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00008	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00009	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00010	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00011	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00012	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00013	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
00013	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00			

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.: C20-007-S05



Nodi - Spostamenti per eccentricità accidentale

Nodo	Dir	e	S _x	S _y	S _z	Θ _x	Θ _y	Θ _z
			[cm]	[cm]	[cm]	[rad]	[rad]	[rad]
00014	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00015	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00016	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00017	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00018	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00019	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
00020	X	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	X	-	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00
	Y	+	0,0000	0,0000	0,0000	0 E+00	0 E+00	0 E+00

LEGENDA:

Dir Direzione del sisma.

S_x, S_y, Le componenti dello spostamento sono relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.

S_z, Θ_x,

Θ_y, Θ_z

TRAVI - SOLLECITAZIONI PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE

Travi - Sollecitazioni per condizioni di carico non sismiche

Id _{Tr}	CC	Estr. Inz.						Estr. Fin.						
		M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	
		[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N]
Piano Terra														
Travata: Piano Terra														
Trave Acciaio 7-5a	001	211	1	16.514	0	17.490	-1	211	0	3	0	16.635	-1	
	002	191	10.351	-5.844	1	-6.162	-10.955	191	-3	-7	1	-5.902	-10.446	
	003	-2.190	-19.904	11.183	-4	11.800	21.075	-2.190	14	6	-4	11.301	20.093	
	004	194	9.865	-5.567	-5	-5.876	-10.453	194	-3	-7	-5	-5.616	-9.944	
	005	191	10.351	-5.844	1	-6.162	-10.955	191	-3	-7	1	-5.902	-10.446	
Trave Acciaio 6-7	001	1	-2	663	-6.371	1.527	1	1	1	7.212	-6.371	-3.833	1	
	002	-103	-535	-103	2.309	-408	301	-103	10.284	-2.475	2.309	1.244	3.509	
	003	184	1.036	201	-4.417	785	-571	184	-19.774	4.739	-4.417	-2.383	-6.760	
	004	-97	-422	-145	2.184	-433	196	-97	9.801	-2.377	2.184	1.219	3.405	
	005	-103	-535	-99	2.302	-407	301	-103	10.284	-2.481	2.302	1.246	3.509	
Trave Acciaio 5-6	001	0	1	2.734	-5.409	2.811	-1	0	-2	1.991	-5.409	-2.549	-1	
	002	22	2.024	-853	1.959	-873	-2.052	22	-519	-585	1.959	779	1.156	
	003	-42	-3.905	1.636	-3.749	1.675	3.960	-42	1.006	1.122	-3.749	-1.494	-2.229	
	004	20	1.997	-854	1.864	-872	-2.027	20	-407	-591	1.864	780	1.181	
	005	22	2.023	-849	1.944	-872	-2.052	22	-519	-588	1.944	780	1.156	
Trave Acciaio 4-5	001	0	0	2.493	-5.462	2.656	0	0	1	2.630	-5.462	-2.704	0	
	002	-6	1.292	-766	1.978	-817	-1.476	-6	2.020	-816	1.978	835	1.732	
	003	12	-2.492	1.468	-3.785	1.567	2.847	12	-3.899	1.565	-3.785	-1.601	-3.342	
	004	-6	1.301	-771	1.892	-819	-1.482	-6	1.993	-810	1.892	833	1.726	
	005	-6	1.295	-762	1.954	-816	-1.477	-6	2.020	-820	1.954	836	1.732	
Trave Acciaio 3-4	001	0	0	2.645	-5.476	2.709	0	0	0	2.479	-5.476	-2.651	0	
	002	6	2.029	-821	1.983	-837	-1.734	6	1.292	-761	1.983	816	1.474	
	003	-12	-3.916	1.574	-3.794	1.604	3.345	-12	-2.492	1.460	-3.794	-1.564	-2.844	
	004	6	2.015	-824	1.907	-838	-1.730	6	1.301	-757	1.907	814	1.478	
	005	6	2.015	-816	1.949	-835	-1.731	6	1.295	-766	1.949	817	1.477	
Trave Acciaio 2-3	001	0	-1	1.994	-5.449	2.551	0	0	0	2.725	-5.449	-2.809	0	
	002	-22	-558	-585	1.972	-779	-1.148	-22	2.033	-850	1.972	873	2.060	

Comm.: C20-007-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.



Travi - Sollecitazioni per condizioni di carico non sismiche

Id _{Tr}	CC	Estr. Inz.						Estr. Fin.					
		M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]	M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]
	003	43	1.082	1.123	-3.774	1.495	2.213	43	-3.923	1.631	-3.774	-1.673	-3.976
	004	-21	-503	-595	1.906	-782	-1.160	-21	2.018	-844	1.906	870	2.048
	005	-21	-498	-587	1.931	-779	-1.161	-21	2.018	-853	1.931	873	2.047
Trave Acciaio 1-2	001	0	0	7.305	-6.455	3.858	0	0	-1	618	-6.455	-1.502	0
	002	103	10.440	-2.507	2.336	-1.252	-3.544	103	-574	-88	2.336	400	-336
	003	-185	-20.078	4.799	-4.469	2.399	6.827	-185	1.113	172	-4.469	-769	638
	004	98	10.192	-2.467	2.270	-1.243	-3.490	98	-519	-101	2.270	409	-282
	005	102	10.192	-2.454	2.275	-1.239	-3.489	102	-513	-111	2.275	413	-281
Trave Acciaio 3a-1	001	-37	0	27	0	-16.632	-7	-37	-7	16.743	0	-17.507	-7
	002	-239	22	-10	0	5.898	10.449	-239	10.511	-5.917	0	6.166	10.972
	003	2.273	-42	19	0	-11.288	-20.094	2.273	-20.215	11.324	0	-11.801	-21.102
	004	-520	18	-12	4	5.759	10.198	-520	10.261	-5.782	4	6.026	10.721
	005	44	18	-12	-4	5.754	10.198	44	10.262	-5.777	-4	6.021	10.721
Trave Acciaio 5a-6a	001	0	0	7.627	7.090	4.039	0	0	0	-125	6.779	3.861	0
	002	-1	118	-10.869	-255	-5.848	-63	-1	0	4	-231	-5.217	-57
	003	2	-217	19.958	467	10.748	116	2	0	-8	425	9.571	105
	004	-1	118	-10.593	-255	-5.562	-63	-1	0	4	-231	-5.217	-57
	005	-1	118	-10.869	-255	-5.848	-63	-1	0	4	-231	-5.217	-57
Trave Acciaio 4a-5a	001	0	0	-153	-7.052	-4.017	0	0	0	7.876	-7.364	-4.194	0
	002	-1	0	-6	-267	5.461	63	-1	131	-11.354	-296	6.146	71
	003	3	0	12	533	-10.923	-126	3	-260	22.713	590	-12.296	-140
	004	-1	0	-6	-267	5.459	63	-1	131	-11.067	-296	5.858	71
	005	-1	0	-6	-267	5.461	63	-1	131	-11.354	-296	6.146	71
Trave Acciaio 3a-1a	001	0	94	7.572	7.124	3.976	-49	0	-1	-83	6.809	3.800	-47
	002	-1	-15	-10.909	-305	-5.847	9	-1	0	3	-277	-5.215	7
	003	1	28	20.031	560	10.744	-16	1	0	-6	508	9.567	-12
	004	-1	-11	-10.630	-305	-5.561	5	-1	0	3	-277	-5.215	7
	005	-1	-15	-10.909	-305	-5.847	9	-1	0	3	-277	-5.215	7
Trave Acciaio 3a-2a	001	0	101	8.101	-7.346	4.223	-53	0	1	88	-7.037	4.046	-51
	002	-1	-14	-11.238	-319	-6.142	8	-1	0	4	-288	-5.461	6
	003	2	27	22.474	640	12.282	-16	2	0	-7	578	10.922	-12
	004	-1	-14	-11.238	-319	-6.142	8	-1	0	4	-288	-5.461	6
	005	-1	-10	-10.953	-319	-5.852	4	-1	0	4	-289	-5.457	6

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- CC** Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
- Estr.** Sollecitazione caratteristiche relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3 (N > 0: compressione).
- Inz./Fin.**

TRAVI - SOLLECITAZIONI PER EFFETTO DEL SISMA

Travi - Sollecitazioni per effetto del sisma

Id _{Tr}	Di r	Estr. Inz.						Estr. Fin.					
		M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]	M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]
Piano Terra													
Travata: Piano Terra													
Trave Acciaio 7-5a	X	-2.541	1.928	0	0	0	-1.969	-2.541	19	0	0	0	-1.969
	Y	0	1.454	2.541	-1.969	0	0	0	1.454	2.541	-1.969	0	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 6-7	X	-38	-425	0	0	0	412	-38	1.912	0	0	0	412
	Y	-5	-361	-1.146	-2.338	-519	318	-5	1.444	1.800	-2.338	-519	318
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 5-6	X	4	105	0	0	0	-93	4	-422	0	0	0	-93
	Y	4	80	-661	-1.267	-218	-77	4	-359	580	-1.267	-218	-77
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 4-5	X	-1	-46	0	0	0	26	-1	104	0	0	0	26
	Y	-1	0	-716	-435	-254	14	-1	80	728	-435	-254	14
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 3-4	X	1	104	0	0	0	-27	1	-46	0	0	0	-27
	Y	-1	-79	-728	423	-254	14	-1	0	715	423	-254	14
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 2-3	X	-5	-424	0	0	0	93	-5	105	0	0	0	93
	Y	4	354	-581	1.255	-219	-76	4	-79	662	1.255	-219	-76
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 1-2	X	38	1.919	0	0	0	-413	38	-427	0	0	0	-413
	Y	-5	-1.427	-1.788	2.323	-516	314	-5	357	1.141	2.323	-516	314

Comm.: C20-007-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.



Travi - Sollecitazioni per effetto del sisma

Id _{Tr}	Dir	Estr. Inz.						Estr. Fin.						
		M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]	M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]	
Trave Acciaio 3a-1	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	2.505	2	0	0	-1	1.969	2.505	1.934	1	0	-1	1.969	
	Y	0	-1.436	-2.505	1.969	0	0	0	-1.436	-2.505	1.969	0	0	
Trave Acciaio 5a-6a	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	X	0	43	-2.869	828	-1.454	-22	0	0	-15	828	-1.454	-22	
	Y	-31	3.284	37	-11	19	-1.673	-31	0	0	-11	19	-1.673	
Trave Acciaio 4a-5a	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	X	0	0	-2	-102	180	3	0	5	-354	-102	180	3	
	Y	-4	0	0	1	-2	207	-4	405	5	1	-2	207	
Trave Acciaio 3a-1a	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	X	0	7	-2.878	813	-1.457	-4	0	0	-10	813	-1.457	-4	
	Y	-20	3.284	-3	-11	-2	-1.668	-20	0	0	-11	-2	-1.668	
Trave Acciaio 3a-2a	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	X	0	1	-356	-106	-184	0	0	0	1	-106	-184	0	
	Y	3	-412	1	-1	0	213	3	0	0	-1	0	213	
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
Dir Direzione del sisma.
Estr. Sollecitazione caratteristiche relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3 (N > 0: compressione).
Inz./Fin.

TRAVI - SOLLECITAZIONI PER ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE

Travi - Sollecitazioni per eccentricità accidentale

Id _{Tr}	Dir	e	Estr. Inz.						Estr. Fin.					
			M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]	M ₁ [N-m]	M ₂ [N-m]	M ₃ [N-m]	N [N]	T ₂ [N]	T ₃ [N]
Piano Terra														
Travata: Piano Terra														
Trave Acciaio 7-5a	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 6-7	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 5-6	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 4-5	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 3-4	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 2-3	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 1-2	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 3a-1	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 5a-6a	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 4a-5a	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Comm.: C20-007-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.

ISO 9001

BUREAU VERITAS
 Certification



Travi - Sollecitazioni per eccentricità accidentale

Id _{Tr}	Dir	e	Estr. Inz.						Estr. Fin.						
			M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	
			[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 3a-1a	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave Acciaio 3a-2a	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Y	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
Dir Direzione del sisma.
e Segno dell'eccentricità accidentale.
Estr. Sollecitazione caratteristiche relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3 (N > 0: compressione).
Inz./Fin.

PILASTRI - SOLLECITAZIONI PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE

Pilastri - Sollecitazioni per condizioni di carico non sismiche

Id _{Pil}	CC	Estr. Inf.						Estr. Sup.						Lv
		M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	
			[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
Pilastrata: Piano Terra														
Pilastro Acciaio 7	001	0	-4.460	207	22.235	-1	6.371	0	9.302	210	21.323	-1	6.371	01
	002	68	1.615	-30.949	-7.406	-14.464	-2.307	68	-3.369	294	-7.406	-14.464	-2.307	01
	003	-130	-3.088	57.747	14.183	27.834	4.413	-130	6.444	-2.375	14.183	27.834	4.413	01
	004	64	1.537	-29.642	-7.095	-13.858	-2.189	64	-3.190	291	-7.095	-13.858	-2.189	01
	005	68	1.605	-30.949	-7.408	-14.464	-2.300	68	-3.363	294	-7.408	-14.464	-2.300	01
Pilastro Acciaio 6	001	0	751	4	4.987	1	-963	0	-1.328	1	4.076	1	-963	01
	002	-16	-273	-1.971	-1.187	-855	349	-16	482	-124	-1.187	-855	349	01
	003	30	522	3.809	2.278	1.659	-668	30	-921	226	2.278	1.659	-668	01
	004	-15	-245	-2.243	-1.213	-984	320	-15	446	-117	-1.213	-984	320	01
	005	-16	-283	-1.971	-1.187	-855	358	-16	490	-124	-1.187	-855	358	01
Pilastro Acciaio 5	001	0	-11	-1	6.427	-1	53	0	104	0	5.515	-1	53	01
	002	3	3	-8.146	-1.709	-3.784	-19	3	-37	28	-1.709	-3.784	-19	01
	003	-7	-6	15.718	3.276	7.302	36	-7	71	-54	3.276	7.302	36	01
	004	3	15	-8.081	-1.705	-3.753	-28	3	-45	26	-1.705	-3.753	-28	01
	005	3	-8	-8.144	-1.709	-3.783	-10	3	-29	28	-1.709	-3.783	-10	01
Pilastro Acciaio 4	001	0	-17	0	6.218	0	14	0	13	0	5.307	0	14	01
	002	0	6	-6.385	-1.633	-2.950	-5	0	-4	-12	-1.633	-2.950	-5	01
	003	0	-11	12.316	3.131	5.691	9	0	8	24	3.131	5.691	9	01
	004	0	18	-6.407	-1.634	-2.961	-15	0	-14	-12	-1.634	-2.961	-15	01
	005	0	-6	-6.393	-1.633	-2.954	5	0	4	-12	-1.633	-2.954	5	01
Pilastro Acciaio 3	001	0	-23	0	6.429	0	-27	0	-81	0	5.518	0	-27	01
	002	-4	8	-8.167	-1.709	-3.794	10	-4	30	28	-1.709	-3.794	10	01
	003	7	-14	15.759	3.278	7.321	-20	7	-57	-55	3.278	7.321	-20	01
	004	-3	20	-8.133	-1.708	-3.778	0	-3	20	28	-1.708	-3.778	0	01
	005	-3	-3	-8.133	-1.708	-3.778	19	-3	37	28	-1.708	-3.778	19	01
Pilastro Acciaio 2	001	0	-797	1	4.965	0	1.006	0	1.376	0	4.054	0	1.006	01
	002	16	288	-1.879	-1.180	-812	-363	16	-497	-125	-1.180	-812	-363	01
	003	-31	-550	3.631	2.264	1.576	695	-31	951	228	2.264	1.576	695	01
	004	15	292	-2.015	-1.192	-878	-364	15	-494	-120	-1.192	-878	-364	01
	005	15	269	-2.023	-1.193	-880	-345	15	-476	-123	-1.193	-880	-345	01
Pilastro Acciaio 1	001	0	4.504	36	22.276	-1	-6.455	0	-9.439	37	21.364	-1	-6.455	01
	002	-69	-1.630	-31.006	-7.423	-14.513	2.336	-69	3.415	342	-7.423	-14.513	2.336	01
	003	132	3.119	57.858	14.209	27.924	-4.469	132	-6.534	-2.458	14.209	27.924	-4.469	01
	004	-67	-1.577	-30.072	-7.274	-14.208	2.267	-67	3.319	618	-7.274	-14.208	2.267	01
	005	-67	-1.595	-30.630	-7.265	-14.208	2.279	-67	3.327	58	-7.265	-14.208	2.279	01

LEGENDA:

- Id_{Pil}** Identificativo del Pilastro.
CC Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
Lv Identificativo del livello, nella relativa tabella.
Estr. Sollecitazione caratteristiche relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3 (N > 0: compressione).
Inf./Sup.

Comm.: C20-007-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.

ISO 9001

BUREAU VERITAS
 Certification



PILASTRI - SOLLECITAZIONI PER EFFETTO DEL SISMA

Pilastri - Sollecitazioni per effetto del sisma

Id _{Pil}	Dir	Dist _r	Estr. Inf.						Estr. Sup.						Lv
			M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	
Pilastrata: Piano Terra															
Pilastro Acciaio 7	X	-	15	0	-8.550	0	-2.799	0	15	0	-2.503	0	-2.799	0	01
	Y	-	11	849	-681	519	-318	-50	11	741	5	519	-318	-50	01
	Z	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
Pilastro Acciaio 6	X	-	-3	0	-416	0	-173	0	-3	0	-43	0	-173	0	01
	Y	-	-3	2.049	845	-300	395	-1.748	-3	-1.726	-9	-300	395	-1.748	01
	Z	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
Pilastro Acciaio 5	X	-	1	0	-1.715	0	-797	0	1	0	6	0	-797	0	01
	Y	-	1	1.871	-193	36	-91	-1.509	1	-1.389	4	36	-91	-1.509	01
	Z	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
Pilastro Acciaio 4	X	-	0	0	-1.351	0	-624	0	0	0	-3	0	-624	0	01
	Y	-	0	1.887	1	0	0	-1.536	0	-1.431	0	0	0	-1.536	01
	Z	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
Pilastro Acciaio 3	X	-	-1	0	-1.716	0	-797	0	-1	0	6	0	-797	0	01
	Y	-	1	1.871	191	-35	90	-1.510	1	-1.390	-4	-35	90	-1.510	01
	Z	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
Pilastro Acciaio 2	X	-	3	0	-412	0	-171	0	3	0	-42	0	-171	0	01
	Y	-	-3	2.047	-835	297	-391	-1.745	-3	-1.722	9	297	-391	-1.745	01
	Z	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
Pilastro Acciaio 1	X	-	-15	0	-8.521	0	-2.803	0	-15	0	-2.467	0	-2.803	0	01
	Y	-	11	860	673	-516	314	-67	11	717	-5	-516	314	-67	01
	Z	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01

LEGENDA:

Id_{Pil} Identificativo del Pilastro.

Dir Direzione del sisma.

Distr Distribuzione delle forze (0P = Principale non richiesta; 1P = Principale proporzionale alle forze statiche; 2P = Proporzionale I Modo vibrazione; 3P = Principale proporzionale ai taglianti; 0S = Secondaria non richiesta; 1S = Secondaria proporzionale alle masse; 2S = secondaria multimodale).

Lv Identificativo del livello, nella relativa tabella.

Estr. Sollecitazione caratteristiche relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3 (N > 0: compressione).

Inf./Sup.

PILASTRI - SOLLECITAZIONI PER ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE

Pilastri - Sollecitazioni per eccentricità accidentale

Id _{Pil}	Dir	e	Estr. Inf.						Estr. Sup.						Lv
			M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	
Pilastrata: Piano Terra															
Pilastro Acciaio 7	X	+	4	0	-2.427	0	-794	0	4	0	-710	0	-794	0	01
	X	-	-4	0	2.427	0	794	0	-4	0	710	0	794	0	01
	Y	+	3	255	-204	156	-95	-15	3	222	1	156	-95	-15	01
	Y	-	-3	-255	204	-156	95	15	-3	-222	-1	-156	95	15	01
Pilastro Acciaio 6	X	+	-1	0	-79	0	-33	0	-1	0	-8	0	-33	0	01
	X	-	1	0	79	0	33	0	1	0	8	0	33	0	01
	Y	+	-1	615	253	-90	118	-524	-1	-518	-3	-90	118	-524	01
	Y	-	1	-615	-253	90	-118	524	1	518	3	90	-118	524	01
Pilastro Acciaio 5	X	+	0	0	-162	0	-75	0	0	0	1	0	-75	0	01
	X	-	0	0	162	0	75	0	0	0	-1	0	75	0	01
	Y	+	0	561	-58	11	-27	-453	0	-417	1	11	-27	-453	01
	Y	-	0	-561	58	-11	27	453	0	417	-1	-11	27	453	01
Pilastro Acciaio 4	X	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
	X	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	01
	Y	+	0	566	0	0	0	-461	0	-429	0	0	0	-461	01
	Y	-	0	-566	0	0	0	461	0	429	0	0	0	461	01
Pilastro Acciaio 3	X	+	0	0	-162	0	-75	0	0	0	1	0	-75	0	01
	X	-	0	0	162	0	75	0	0	0	-1	0	75	0	01
	Y	+	0	561	57	-10	27	-453	0	-417	-1	-10	27	-453	01
	Y	-	0	-561	-57	10	-27	453	0	417	1	10	-27	453	01
Pilastro Acciaio 2	X	+	1	0	-78	0	-32	0	1	0	-8	0	-32	0	01
	X	-	-1	0	78	0	32	0	-1	0	8	0	32	0	01
	Y	+	-1	614	-250	89	-117	-523	-1	-517	3	89	-117	-523	01
	Y	-	1	-614	250	-89	117	523	1	517	-3	-89	117	523	01
Pilastro Acciaio 1	X	+	-4	0	-2.417	0	-795	0	-4	0	-700	0	-795	0	01

Comm.: C20-007-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.

Pilastri - Sollecitazioni per eccentricità accidentale

Id _{Pil}	Dir	e	Estr. Inf.						Estr. Sup.						Lv
			M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃	N	T ₂	T ₃	
	X	-	4	0	2.417	0	795	0	4	0	700	0	795	0	01
	Y	+	3	258	202	-155	94	-20	3	215	-1	-155	94	-20	01
	Y	-	-3	-258	-202	155	-94	20	-3	-215	1	155	-94	20	01

LEGENDA:

- Id_{Pil}** Identificativo del Pilastro.
- Dir** Direzione del sisma.
- e** Segno dell'eccentricità accidentale.
- Lv** Identificativo del livello, nella relativa tabella.
- Estr.** Sollecitazione caratteristiche relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3 (N > 0: compressione).
- Inf./Sup.**

NODI - REAZIONI VINCOLARI ESTERNE PER TIPOLOGIE DI CARICO NON SISMICHE

Id _{Nd}	CC	Nodi - Reazioni vincolari esterne per tipologie di carico non sismiche					
		F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
		[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]
00001	001	-1	6.371	22.235	-4.460	207	0
00001	002	-14.464	-2.307	-7.406	1.615	-30.949	68
00001	003	27.834	4.413	14.183	-3.088	57.747	-130
00001	004	-13.858	-2.189	-7.095	1.537	-29.642	64
00001	005	-14.464	-2.300	-7.408	1.605	-30.949	68
00003	001	1	-963	4.987	751	4	0
00003	002	-855	349	-1.187	-273	-1.971	-16
00003	003	1.659	-668	2.278	522	3.809	30
00003	004	-984	320	-1.213	-245	-2.243	-15
00003	005	-855	358	-1.187	-283	-1.971	-16
00005	001	-1	53	6.427	-11	-1	0
00005	002	-3.784	-19	-1.709	3	-8.146	3
00005	003	7.302	36	3.276	-6	15.718	-7
00005	004	-3.753	-28	-1.705	15	-8.081	3
00005	005	-3.783	-10	-1.709	-8	-8.144	3
00007	001	0	14	6.218	-17	0	0
00007	002	-2.950	-5	-1.633	6	-6.385	0
00007	003	5.691	9	3.131	-11	12.316	0
00007	004	-2.961	-15	-1.634	18	-6.407	0
00007	005	-2.954	5	-1.633	-6	-6.393	0
00009	001	0	-27	6.429	-23	0	0
00009	002	-3.794	10	-1.709	8	-8.167	-4
00009	003	7.321	-20	3.278	-14	15.759	7
00009	004	-3.778	0	-1.708	20	-8.133	-3
00009	005	-3.778	19	-1.708	-3	-8.133	-3
00011	001	0	1.006	4.965	-797	1	0
00011	002	-812	-363	-1.180	288	-1.879	16
00011	003	1.576	695	2.264	-550	3.631	-31
00011	004	-878	-364	-1.192	292	-2.015	15
00011	005	-880	-345	-1.193	269	-2.023	15
00013	001	-1	-6.455	22.276	4.504	36	0
00013	002	-14.513	2.336	-7.423	-1.630	-31.006	-69
00013	003	27.924	-4.469	14.209	3.119	57.858	132
00013	004	-14.208	2.267	-7.274	-1.577	-30.072	-67
00013	005	-14.208	2.279	-7.265	-1.595	-30.630	-67

LEGENDA:

- Id_{Nd}** Identificativo del nodo.
- CC** Identificativo della tipologia di carico nella relativa tabella.
- F_x, F_y, F_z** Reazioni vincolari relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
- M_x, M_y, M_z**

NODI - REAZIONI VINCOLARI ESTERNE PER EFFETTO DEL SISMA

Id _{Nd}	Dir	Nodi - Reazioni vincolari esterne per effetto del sisma					
		F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
		[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]
00001	X	-2.799	0	0	0	-8.550	15
00001	Y	-318	-50	519	849	-681	11
00001	Z	0	0	0	0	0	0

Nodi - Reazioni vincolari esterne per effetto del sisma

IdNd	Dir	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
		[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]
00003	X	-173	0	0	0	-416	-3
00003	Y	395	-1.748	-300	2.049	845	-3
00003	Z	0	0	0	0	0	0
00005	X	-797	0	0	0	-1.715	1
00005	Y	-91	-1.509	36	1.871	-193	1
00005	Z	0	0	0	0	0	0
00007	X	-624	0	0	0	-1.351	0
00007	Y	0	-1.536	0	1.887	1	0
00007	Z	0	0	0	0	0	0
00009	X	-797	0	0	0	-1.716	-1
00009	Y	90	-1.510	-35	1.871	191	1
00009	Z	0	0	0	0	0	0
00011	X	-171	0	0	0	-412	3
00011	Y	-391	-1.745	297	2.047	-835	-3
00011	Z	0	0	0	0	0	0
00013	X	-2.803	0	0	0	-8.521	-15
00013	Y	314	-67	-516	860	673	11
00013	Z	0	0	0	0	0	0

LEGENDA:

IdNd Identificativo del nodo.
Dir Direzione del sisma.
F_x, F_y, F_z Reazioni vincolari relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
M_x, M_y, M_z

NODI - REAZIONI VINCOLARI ESTERNE PER ECCENTRICITÀ ACCIDENTALE

Nodi - Reazioni vincolari esterne per eccentricità accidentale

IdNd	Dir	e	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
			[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]
00001	X	+	0	0	0	0	0	0
00001	X	-	0	0	0	0	0	0
00001	Y	+	0	0	0	0	0	0
00001	Y	-	0	0	0	0	0	0
00003	X	+	0	0	0	0	0	0
00003	X	-	0	0	0	0	0	0
00003	Y	+	0	0	0	0	0	0
00003	Y	-	0	0	0	0	0	0
00005	X	+	0	0	0	0	0	0
00005	X	-	0	0	0	0	0	0
00005	Y	+	0	0	0	0	0	0
00005	Y	-	0	0	0	0	0	0
00007	X	+	0	0	0	0	0	0
00007	X	-	0	0	0	0	0	0
00007	Y	+	0	0	0	0	0	0
00007	Y	-	0	0	0	0	0	0
00009	X	+	0	0	0	0	0	0
00009	X	-	0	0	0	0	0	0
00009	Y	+	0	0	0	0	0	0
00009	Y	-	0	0	0	0	0	0
00011	X	+	0	0	0	0	0	0
00011	X	-	0	0	0	0	0	0
00011	Y	+	0	0	0	0	0	0
00011	Y	-	0	0	0	0	0	0
00013	X	+	0	0	0	0	0	0
00013	X	-	0	0	0	0	0	0
00013	Y	+	0	0	0	0	0	0
00013	Y	-	0	0	0	0	0	0

LEGENDA:

IdNd Identificativo del nodo.
Dir Direzione del sisma.
e Segno dell'eccentricità accidentale.
F_x, F_y, F_z Reazioni vincolari relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
M_x, M_y, M_z

EDIFICIO - VERIFICHE DI RIPARTIZIONE DELLE FORZE SISMICHE

Edificio - Verifiche di ripartizione delle forze sismiche

Dir	V _{T,tot} [N]	V _{T,pil} [N]	% _{OT,pil} [%]	V _{T,set} [N]	% _{OT,set} [%]	V _{T,atr} [N]	% _{OT,atr} [%]
X	0	0	100,0	0	100,0	0	100,0
Y	0	0	100,0	0	100,0	0	100,0

LEGENDA:

- V_{T,tot}** Taglio totale alla quota Zero Sismico (nella direzione X o Y).
V_{T,pil} Taglio totale alla quota Zero Sismico assorbito dai pilastri (nella direzione X o Y).
%_{OT,pil} Percentuale del Taglio totale alla quota Zero Sismico assorbito dai pilastri (nella direzione X o Y).
V_{T,set} Taglio totale alla quota Zero Sismico assorbito dai setti (nella direzione X o Y).
%_{OT,set} Percentuale del Taglio totale alla quota Zero Sismico assorbito dai setti (nella direzione X o Y).
V_{T,atr} Taglio totale alla quota Zero Sismico NON assorbito dai pilastri e dai setti (nella direzione X o Y).
%_{OT,atr} Percentuale del Taglio totale alla quota Zero Sismico NON assorbito dai pilastri e dai setti (nella direzione X o Y).

EDIFICIO - VERIFICA PER ANALISI STATICA

Edificio - Verifica per analisi statica

Id _{sm}	T [s]	T _{c,cf} [s]	T _{d,confr} [s]	T _{Nrm} [s]
Sisma in direzione X	0,71	1,11	1,81	0,09
Sisma in direzione Y	0,49	1,11	1,81	0,09

LEGENDA:

- Id_{sm}** Descrizione del sisma.
T Periodo della Struttura calcolato con la formula di Rayleigh.
T_{c,cf} 2.5 · T_c (Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di progetto).
T_{d,confr} T_d (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

TRAVI (AC) - VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE (Elevazione) allo SLU

Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione

Id _{tr}	% _{LLI} [%]	N _{Ed} [N]	V _{Ed} [N]	M _{Ed,3} [N·m]	CS	Tp Vr	M _{c,Rd} [N·m]	V _{c,Rd} [N]	ρ	A _v [mm ²]	t _w [mm]	N _{pl,Rd} [N]
Piano Terra												
Trave Acciaio 7-5a	0%	-6	40.43 7	38.242	0,97	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	25,0%	-6	39.93 5	28.504	1,30	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-6	39.43 8	18.888	1,96	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-6	38.93 6	9.394	3,94	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	100,0 %	-1.969	16.63 5	2.544	14,03	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
Trave Acciaio 6-7	0%	-14.908	-855	1.551	16,41	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	25,0%	-14.908	-3.176	1.311	18,36	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-14.908	-5.498	7.465	4,53	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-14.908	-7.817	16.917	2,10	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	100%	-14.908	10.13 7	29.661	1,22	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
Trave Acciaio 5-6	0%	-12.656	6.166	6.008	5,60	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	25,0%	-12.656	3.619	927	24,27	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-12.656	1.297	4.415	7,38	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-12.656	-1.023	4.608	7,11	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	100%	-12.656	-5.552	4.268	7,60	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
Trave Acciaio 4-5	0%	-12.779	5.803	5.443	6,12	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	25,0%	-12.779	2.873	715	28,07	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-12.779	-57	2.716	11,14	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-12.779	-2.987	555	31,94	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	100,0 %	-12.779	-5.012	5.847	5,73	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
Trave Acciaio 3-4	0%	-12.810	5.018	5.874	5,71	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	25,0%	-12.810	2.998	536	32,44	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-12.810	68	2.713	11,15	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-12.810	-2.862	728	27,76	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	100%	-12.810	-5.791	5.417	6,14	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
Trave Acciaio 2-3	0%	-12.745	5.558	4.276	7,58	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986

Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione

Id _{Tr}	%L _{Lt} [%]	N _{Ed} [N]	V _{Ed} [N]	M _{Ed,3} [N·m]	CS	Tp Vr	M _{C,Rd} [N·m]	V _{C,Rd} [N]	ρ	A _v [mm ²]	t _w [mm]	N _{pl,Rd} [N]
Trave Acciaio 1-2	25,0%	-12.745	999	4.687	6,99	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-12.745	-1.323	4.459	7,31	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-12.745	-3.642	932	24,12	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	100%	-12.745	-6.160	5.989	5,61	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	0%	-15.095	10.240	30.117	1,20	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	25,0%	-15.095	7.920	17.228	2,06	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-15.095	5.598	7.632	4,43	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-15.095	3.279	1.334	18,08	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
Trave Acciaio 3a-1	100,0%	-15.095	958	1.672	15,51	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	0%	-1.969	16.632	2.532	14,09	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	25,0%	-	38.941	9.555	3,87	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	50,0%	-	39.447	19.162	1,93	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	75,0%	-	39.952	28.895	1,28	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
	100%	-	40.458	38.754	0,95	ELA	36.988	226.317	0,000	1.159	8,00	783.986
Trave Acciaio 5a-6a	0%	9.917	21.373	39.852	0,83	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	25,0%	9.801	20.916	29.463	1,13	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	50,0%	9.683	20.396	19.326	1,72	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	75,0%	9.563	19.874	9.448	3,51	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	100%	9.447	19.375	176	NS	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
Trave Acciaio 4a-5a	0%	-9.568	2.970	208	NS	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	25,0%	-8.449	22.173	10.520	3,15	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	50,0%	-8.528	22.750	21.501	1,54	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	75,0%	-8.611	23.325	32.764	1,01	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	100%	-8.689	23.896	44.310	0,75	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
Trave Acciaio 3a-1a	0%	10.101	21.285	39.890	0,83	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	25,0%	9.984	20.846	29.508	1,12	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	50,0%	9.859	20.322	19.373	1,71	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	75,0%	9.736	19.801	9.499	3,49	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	100%	9.614	19.292	117	NS	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
Trave Acciaio 3a-2a	0%	-8.590	23.913	44.242	0,75	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	25,0%	-8.514	23.345	32.794	1,01	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	50,0%	-8.436	22.775	21.621	1,53	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313
	75,0%	-8.358	22.204	10.725	3,09	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313

Travi (AC) - Verifiche a pressoflessione

Id _{Tr}	%L _{L1} [%]	N _{Ed} [N]	V _{Ed} [N]	M _{Ed,3} [N·m]	CS	Tp Vr	M _{c,Rd} [N·m]	V _{c,Rd} [N]	ρ	A _v [mm ²]	t _w [mm]	N _{pl,Rd} [N]
	100,0 %	-9.580	-2.932	120	NS	PLS	33.161	175.316	0,000	1.159	8,00	607.313

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- %L_{L1}** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{L1}), a partire dall'estremo iniziale.
- N_{Ed}** Sforzo normale di progetto.
- V_{Ed}** Taglio di progetto utilizzato per il calcolo di ρ.
- M_{Ed,3}** Momento flettente di progetto intorno a 3.
- 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).
- Tp Vr** Tipo di verifica considerata: "PLS" = con Modulo di resistenza plastico; "ELA" = con modulo di resistenza elastico; "EFF" = con modulo di resistenza efficace.
- M_{c,Rd}** Momento resistente.
- V_{c,Rd}** Taglio resistente.
- ρ** Coefficiente riduttivo per presenza di taglio.
- A_v** Area resistente a taglio.
- t_w** Spessore anima resistente a taglio.
- N_{pl,Rd}** Resistenza plastica a Sforzo Normale.

TRAVI (AC) - VERIFICHE A TAGLIO (Elevazione) per pressoflessione retta allo SLU

Travi (AC) - Verifiche a taglio

Id _{Tr}	%L _{L1} [%]	CS	A _v [mm ²]	τ _{T,Ed} [N/mm ²]	V _{Ed} [N]	V _{c,Rd} [N]	P. Vrf.
Piano Terra							
Trave Acciaio 7-5a	0%	5,09	1.159	17,66	40.437	205.845	-
	25,0%	5,15	1.159	17,66	39.935	205.845	-
	50,0%	5,22	1.159	17,66	39.438	205.845	-
	75,0%	5,29	1.159	17,66	38.936	205.845	-
	100,0%	5,34	1.159	17,66	38.577	205.845	-
Trave Acciaio 6-7	0%	70,96	1.159	1,62	3.163	224.434	-
	25,0%	70,67	1.159	1,62	-3.176	224.434	-
	50,0%	40,82	1.159	1,62	-5.498	224.434	-
	75,0%	28,71	1.159	1,62	-7.817	224.434	-
	100%	22,14	1.159	1,62	-10.137	224.434	-
Trave Acciaio 5-6	0%	36,63	1.159	0,37	6.166	225.889	-
	25,0%	62,42	1.159	0,37	3.619	225.889	-
	50,0%	NS	1.159	0,37	1.297	225.889	-
	75,0%	86,09	1.159	0,37	-2.624	225.889	-
	100%	40,69	1.159	0,37	-5.552	225.889	-
Trave Acciaio 4-5	0%	38,98	1.159	0,11	5.803	226.195	-
	25,0%	78,73	1.159	0,11	2.873	226.195	-
	50,0%	NS	1.159	0,11	-372	226.195	-
	75,0%	75,73	1.159	0,11	-2.987	226.195	-
	100,0%	38,23	1.159	0,11	-5.916	226.195	-
Trave Acciaio 3-4	0%	38,16	1.159	0,11	5.928	226.195	-
	25,0%	75,45	1.159	0,11	2.998	226.195	-
	50,0%	NS	1.159	0,11	375	226.195	-
	75,0%	79,03	1.159	0,11	-2.862	226.195	-
	100%	39,06	1.159	0,11	-5.791	226.195	-
Trave Acciaio 2-3	0%	40,64	1.159	0,38	5.558	225.882	-
	25,0%	85,95	1.159	0,38	2.628	225.882	-
	50,0%	NS	1.159	0,38	-1.323	225.882	-
	75,0%	62,02	1.159	0,38	-3.642	225.882	-
	100%	36,67	1.159	0,38	-6.160	225.882	-
Trave Acciaio 1-2	0%	21,92	1.159	1,63	10.240	224.427	-
	25,0%	28,34	1.159	1,63	7.920	224.427	-
	50,0%	40,09	1.159	1,63	5.598	224.427	-
	75,0%	68,44	1.159	1,63	3.279	224.427	-
	100,0%	72,28	1.159	1,63	-3.105	224.427	-
Trave Acciaio 3a-1	0%	5,28	1.159	19,72	-38.554	203.459	-
	25,0%	5,22	1.159	19,72	-38.941	203.459	-
	50,0%	5,16	1.159	19,72	-39.447	203.459	-
	75,0%	5,09	1.159	19,72	-39.952	203.459	-
	100%	5,03	1.159	19,72	-40.458	203.459	-
Trave Acciaio 5a-6a	0%	8,20	1.159	0,02	21.373	175.296	-
	25,0%	8,38	1.159	0,02	20.916	175.296	-
	50,0%	8,59	1.159	0,02	20.396	175.296	-
	75,0%	8,82	1.159	0,02	19.874	175.296	-

Id _{Tr}	%L _{L1}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	Travi (AC) - Verifiche a taglio	
	[%]					[mm ²]	[N/mm ²]
Trave Acciaio 4a-5a	100,0%	9,05	1.159	0,02	19.375	175.296	-
	0%	8,11	1.159	0,02	-21.606	175.289	-
	25,0%	7,91	1.159	0,02	-22.173	175.289	-
	50,0%	7,71	1.159	0,02	-22.750	175.289	-
	75,0%	7,52	1.159	0,02	-23.325	175.289	-
Trave Acciaio 3a-1a	100,0%	7,34	1.159	0,02	-23.896	175.289	-
	0%	8,24	1.159	0,01	21.285	175.302	-
	25,0%	8,41	1.159	0,01	20.846	175.302	-
	50,0%	8,63	1.159	0,01	20.322	175.302	-
	75,0%	8,85	1.159	0,01	19.801	175.302	-
Trave Acciaio 3a-2a	100,0%	9,09	1.159	0,01	19.292	175.302	-
	0%	7,33	1.159	0,02	23.913	175.296	-
	25,0%	7,51	1.159	0,02	23.345	175.296	-
	50,0%	7,70	1.159	0,02	22.775	175.296	-
	75,0%	7,89	1.159	0,02	22.204	175.296	-
	100,0%	8,10	1.159	0,02	21.643	175.296	-

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- %L_{L1}** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{L1}), a partire dall'estremo iniziale.
- 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).
- A_v** Area resistente a taglio.
- τ_{T,Ed}** Tensione tangenziale di calcolo per torsione.
- V_{Ed}** Taglio di progetto.
- V_{c,Rd}** Taglio resistente.
- P. Vrf.** Piano di minima resistenza.

TRAVI (AC) - VERIFICHE INSTABILITÀ A PRESSOFLESSIONE DEVIATA (Elevazione)

Id _{Tr}	N _{eq,Ed}	M _{eq,Ed,3}	M _{eq,Ed,2}	CS	L _N	L _{Cr}	Dir	λ _{LT}	Travi (AC) - Verifiche instabilità a pressoflessione deviata							N _{cr}
									α	φ	χ	β	k _c	χ _{LT}	[N]	
Piano Terra																
Trave Acciaio 7-5a	2	9.526	11.645	1,75	0,97	0,97	x-x	0,084	0,210	0,524	0,997	1,000	0,940	1,000	18.101.658	
Trave Acciaio 6-7	-14.908	-	-	VNR	0,00	0,00	y-y	0,084	0,210	0,524	0,997	1,000	0,940	1,000	0	
								0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trave Acciaio 5-6	-12.656	-	-	VNR	0,00	0,00	x-x	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
Trave Acciaio 4-5	-12.779	-	-	VNR	0,00	0,00	y-y	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
Trave Acciaio 3-4	-12.810	-	-	VNR	0,00	0,00	x-x	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
Trave Acciaio 2-3	-12.745	-	-	VNR	0,00	0,00	y-y	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
Trave Acciaio 1-2	-15.095	-	-	VNR	0,00	0,00	x-x	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
Trave Acciaio 5a-6a	9.682	29.889	196	1,08	1,96	1,96	y-y	0,113	0,210	0,591	0,958	1,000	0,910	1,000	4.414.618	
								0,094	0,210	0,591	0,958	1,000	0,752	1,000	0,000	0,000
Trave Acciaio 4a-5a	-9.792	-	-	VNR	0,00	0,00	x-x	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
Trave Acciaio 3a-1a	9.858	29.918	98	1,08	1,97	1,97	y-y	0,114	0,210	0,592	0,958	1,000	0,910	1,000	4.387.058	
								0,094	0,210	0,592	0,958	1,000	0,752	1,000	0,000	0,000
Trave Acciaio 3a-2a	-9.804	-	-	VNR	0,00	0,00	x-x	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

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- N_{eq,Ed}** Sforzo Normale equivalente di progetto.
- M_{eq,Ed,3}** Momento equivalente di progetto intorno a 3.
- M_{eq,Ed,2}** Momento equivalente di progetto intorno a 2.
- 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_N** Luce netta.
- L_{Cr}** Lunghezza di libera inflessione laterale, misurata tra due ritegni torsionali successivi.
- λ_{LT}** Coefficiente di snellezza normalizzata (per il calcolo di φ_{LT}).
- α** Fattore di imperfezione.

Comm.: C20-007-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.



Travi (AC) - Verifiche instabilità a pressoflessione deviata

Id _{Tr}	N _{eq,Ed} [N]	M _{eq,Ed,3} [N-m]	M _{eq,Ed,2} [N-m]	CS	L _N [m]	L _{Cr} [m]	Dir	λ _{LT}	α	φ	χ	β	k _c	χ _{LT}	N _{cr} [N]
φ	Coefficiente per il calcolo di χ														
χ	Coefficiente di riduzione per instabilità a compressione														
β	Coefficiente di riduzione della luce libera di inflessione.														
k _c	Coefficiente per il calcolo di χ _{LT}														
χ _{LT}	Coefficiente di riduzione ai fini dell'instabilità flessotorsionale.														
N _{cr}	Sforzo Normale Critico Euleriano.														

TRAVI (AC) - VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ ALLO SLE (Elevazione)

Travi (AC) - Verifiche di deformabilità allo SLE

Id _{Tr}	Carichi Permanenti + Variabili			Carichi Variabili		
	CS	δ _{max} [cm]	δ _{amm} [cm]	CS	δ _{max} [cm]	δ _{amm} [cm]
Piano Terra				Piano Terra		
Trave Acciaio 7-5a	4,15	0,0934	0,3877	10,27	0,0378	0,3877
Trave Acciaio 6-7	5,08	0,4467	2,2712	12,07	0,1882	2,2712
Trave Acciaio 5-6	7,42	0,3061	2,2712	19,50	0,1165	2,2712
Trave Acciaio 4-5	10,07	0,2255	2,2712	27,24	0,0834	2,2712
Trave Acciaio 3-4	10,09	0,2250	2,2712	27,30	0,0832	2,2712
Trave Acciaio 2-3	7,40	0,3069	2,2712	19,43	0,1169	2,2712
Trave Acciaio 1-2	4,97	0,4573	2,2712	11,81	0,1923	2,2712
Trave Acciaio 3a-1	4,04	0,0971	0,3923	10,00	0,0392	0,3923
Trave Acciaio 5a-6a	4,15	0,1893	0,7851	5,73	0,1369	0,7851
Trave Acciaio 4a-5a	3,75	0,2084	0,7823	5,05	0,1549	0,7823
Trave Acciaio 3a-1a	4,19	0,1879	0,7875	5,78	0,1362	0,7875
Trave Acciaio 3a-2a	3,74	0,2074	0,7752	5,12	0,1515	0,7752

LEGENDA:

- Id_{Tr}** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- 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).
- δ_{max}** Spostamento allo SLE.
- δ_{amm}** Spostamento Differenziale ammissibile.

PILASTRI (AC) - VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE DEVIATA (Elevazione) allo SLU

Pilastri (AC) - Verifiche a pressoflessione deviata

Pilastro	%L _{LT}	N _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed,3}	M _{Ed,2}	CS	Tp Vr	max/m in	M _{c,Rd}	V _{c,Rd}	ρ	A _v	t _w	N _{pl,Rd}
	[%]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]				[N-m]	[N]		[mm ²]	[mm]	[N]
Piano Terra														
Pilastro Acciaio 7	0%	50.179	14.90	86.889	-10.430	1.14[V]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	50,0%	49.587	14.90	41.799	5.664	2.18[V]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	100%	48.994	14.90	-3.289	21.757	1.18[V]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
Pilastro Acciaio 6	0%	4.451	-4.087	1.717	4.414	5.75[S]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	50,0%	9.307	-2.254	3.030	-674	21.70[V]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	100%	3.539	-4.087	-35	-4.415	6.08[S]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
Pilastro Acciaio 5	0%	13.269	123	23.576	-23	7.49[V]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	50,0%	12.676	123	11.748	110	13.60[V]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	100%	5.450	2.751	-9	2.586	10.19[S]	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		

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.: C20-007-S05



Pilastri (AC) - Verifiche a pressoflessione deviata

Pilastro	%L _{LI}	N _{Ed}	V _{Ed}	M _{Ed,3}	M _{Ed,2}	CS	TP Vr	max/m in	M _{c,Rd}	V _{c,Rd}	ρ	A _v	t _w	N _{pl,Rd}
	[%]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]				[N-m]	[N]		[mm ²]	[mm]	[N]
Pilastro Acciaio 4	0%	6.218	2.760	-558	-3.390	7.63[S	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	50,0%	12.187	32	9.255	-5	17.80[V	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	100%	5.306	2.760	-1	2.571	10.26[S	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
Pilastro Acciaio 3	0%	13.275	-65	23.638	-51	7.42[V	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	50,0%	12.682	-65	11.778	-122	13.49[V	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	100%	5.455	-2.726	-10	-2.566	10.27[S	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
Pilastro Acciaio 2	0%	4.434	4.124	1.695	-4.456	5.71[S	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	50,0%	9.258	2.350	2.895	678	21.99[V	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	100%	3.522	4.124	-36	4.455	6.03[S	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
Pilastro Acciaio 1	0%	50.273	15.09	86.834	10.533	1.13[V	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	50,0%	49.680	15.09	41.598	-5.769	2.17[V	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		
	100%	49.087	15.09	-3.638	-22.072	1.17[V	EFF	Max	188.353	501.306	0,000	2.568	7	1.781.469
			Min					27.215	705.869	0,000	3.616	21		

LEGENDA:

- Pilastro** Identificativo del pilastro. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della pilastrata al livello considerato.
%L_{LI} Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{LI}), a partire dall'estremo iniziale.
N_{Ed} Sforzo normale di progetto.
V_{Ed} Taglio di progetto utilizzato per il calcolo di ρ.
M_{Ed,3} Momento flettente di progetto intorno a 3.
M_{Ed,2} Momento flettente di progetto intorno a 2.
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).
TP Vr Tipo di verifica considerata: "PLS" = con Modulo di resistenza plastico; "ELA" = con modulo di resistenza elastico; "EFF" = con modulo di resistenza efficace.
max/mi [max] = valore per la verifica con modulo di resistenza maggiore; [min] = valore per la verifica con modulo di resistenza minore.
n
M_{c,Rd} Momento resistente.
V_{c,Rd} Taglio resistente.
ρ Coefficiente riduttivo per presenza di taglio.
A_v Area resistente a taglio.
t_w Spessore anima.
N_{pl,Rd} Resistenza plastica a Sforzo Normale.

PILASTRI (AC) - VERIFICHE A TAGLIO (Elevazione) per pressoflessione deviata allo SLU

Pilastro	%L _{LI}	CS	A _v	τ _{T,Ed}	V _{Ed}	V _{c,Rd}	P. Vrf.	Ω _{Min}
	[%]		[mm ²]	[N/mm ²]	[N]	[N]		
Piano Terra								
Pilastro Acciaio 7	0%	11,80	2.568	8,54	41.750	492.453	Piano XX	1,00
	50,0%	11,80	2.568	8,54	41.750	492.453	Piano XX	1,00
	100%	11,80	2.568	8,54	41.750	492.453	Piano XX	1,00
Pilastro Acciaio 6	0%	NS	3.616	0,22	-4.087	705.552	Piano YY	1,00
	50,0%	NS	2.568	1,97	2.489	499.277	Piano XX	1,00

Pilastri (AC) - Verifiche a taglio									
Pilastro	%L _{LI} [%]	CS	A _v [mm ²]	τ _{T,Ed} [N/mm ²]	V _{Ed} [N]	V _{c,Rd} [N]	P. Vrf.	Ω _{Min}	
Pilastro Acciaio 5	100%	NS	3.616	0,22	-4.087	705.552	Piano YY	1,00	
	0%	45,73	2.568	0,44	10.952	500.856	Piano XX	1,00	
	50,0%	45,73	2.568	0,44	10.952	500.856	Piano XX	1,00	
Pilastro Acciaio 4	100%	45,73	2.568	0,44	10.952	500.856	Piano XX	1,00	
	0%	58,73	2.568	0,00	8.536	501.306	Piano XX	1,00	
	50,0%	58,73	2.568	0,00	8.536	501.306	Piano XX	1,00	
Pilastro Acciaio 3	100%	58,73	2.568	0,00	8.536	501.306	Piano XX	1,00	
	0%	45,61	2.568	0,44	10.982	500.856	Piano XX	1,00	
	50,0%	45,61	2.568	0,44	10.982	500.856	Piano XX	1,00	
Pilastro Acciaio 2	100%	45,61	2.568	0,44	10.982	500.856	Piano XX	1,00	
	0%	NS	3.616	0,22	4.124	705.552	Piano YY	1,00	
	50,0%	NS	2.568	2,02	2.364	499.232	Piano XX	1,00	
Pilastro Acciaio 1	100%	NS	3.616	0,22	4.124	705.552	Piano YY	1,00	
	0%	11,75	2.568	8,67	41.885	492.316	Piano XX	1,00	
	50,0%	11,75	2.568	8,67	41.885	492.316	Piano XX	1,00	
	100%	11,75	2.568	8,67	41.885	492.316	Piano XX	1,00	

LEGENDA:

- Pilastro** Identificativo del pilastro. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della pilastriata al livello considerato.
- %L_{LI}** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di verifica, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione (L_{LI}), a partire dall'estremo iniziale.
- 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).
- A_v** Area resistente a taglio.
- τ_{T,Ed}** Tensione tangenziale di calcolo per torsione.
- V_{Ed}** Taglio di progetto.
- V_{c,Rd}** Taglio resistente.
- P. Vrf.** Piano di minima resistenza.
- Ω_{Min}** Rapporto minimo momento plastico/momento progetto travi concorrenti.

PILASTRI (AC) - VERIFICHE INSTABILITÀ A PRESSOFLESSIONE DEVIATA (Elevazione)

Pilastri (AC) - Verifiche instabilità a pressoflessione deviata															
Pilastro	N _{eq,Ed} [N]	M _{eq,Ed,3} [N-m]	M _{eq,Ed,2} [N-m]	CS	L _N [m]	L _{Cr} [m]	Dir	λ _{LT}	α	φ	χ	β	k _c	χ _{LT}	N _{cr} [N]
Piano Terra															
Pilastro Acciaio 7	49.586	50.818	8.882	1,56	2,16	2,16	x-x	0,501	0,210	0,528	0,995	1,000	0,745	1,000	2.679.408
							y-y	0,087	0,340	0,957	0,702	1,000	0,672	1,000	
Pilastro Acciaio 6	3.995	1.288	3.311	7,58	2,16	2,16	x-x	0,507	0,210	0,528	0,995	1,000	0,860	1,000	2.679.408
							y-y	0,075	0,340	0,957	0,702	1,000	0,770	1,000	
Pilastro Acciaio 5	5.906	838	2.516	9,82	2,16	2,16	x-x	0,506	0,210	0,528	0,995	1,000	0,860	1,000	2.679.408
							y-y	0,080	0,340	0,957	0,702	1,000	0,770	1,000	
Pilastro Acciaio 4	5.762	418	2.542	9,96	2,16	2,16	x-x	0,507	0,210	0,528	0,995	1,000	0,860	1,000	2.679.408
							y-y	0,080	0,340	0,957	0,702	1,000	0,770	1,000	
Pilastro Acciaio 3	6.035	836	2.525	9,78	2,16	2,16	x-x	0,505	0,210	0,528	0,995	1,000	0,860	1,000	2.679.408
							y-y	0,081	0,340	0,957	0,702	1,000	0,770	1,000	
Pilastro Acciaio 2	3.978	1.271	3.342	7,52	2,16	2,16	x-x	0,507	0,210	0,528	0,995	1,000	0,860	1,000	2.679.408
							y-y	0,075	0,340	0,957	0,702	1,000	0,770	1,000	
Pilastro Acciaio 1	49.680	50.645	9.030	1,55	2,16	2,16	x-x	0,500	0,210	0,528	0,995	1,000	0,744	1,000	2.679.408
							y-y	0,087	0,340	0,957	0,702	1,000	0,672	1,000	

LEGENDA:

- Pilastro** Identificativo del pilastro. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della pilastriata al livello considerato.
- N_{eq,Ed}** Sforzo Normale equivalente di progetto.
- M_{eq,Ed,3}** Momento equivalente di progetto intorno a 3.
- M_{eq,Ed,2}** Momento equivalente di progetto intorno a 2.
- 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_N** Luce netta.
- L_{Cr}** Lunghezza di libera inflessione laterale, misurata tra due ritegni torsionali successivi.
- λ_{LT}** Coefficiente di snellezza normalizzata (per il calcolo di φ_{LT}).
- α** Fattore di imperfezione.
- φ** Coefficiente φ (per il calcolo di χ).
- χ** Coefficiente di riduzione per instabilità a compressione
- β** Coefficiente di riduzione della luce libera di inflessione.
- k_c** Coefficiente per il calcolo di χ_{LT}
- χ_{LT}** Coefficiente di riduzione ai fini dell'instabilità flessotorsionale.
- N_{cr}** Sforzo Normale Critico Euleriano.

PIANI - VERIFICHE REGOLARITÀ (Elevazione)

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA

a)	la configurazione in pianta è compatta ossia la distribuzione di masse e rigidezze 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 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
b)	il rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto alla pianta di ogni orizzontamento è inferiore a 4;	NO
c)	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

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 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 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 fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti;	NO
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	Q _{Lv}	H _{Lv}	R _{dT_{mp}}	I _{rT_{mp}}	M _{SLU}	K _{SLU}		R _{eff}		R _{ric}	
						X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]			[N·s ² /m]	[N/cm]	[N/cm]	[N]	[N]	[N]	[N]
Piano Terra	0,00	2,16	NO	NO	5.479	25.432	15.596	176.393	1.220.807	67.634	41.761

LEGENDA:

IdPiano	Identificativo del livello o piano.
Q_{Lv}	Quota del livello o piano.
H_{Lv}	Altezza del livello o piano.
R_{dT_{mp}}	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.
I_{rT_{mp}}	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.
M_{SLU}	Massa eccitabile della struttura allo S.L. Ultimo, nelle direzioni X, Y, Z.
K_{SLU}	Valori delle Rigidezze di Piano, valutate allo SLU, riferite agli assi X ed Y del riferimento globale.
R_{eff}	Valori delle Resistenze Effettive di Piano, valutate allo SLU, relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
R_{ric}	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	Q _{Lv}	H _{Lv}	δ _{d,x}	δ _{d,y}	P _{θ,x}	P _{θ,y}	T _{θ,x}	T _{θ,y}	Θ _x	Θ _y
	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[rad]	[rad]
Piano Terra	0,00	2,16	0,3210	0,5235	54.393	54.393	8.164	8.164	9,9016 E-03	1,6146 E-02

LEGENDA:

IdPiano	Identificativo del livello o piano.
H_{Lv}	Altezza del livello o piano.
δ_{d,x}, δ_{d,y}	Componenti dello spostamento differenziale rispetto al piano inferiore.
P_{θ,x}, P_{θ,z}	Valori del carico verticale del piano utilizzato per il calcolo di "θ".
T_{θ,x}, T_{θ,y}	Valori del tagliante di piano utilizzati per il calcolo di "θ".
Θ_x, Θ_y	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	Q _{Lv}	H _{Lv}	δ _{d,x}	δ _{d,y}	C _{igT_{mp}}	δ _{lim}	δ _{lim} - δ _{d,x}	δ _{lim} - δ _{d,y}	Note
	[m]	[m]	[cm]	[cm]		[cm]	[cm]	[cm]	
Piano Terra	0,00	2,16	0,0744	0,1385	RF	1,0800	1,0056	0,9415	Verificato

Comm.: C20-007-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.

Piani - Verifiche

IdPiano	Q _{Lv} [m]	H _{Lv} [m]	δ _{d,x} [cm]	δ _{d,y} [cm]	C _{ig Tmp}	δ _{lim} [cm]	δ _{lim} δ _{d,x} [cm]	δ _{lim} δ _{d,y} [cm]	Note
---------	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------	--------------------------	---	---	------

LEGENDA:

- IdPiano** Identificativo del livello o piano.
- Q_{Lv}** Quota del livello o piano.
- H_{Lv}** Altezza del livello o piano.
- C_{ig Tmp}** Tipo di collegamento delle tamponature alla struttura: [R] = Rigido - [E] = Elastico - [RF] = Rigidamente fragili - [RD] = Rigidamente Duttili.
- δ_{lim}** Valore limite dello spostamento differenziale indicato dalla normativa.
- δ_{d,x}, δ_{d,y}** Componenti dello spostamento differenziale rispetto al piano inferiore.

11 - PRESCRIZIONI

Si esegue la verifica a sfilamento del palo considerando l'azione del vento **p=820 N/m²** (pressione normale) e le caratteristiche del terreno.

La forza agente sull'aria di influenza sarà: **F= 82x(4,494-0,50)x3,50=1.148 daN**

Il punto di applicazione della forza si trova alla quota del centro di rotazione a 2,40m.

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (t/m ³)
[1] -	1,47	0,40	1,47	Terzaghi-Peck 1948	1,85
[2] -	4,59	2,00	4,59	Terzaghi-Peck 1948	1,88
[3] -	8,33	3,20	8,33	Terzaghi-Peck 1948	1,91

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukui (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owaska & Iwasaki
[1] -	1,47	0,40	1,47	27,42	20,42	28,41	33,21	30,14	0	<30	19,7	27,44	22,25	20,42
[2] -	4,59	2,00	4,59	28,31	21,31	29,29	30,96	31,5	0	<30	23,3	28,38	31,54	24,58
[3] -	8,33	3,20	8,33	29,38	22,38	30,33	30,15	33,02	0	<30	26,18	29,5	35,78	27,91

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D. M.S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983)	Fletcher (1965)	Houston (1960)	Shioi-Fukui 1982	Begemann	De Beer
[1] -	1,47	0,40	0,09	0,18	0,00	0,06	0,14	0,32	0,14	0,55	0,07	0,22	0,18
[2] -	4,59	2,00	0,29	0,57	0,25	0,19	0,45	0,88	0,42	0,78	0,23	0,57	0,57
[3] -	8,33	3,20	0,56	1,04	0,50	0,34	0,82	1,44	0,74	1,07	0,42	1,05	1,04

Tabella delle caratteristiche fisico meccaniche dei terreni e modellazione geotecnica

VERIFICA DEI PALI DI SUPPORTO:

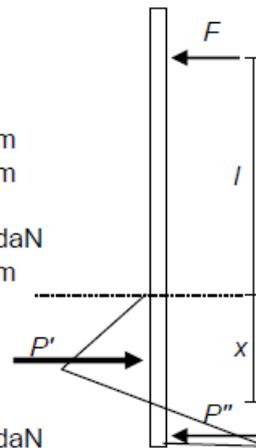
VERIFICA DI STABILITA':

DATI:

Peso specifico terreno $\gamma = 1850$ daN²/m³
 Angolo di attrito terreno $\varphi = 23$ °
 Coesione o Cementificazione $c = 0,4$ daN/cm²
 Coef. Spinta passiva $k_p = 2,28$
 Coeff. sicurezza $\eta = 1,30$
 $k_p' = k_p/\eta = 1,76$

Diametro del palo $d = 0,33$ m
 Profondità di Infissione $h = 1,70$ m

Forza applicata al palo $F = 1148$ daN
 Altezza di appl. fuori terra $l = 2,40$ m



RISULTATI:

Profondità centro di rotazione $x = 0,99$

Forza resistente a valle $P' = 7431$ daN
 Forza resistente a monte $P'' = 6283$ daN

Equilibrio alla rotazione rispetto al centro di rotazione:

Momento di $F = F(l+x) = 3888,8$ daNm
 Momento di $P' = P' x/2 = 3669,0$ daNm
 Momento di $P'' = P''(h-x)2/3 = 2984,5$

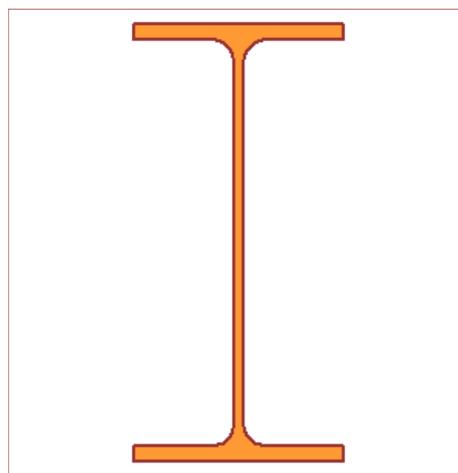
Verifica: $(M_{p'} + M_{p''}) / M_F = 1,71 > 1,5$

VERIFICA DI RESISTENZA:

Momento massimo $M = 2944$ daNm
 Modulo di resistenza $W = 3528$ cm³
 Tensione massima a flessione = 83 daN/cm² < Tens. Amm.le

- La distanza di infissione deve essere almeno 1,70m;
- La sezione del palo deve raggiungere un'ampiezza di 33cm, nelle tavole si indica pali IPE330.

IPE330



Geometria

Principali

B	160,0	mm
B2	160,0	mm
H	330,0	mm

Spessori

t1	7,5	mm
t2	11,5	mm
t3	11,5	mm

Raccordi

R1	18,00	mm
R2	18,00	mm

Caratteristiche Elastiche

Generali

Peso	49,15	daN/m
Area	62,62	cm ²
rx	13,7	cm
ry	3,5	cm
xg	8,00	cm
yg	16,50	cm
It	20,70	cm ⁴

Momenti d'inertzia

Jx	11769,15	cm ⁴
Jy	788,15	cm ⁴



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"
RELAZIONE DI CALCOLO-TABULATI-STRUTTURA DI
SUPPORTO FV



29/09/2020

REV: 2

Pag.70

Jxy -0,01 cm⁴
Moduli di resistenza
Wx 713,28 cm³
Wy 98,52 cm³

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.: C20-007-S05

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

