



REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI CASERTA
COMUNE DI CANCELLO ED ARNONE



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.Lgs 387/2003
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE EX. ART. 23
D.Lgs 152/2006

INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "CANCELLO ARNONE" DI POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20.000,00 kW E POTENZA DI PICCO PARI A 19.818,54 kW

Codice pratica: 202100623



Codice identificativo

Commessa	Liv. prog.	Tip.	Codice Elaborato
SE225	PD	R	STR

DATA	SCALA
Marzo 2022	-

Titolo elaborato

Relazione preliminare sulle strutture

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

Progettazione:



STUDIO ENERGY SRL
 Via delle Comunicazioni snc
 75100 Matera
 C/F. e P.IVA 01175590775

Tecnici:

Dott. Ing. Calbi Francesco Rocco



Il Proponente:



SMARTENERGYIT2104 S.R.L.
 Piazza Cavour, 1 - 20121 Milano (MI)
 C.F./P.IVA 11625050965

LEGALE RAPPRESENTANTE

Indice

1.	GENERALITÀ.....	2
1.1.	Descrizione delle Costruzioni in Progetto.....	2
1.2.	Componente strutturale.....	2
1.3.	Norme Tecniche.....	3
2.	AZIONI.....	4
2.1	Carichi Permanenti.....	4
2.2	Sovraccarico Neve.....	4
2.2.1	Sovraccarico Vento.....	6
2.2.2	Sollecitazioni sismiche.....	8
3.	DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	11
3.1	Verifica della traversa.....	11
3.1	Verifica della barra di supporto.....	14
3.2	Verifica dei supporti infissi nel terreno.....	15
4.	CONCLUSIONI.....	18

1. GENERALITÀ

1.1. Descrizione delle Costruzioni in Progetto

I presenti calcoli statici comprendono il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche di stabilità per una costruzione portante di un impianto solare in campo aperto.

La località è: Canello ed Arnone (CE)

H m s.l.m = 10 m

1.2. Componente strutturale

La Componente Strutturale, come anticipato, utilizza tre possibili soluzioni che si differenziano principalmente per il numero di Moduli Fotovoltaici che supportano:

Tracker da 84, Tracker da 56 e Tracker da 28 pannelli.

Ogni tracker, è costituito da pali che supportano un numero diverso di travi su cui sono fissati correntini sui quali vengono fissati i Moduli Fotovoltaici. I Moduli vengono fissati con bulloni e almeno uno di essi è dotato di un dado antifurto. Il palo centrale è del tipo HEA 160. Su questo palo è fissato il motore sul quale vengono calettate le prime due travi centrali, una a DR e l'altra a SN. Attraverso opportuni giunti sono collegate le travi successive, di diversa lunghezza, che a loro volta, tramite robusti cuscinetti, poggiano su pali a "Z". Al fine di rendere la struttura solida e robusta, le travi hanno uno spessore diverso che diminuisce dal centro verso l'esterno. Nelle aree in cui i venti assumono entità elevate, le strutture presenti nelle aree periferiche del Campo Fotovoltaico, ovvero quelle che subiscono il primo impatto, possono essere dotate di adeguati ammortizzatori. Le strutture sono progettate su base NTC 2018 e EUROCODEX. Quando il vento assume condizioni più estreme, supera le soglie di guardia, o le vibrazioni delle strutture superano anche esse le soglie di guardia, i tracker ruotano autonomamente facendo in modo che i Moduli Fotovoltaici assumano la posizione di protezione (orizzontale) di minore impatto con il vento. Le soglie di intervento sono impostabili.

1.3. Norme Tecniche

- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”
- L.R. Campania n. 9/83 Norme Norme per l' esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico
- D.M. 17.01.2018 (Aggiornamento "Norme tecniche per le costruzioni")

Nel seguito denominate NT (norme tecniche)

Il calcolo delle sollecitazioni e la loro combinazione è stato eseguito seguendo le indicazioni delle NT secondo l'APPROCCIO 2

- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019

Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

- Eurocode 9: Dimensionamento e costruzione per costruzioni in alluminio.

Periodo di ritorno: 50 anni

Il carico neve sulle coperture viene valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \text{ KN/m}^2$$

dove:

μ_i Coefficiente di forma della copertura

$C_E = 1.0$ Coefficiente di esposizione

$C_t = 1.0$ Coefficiente termico

$q_{sk} = 60 \text{ Kg/m}^2$ Carico neve al suolo

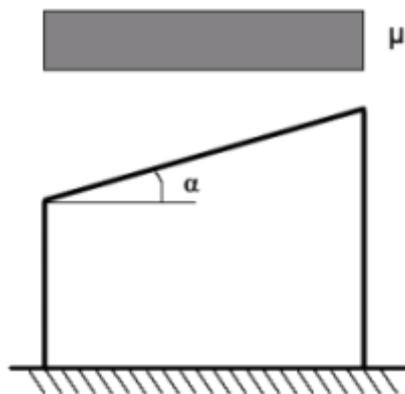
Nel nostro caso la condizione più sfavorevole è quando il pannello è in orizzontale:

$a = 0.00^\circ$

il coefficiente di forma $m_i(a) = 0.80 \Rightarrow q_s = 48 \text{ Kg/m}^2$

Il Carico Neve sul pannello q_s vale 58 Kg/m^2 ;

Nel caso di massima inclinazione del pannello (55°) q_s vale **$18,1 \text{ Kg/m}^2$**



2.2.1 Sovraccarico Vento

SOVRACCARICO VENTO

Zona Vento	$V_{b,0}$ (m/s)	a_0 (m)	K_a (1/s)
3	27	500	0.37

Categoria di esposizione	K	z_0 (m)	z_{min} (m)
2	0,19	0.05	4

Altitudine: $a_s = 10$ m s.l.m.

Distanza dalla costa: entro 10 Km dalla costa

Classe di rugosità terreno: D

Altezza manufatto: $h = 2.27$ m

Periodo di ritorno: $T_R = 50.0$ anni \Rightarrow
 $\xi C_R = 0.75 \{1 - 0.2 \ln[-\ln(1 - 1/T_R)]\}^{0.5} = 1.00$

Velocità di riferimento del vento: $V_b = V_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$
 $V_b = V_{b,0} + K_a (a_s - a_0)$ per $a_s > a_0$

$$V_b = 27.000 \text{ m/s}$$

$$V_b(T_R) = \xi C_R V_b = 27.020 \text{ m/s}$$

Coefficiente dinamico: $C_d = 1.00$

Coefficiente di forma: $C_p = 1.30$

Coefficiente di attrito: $C_f = 0.02$

Coefficiente di topografia: $C_t = 1.00$

Coefficiente di esposizione:

$$C_e(z) = K^2 C_t \ln(z/z_0) [7 + C_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$C_e(z) = C_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

$$C_e(z) = 1.30$$

Le azioni del vento si traducono in pressioni (positive) e depressioni (negative) agenti normalmente alla superficie degli elementi che compongono la costruzione. La pressione agente su un singolo elemento è data dall'espressione:

$$p = q_b C_e C_p C_d = 934,96 \text{ Pa} = 94 \text{ Kg/mq}$$

dove,

$$q_b = 1/2 \rho v_b^2 \quad \text{è la pressione cinetica di riferimento;}$$

$$\rho = 1,25 \text{ Kg/m}^3 \quad \rho \text{ la densità dell'aria.}$$

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è:

$$p_f = q_b C_e C_f = 18,22 \text{ Pa} = 1.75 \text{ Kg/mq}$$

2.2.2 Sollecitazioni sismiche

VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 delle NT

La valutazione degli spettri di risposta per un dato Stato Limite avviene attraverso le seguenti fasi:

- Definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, in base ai quali si determina il Periodo di Riferimento dell'azione sismica.
- Determinazione attraverso latitudine e longitudine dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* per lo Stato Limite di interesse; l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio secondo quanto disposto dall'allegato alle NTC "Pericolosità Sismica", dove:
 - a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
 - F_0 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
- 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 considerati, per ogni direzione dell'azione sismica.

Oltre alla determinazione dei parametri sismici del sito si è considerata la tipologia di terreno, la posizione topografica e la tipologia strutturale (classe di duttilità, regolarità, ecc..) che ha condotto alla determinazione dei seguenti spettri di risposta:

Spettri di risposta

Spettro: **Spettro NT_ 2018**

Il calcolo degli spettri e del fattore di comportamento sono stati calcolati per la seguente tipologia di terreno e struttura.

Vita della struttura	
Tipo	Opere ordinarie (50-100)
Vita nominale VN [anni]	50.0
Classe d'uso	II
Coefficiente d'uso CU	1.000
Periodo di riferimento VR [anni]	50.000
Probabilità di superamento PVR allo Stato limite di esercizio - SLD	63.0%
Probabilità di superamento PVR allo Stato limite ultimo - SLV	10.0%
Periodo di ritorno TR SLD [anni]	50.0
Periodo di ritorno TR SLV [anni]	475.0
Parametri del sito	
Comune	Cancello ed Arnone - (CE)
Longitudine	14.026
Latitudine	41.075
Id reticolo del sito	32087-32309-32310-32088
Valori di riferimento del sito	
Accelerazione orizzontale massima del sito Ag/g - SLD (TR=50.0)	0.0472
Fattore di amplificazione dello spettro Fo - SLD (TR=50.0)	2.3880
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante T*C [s] - SLD (TR=50.0)	0.320
Accelerazione orizzontale massima del sito Ag/g - SLV (TR=475.0)	0.0988
Fattore di amplificazione dello spettro Fo - SLV (TR=475.0)	2.6175
Periodo di riferimento di inizio del tratto a velocità costante T*C [s] - SLV (TR=475.0)	0.434
Coefficiente Amplificazione Topografica St	1.000
Categoria terreno	C
Stato limite SLV	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica Ss	1.50
Periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro TB [s]	0.20
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro TC [s]	0.60
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro TD [s]	2.00
Stato limite SLD	
Coefficiente di amplificazione stratigrafica Ss	1.50
Periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro TB [s]	0.16
Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro TC [s]	0.49
Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro TD [s]	1.79
Fattore di comportamento (SLV)	
Classe duttilità	B
Tipo struttura	Acciaio
Fattore di riduzione per regolarità in altezza Kr- Struttura non regolare	0.800000
Fattore di riduzione per rottura pareti Kw	1.000
Regolare in pianta	SI
Coefficiente moltiplicativo Ce - Strutture a telaio	4.000
Fattore di comportamento q = Kw*Kr*Ce	3.200
Fattore di comportamento (SLD)	
q	1.500

T SLV [s]	Sd SLV[a/g]	T SLD [s]	Sd SLD[a/g]
0.00000	0.14815	0.00000	0.07082
0.20003	0.12119	0.16312	0.11274

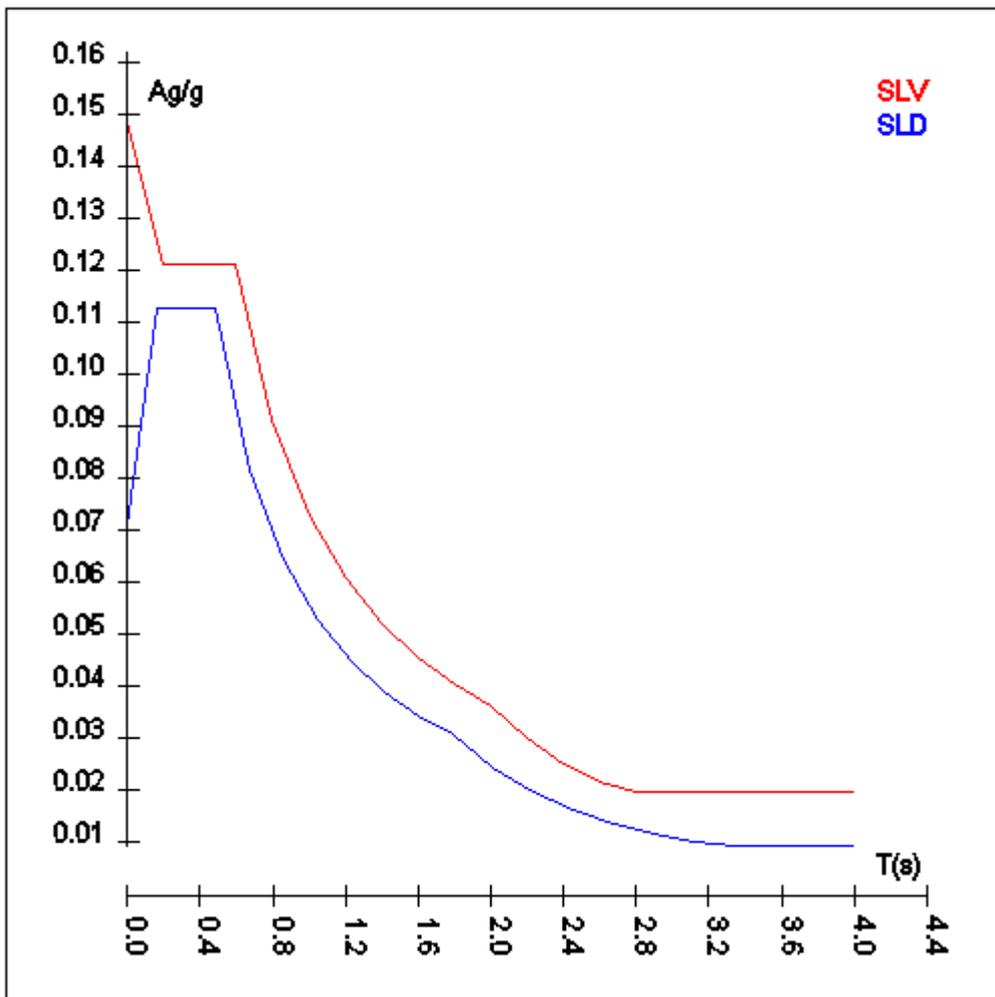


SMARTENERGY

Oggetto: Impianto Fotovoltaico Potenza di picco 19.818,54 kW

Elaborato: Relazione preliminare strutture

T SLV [s]	Sd SLV[a/g]	T SLD [s]	Sd SLD[a/g]
0.60009	0.12119	0.48937	0.11274
0.79938	0.09098	0.67501	0.08174
0.99866	0.07282	0.86065	0.06411
1.19794	0.06071	1.04629	0.05273
1.39723	0.05205	1.23193	0.04479
1.59651	0.04555	1.41757	0.03892
1.79579	0.04050	1.60321	0.03441
1.99507	0.03645	1.78884	0.03084
2.19557	0.03010	2.00996	0.02443
2.39606	0.02527	2.23108	0.01983
2.59655	0.02152	2.45219	0.01641
2.79704	0.01975	2.67331	0.01381
2.99754	0.01975	2.89442	0.01178
3.19803	0.01975	3.11554	0.01017
3.39852	0.01975	3.33665	0.00944
3.59901	0.01975	3.55777	0.00944
3.79951	0.01975	3.77888	0.00944
4.00000	0.01975	4.00000	0.00944



3. DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Per la trasmissione dei carichi sugli elementi di supporto si utilizzano arcarecci in acciaio zincato S275.

Dal punto di vista statico essi vengono trattati come travi continue con sbalzi bilaterali. Durante la fabbricazione e montaggio questi possono essere giunti come travi a sbalzo (trave Gerber) con articolazioni in punti specifici.

materiale ASTM A123/ISO 1461 EN 10346	$f_{0.2k}=20.0 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.1$ $f_d=18.2 \text{ kN/cm}^2$
--	---

Le azioni dei carichi vento e neve per la determinazione delle sollecitazioni massime devono essere applicate sulle campate nella maniera più sfavorevole.

3.1 Verifica della traversa

La trasmissione dei carichi dagli arcarecci ai supporti avviene per mezzo di una traversa che viene fissata agli elementi verticali della struttura.

La traversa viene dimensionata come trave continua su più appoggi sollecitata dalle diverse combinazioni di carichi trasmessi dagli arcarecci.

profilo della traversa: profilo prodotto per estrusione Type 3

materiale ASTM A 123 ISO 14 61 $f_{0.2k} = 20 \text{ kN/cm}^2$ $f_d = 18.2 \text{ kN/cm}^2$ $A = 10.60 \text{ cm}^2$

Di seguito si riportano le sollecitazioni massime della **traversa** per le condizioni più sfavorevoli.

Risultati Analisi Dinamica - Sollecitazioni massime - Involuppi - Travi

Scenario di calcolo: Set_NT_SLV_SLD_A2_STR/GEO_2018

Asta	N.in.	N	Ty	Tz	Mt	My	Mz
	N.fin.	kg	kg	kg	kg*m	kg*m	kg*m
1	100	3(12-I-1)	4(12-I-1)	-7(12-I-1)	0	0	0
	101	-8(7)	-709(7)	601(4)	0	406(5)	478(11)
1	101	-936(5)	1612(7)	-1528(4)	-294(7)	1507(4)	491(7)
	102	-941(4)	-2196(11)	1699(5)	-294(7)	2134(5)	2621(11)
2	102	-791(4)	1957(11)	-1606(4)	94(4)	1956(4)	2623(11)
	103	-741(5)	-1791(7)	1571(5)	94(4)	1829(5)	2032(7)
3	103	-581(4)	1955(7)	-1636(5)	17(5)	2029(5)	2469(7)
	104	-581(4)	-1851(11)	1592(4)	17(5)	1869(4)	2094(7)
4	104	-415(5)	1970(7)	-1654(5)	4(4)	2079(5)	2539(7)
	105	-415(5)	-1900(11)	1625(4)	4(4)	1972(4)	2289(11)
5	105	-1035(4)	1903(7)	-1606(5)	-5(4)	1938(5)	2318(7)
	106	-1032(4)	-1841(11)	1568(4)	-5(4)	1806(4)	2095(7)
6	106	-941(5)	1980(7)	-1648(5)	-39(5)	2072(5)	2544(7)
	107	-952(4)	-1829(11)	1579(4)	-39(5)	1821(4)	2003(11)
7	107	-864(4)	1911(11)	-1646(4)	25(5)	2079(4)	2451(11)
	108	-853(5)	-1899(7)	1582(5)	25(5)	1847(5)	2406(7)
8	108	-930(5)	2263(7)	-1746(4)	269(11)	2297(4)	2913(7)
	109	-956(4)	-1608(11)	1535(5)	269(11)	1515(5)	491(11)
8	109	8(7)	709(7)	-601(4)	0	406(4)	478(7)
	110	-3(12-I-1)	4(12-I-1)	-7(12-I-1)	0	0	0

Risultati Analisi Dinamica - Spostamenti massimi - Nodi

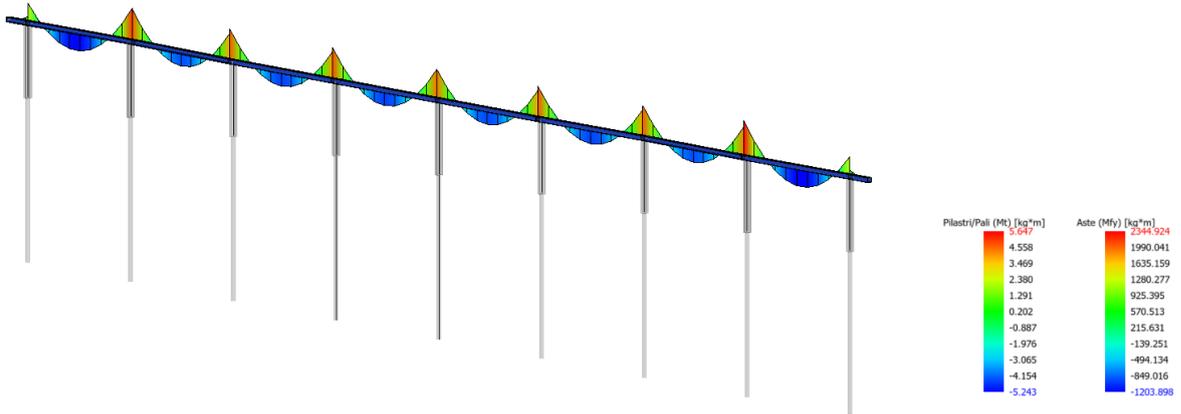
Scenario di calcolo: Set_NT_SLV_SLD_A2_STR/GEO_2018

la tripletta (Cb [-SubC-Cbm]) indica la Combinazione - SottoCombinazione sismica - Posizione Masse, nel caso non sismico mancano SubC-Cbm

Nodo	Trasl. X	Trasl. Y	Trasl. Z	Rotaz. X	Rotaz. Y	Rotaz. Z
	mm	mm	mm	mrad	mrad	mrad
1	0.00(1)	0.00(1)	-0.32(4)	5.57(7)	0.19(5)	0.00(1)
2	0.00(1)	0.00(1)	-0.48(4)	8.76(7)	-0.10(5)	0.00(1)
3	0.00(1)	0.00(1)	-0.47(5)	8.18(11)	-0.07(4)	0.00(1)
4	0.00(1)	0.00(1)	-0.48(4)	8.26(11)	-0.06(4)	0.00(1)
5	0.00(1)	0.00(1)	-0.47(5)	8.24(11)	-0.01(4)	0.00(1)
6	0.00(1)	0.00(1)	-0.47(5)	8.26(11)	-0.02(11)	0.00(1)
7	0.00(1)	0.00(1)	-0.47(4)	8.21(11)	0.02(5)	0.00(1)
8	0.00(1)	0.00(1)	-0.49(5)	8.53(11)	0.11(4)	0.00(1)
9	0.00(1)	0.00(1)	-0.32(5)	5.52(11)	-0.19(4)	0.00(1)
100	-0.20(4)	-2.24(11)	0.74(4)	7.01(7)	-0.76(4)	4.61(7)
101	-0.20(4)	-8.49(7)	-0.33(4)	7.01(7)	-0.95(4)	4.83(7)
102	-0.09(5)	-13.23(7)	-0.51(4)	10.75(7)	0.08(4)	-0.86(7)
103	-0.05(4)	-12.39(11)	-0.50(5)	10.12(11)	0.09(5)	-0.17(4)
104	-0.04(7)	-12.51(11)	-0.50(4)	10.20(11)	0.12(5)	-0.32(11)
105	0.00(1)	-12.48(11)	-0.50(5)	10.18(11)	0.03(4)	-0.10(4)
106	0.07(5)	-12.51(11)	-0.50(5)	10.20(11)	0.14(5)	-0.24(11)
107	0.11(5)	-12.45(11)	-0.50(4)	10.17(11)	0.19(5)	-0.45(11)
108	0.17(4)	-12.87(11)	-0.51(5)	10.42(11)	0.11(4)	0.47(11)
109	0.20(5)	-8.41(11)	-0.34(5)	6.94(11)	0.96(5)	-4.76(11)
110	0.20(5)	-2.24(7)	0.75(5)	6.94(11)	0.77(5)	-4.54(11)

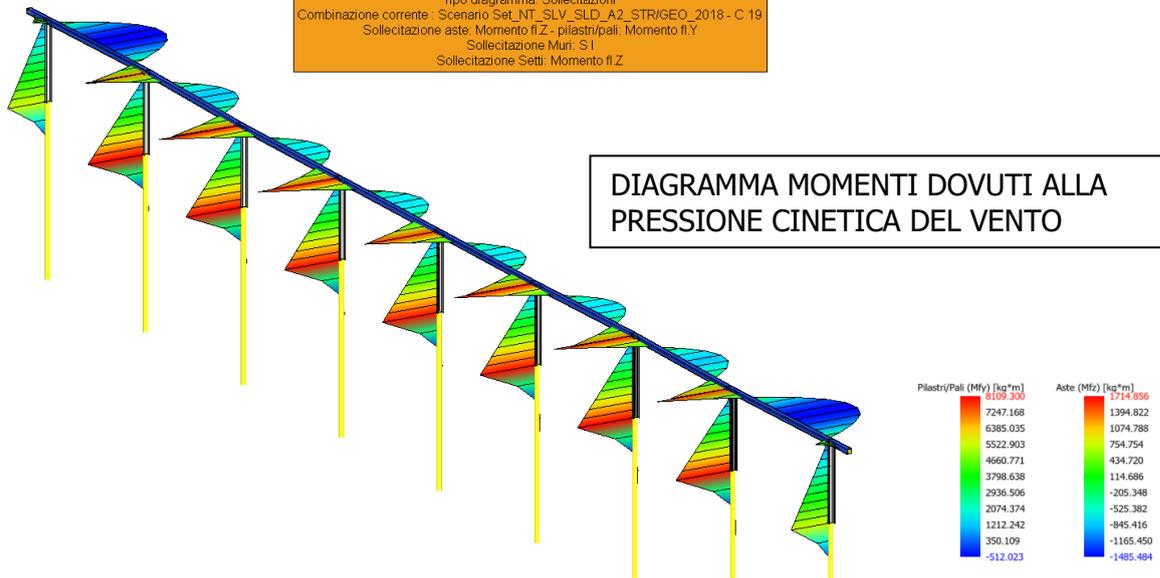
Tipo diagramma: Sollecitazioni
 Combinazione corrente: Scenario Set_NT_SLV_SLD_A2_STR/GEO_2018 - C 4
 Sollecitazione aste: Momento f.Y - pilastri/pali: Momento torcente
 Sollecitazione Muri: S1
 Sollecitazione Setti: Momento f.Z

DIAGRAMMA MOMENTI PER CARICO NEVE



Tipo diagramma: Sollecitazioni
 Combinazione corrente: Scenario Set_NT_SLV_SLD_A2_STR/GEO_2018 - C 19
 Sollecitazione aste: Momento f.Z - pilastri/pali: Momento f.Y
 Sollecitazione Muri: S1
 Sollecitazione Setti: Momento f.Z

DIAGRAMMA MOMENTI DOVUTI ALLA PRESSIONE CINETICA DEL VENTO



3.1 Verifica della barra di supporto

La barra di supporto che funge da appoggio (Pilastro) per la traversa scarica le sollecitazioni ricevute dalla traversa all'apparato fondale che nel nostro caso è costituito da "Vitoni" con una profondità di infissione di circa 2,00 m.

Tali barre realizzate con HEA 160 sono state schematizzate come mensole di altezza 320 cm ed incastrate alla base. Di seguito si riportano le sollecitazioni più gravose sulle mensole che compongono la struttura.

Risultati Analisi Dinamica - Sollecitazioni massime - Involuppi - Pilastri

Scenario di calcolo: **Set_NT_SLV_SLD_A2_STR/GEO_2018**

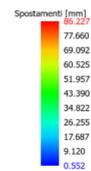
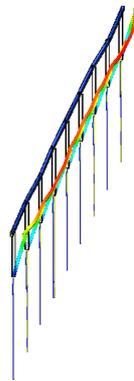
Asta	N.in. N.fin.	N kg	Ty kg	Tz kg	Mt kg*m	My kg*m	Mz kg*m
1	9	-2238(5)	-942(4)	-2323(7)	-12(11)	3282(11)	-114(4)
	109	-2136(5)	-942(4)	-2323(7)	-12(11)	267(11)	1111(4)
2	8	-3429(5)	95(4)	-4153(11)	1(11)	5071(11)	64(4)
	108	-3327(5)	95(4)	-4153(11)	1(11)	-431(7)	-59(4)
3	7	-3328(4)	-88(4)	-3750(7)	-1(11)	4882(11)	15(5)
	107	-3226(4)	-88(4)	-3750(7)	-1(11)	-123(5)	129(4)
4	6	-3318(5)	-99(4)	-3816(11)	0	4912(11)	-10(11)
	106	-3216(5)	-99(4)	-3816(11)	0	-306(4)	125(4)
5	5	-3332(5)	-35(4)	-3802(11)	0	4900(11)	-6(4)
	105	-3230(5)	-35(4)	-3802(11)	0	-334(5)	40(4)
6	4	-3347(4)	-168(4)	-3821(7)	0	4912(11)	-35(4)
	104	-3245(4)	-168(4)	-3821(7)	0	-332(4)	184(4)
7	3	-3309(5)	-175(4)	-3738(11)	0	4863(11)	-44(4)
	103	-3207(5)	-175(4)	-3738(11)	0	-221(5)	184(4)
8	2	-3406(4)	-195(5)	-4167(7)	-2(7)	5204(7)	-57(5)
	102	-3304(4)	-195(5)	-4167(7)	-2(7)	-281(11)	197(5)
9	1	-2230(4)	936(5)	-2316(11)	12(7)	3311(7)	116(5)
	101	-2128(4)	936(5)	-2316(11)	12(7)	304(7)	-1101(5)

3.2 Verifica dei supporti infissi nel terreno

Il supporto è formato da un palo tronco conico di acciaio che grazie a delle scanalature presenti sulla sua superficie laterale viene avvitato nel terreno proprio come se fosse una vite. Nel nostro caso la profondità di infissione è stata calcolata in base alle sollecitazioni ed alle caratteristiche geotecniche del terreno. Tale profondità non potrà essere minore di 2,00 metri.

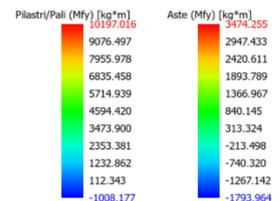
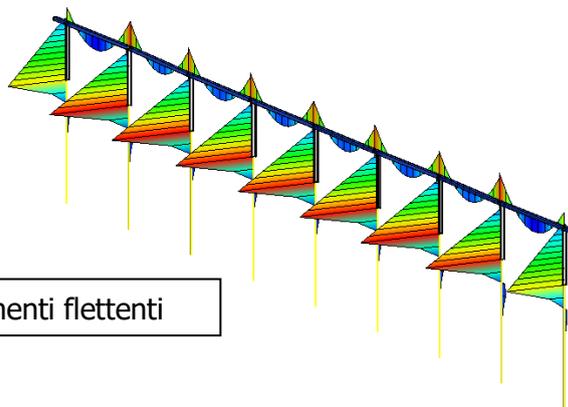
Tipo diagramma: Deformata
Combinazione corrente: Scenario Set_NT_SLV_SLD_A2_STRIGEO_2018 - C.4

Deformata per azioni dovute al vento



Tipo diagramma: Sollecitazioni
Combinazione corrente: Scenario Set_NT_SLV_SLD_A2_STRIGEO_2018 - C.7
Sollecitazione aste: Momento fl.Y - pilastri/pali: Momento fl.Y
Sollecitazione Muri: S.I
Sollecitazione Setti: Momento fl.Z

Involuppo momenti flettenti



Risultati Analisi Dinamica - Sollecitazioni - Pali

Scenario di calcolo: **Set_NT_SLV_SLD_A2_STR/GEO_2018**

Palo/Plinto	Comb.	Fx kg	Fy kg	Fz kg	Mx kg*m	My kg*m	Mz kg*m
5	1	-381	-41	-31	0	-30	39
5	2	-989	-133	1019	0	970	127
5	3	-1004	-140	-105	0	-100	133
5	4	-1612	-231	945	0	899	220
5	5	-1628	-238	-179	0	-170	226
5	6	-1004	-140	-105	0	-100	133
5	7	-979	-129	1768	0	1683	123
5	8	-1004	-140	-105	0	-100	133
5	9	-989	-133	1019	0	970	127
5	10	-293	-32	-24	0	-23	30
5	11	-267	-21	1850	0	1760	20
5	12-I-1	-294	-32	-13	0	-13	31
5	12-II-1	-291	-32	-35	0	-33	30
5	12-I-2	-294	-32	-13	0	-13	31
5	12-II-2	-291	-32	-35	0	-33	30
5	12-I-3	-294	-32	-13	0	-13	31
5	12-II-3	-291	-32	-35	0	-33	30
5	12-I-4	-294	-32	-13	0	-13	31
5	12-II-4	-291	-32	-35	0	-33	30
5	13-I-1	-293	-32	-78	0	-75	31
5	13-II-1	-292	-32	30	0	29	30
5	13-I-2	-293	-32	-78	0	-75	31
5	13-II-2	-292	-32	30	0	29	30
5	13-I-3	-293	-32	-78	0	-75	31
5	13-II-3	-292	-32	30	0	29	30
5	13-I-4	-293	-32	-78	0	-75	31
5	13-II-4	-292	-32	30	0	29	30
4	1	-697	2	-56	0	-53	-2
4	2	-2066	104	2102	0	2000	-99
4	3	-2068	8	-189	0	-180	-8
4	4	-3438	110	1969	0	1874	-104
4	5	-3440	14	-322	0	-306	-14
4	6	-2068	8	-189	0	-180	-8
4	7	-2064	167	3629	0	3454	-159
4	8	-2068	8	-189	0	-180	-8
4	9	-2066	104	2102	0	2000	-99
4	10	-536	2	-43	0	-41	-2
4	11	-532	161	3775	0	3592	-153
4	12-I-1	-543	-5	-47	0	-45	5
4	12-II-1	-528	9	-39	0	-37	-8
4	12-I-2	-543	-5	-47	0	-45	5
4	12-II-2	-528	9	-39	0	-37	-8
4	12-I-3	-543	-5	-47	0	-45	5
4	12-II-3	-528	9	-39	0	-37	-8
4	12-I-4	-543	-5	-47	0	-45	5
4	12-II-4	-528	9	-39	0	-37	-8
4	13-I-1	-536	3	-167	0	-159	-3
4	13-II-1	-536	1	80	0	76	-1
4	13-I-2	-536	3	-167	0	-159	-3
4	13-II-2	-536	1	80	0	76	-1
4	13-I-3	-536	3	-167	0	-159	-3
4	13-II-3	-536	1	80	0	76	-1



SMARTENERGY

Oggetto: Impianto Fotovoltaico Potenza di picco 19.818,54 kW

Elaborato: Relazione preliminare strutture

Palo/Plinto	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
4	13-I-4	-536	3	-167	0	-159	-3
4	13-II-4	-536	1	80	0	76	-1
10	1	-677	-3	-21	0	-20	3
10	2	-2007	68	2155	0	2051	-64
10	3	-2004	-10	-69	0	-66	9
10	4	-3333	61	2107	0	2005	-58
10	5	-3330	-17	-118	0	-112	16
10	6	-2004	-10	-69	0	-66	9
10	7	-2009	119	3638	0	3462	-113
10	8	-2004	-10	-69	0	-66	9
10	9	-2007	68	2155	0	2051	-64
10	10	-521	-2	-16	0	-15	2
10	11	-526	127	3692	0	3513	-121
10	12-I-1	-516	-11	-13	0	-13	11
10	12-II-1	-526	7	-18	0	-17	-7
10	12-I-2	-516	-11	-13	0	-13	11
10	12-II-2	-526	7	-18	0	-17	-7
10	12-I-3	-516	-11	-13	0	-13	11
10	12-II-3	-526	7	-18	0	-17	-7
10	12-I-4	-516	-11	-13	0	-13	11
10	12-II-4	-526	7	-18	0	-17	-7
10	13-I-1	-521	-1	-173	0	-164	1
10	13-II-1	-521	-4	141	0	134	4
10	13-I-2	-521	-1	-173	0	-164	1
10	13-II-2	-521	-4	141	0	134	4
10	13-I-3	-521	-1	-173	0	-164	1
10	13-II-3	-521	-4	141	0	134	4
10	13-I-4	-521	-1	-173	0	-164	1
10	13-II-4	-521	-4	141	0	134	4
3	1	-698	-9	-43	0	-41	8
3	2	-2070	40	2175	0	2070	-38
3	3	-2072	-30	-145	0	-138	28
3	4	-3444	19	2072	0	1972	-18
3	5	-3446	-51	-248	0	-236	48
3	6	-2072	-30	-145	0	-138	28
3	7	-2068	87	3722	0	3542	-83
3	8	-2072	-30	-145	0	-138	28
3	9	-2070	40	2175	0	2070	-38
3	10	-537	-7	-33	0	-32	6
3	11	-533	110	3834	0	3649	-105
3	12-I-1	-548	-19	-34	0	-33	18
3	12-II-1	-525	5	-32	0	-30	-5
3	12-I-2	-548	-19	-34	0	-33	18
3	12-II-2	-525	5	-32	0	-30	-5
3	12-I-3	-548	-19	-34	0	-33	18
3	12-II-3	-525	5	-32	0	-30	-5
3	12-I-4	-548	-19	-34	0	-33	18
3	12-II-4	-525	5	-32	0	-30	-5
3	13-I-1	-537	-8	-167	0	-159	8
3	13-II-1	-537	-5	101	0	96	5
3	13-I-2	-537	-8	-167	0	-159	8
3	13-II-2	-537	-5	101	0	96	5
3	13-I-3	-537	-8	-167	0	-159	8
3	13-II-3	-537	-5	101	0	96	5
3	13-I-4	-537	-8	-167	0	-159	8
3	13-II-4	-537	-5	101	0	96	5
2	1	-490	22	-9	0	-8	-21
2	2	-1388	149	1484	0	1412	-142



SMARTENERGY

Oggetto: Impianto Fotovoltaico Potenza di picco 19.818,54 kW

Elaborato: Relazione preliminare strutture

Palo/Plinto	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
2	3	-1371	74	-29	0	-28	-70
2	4	-2269	201	1463	0	1393	-191
2	5	-2252	126	-49	0	-47	-119
2	6	-1371	74	-29	0	-28	-70
2	7	-1400	200	2492	0	2372	-190
2	8	-1371	74	-29	0	-28	-70
2	9	-1388	149	1484	0	1412	-142
2	10	-377	17	-7	0	-6	-16
2	11	-405	143	2514	0	2393	-136
2	12-I-1	-442	7	-11	0	-10	-7
2	12-II-1	-312	27	-3	0	-2	-26
2	12-I-2	-442	7	-11	0	-10	-7
2	12-II-2	-312	27	-3	0	-2	-26
2	12-I-3	-442	7	-11	0	-10	-7
2	12-II-3	-312	27	-3	0	-2	-26
2	12-I-4	-442	7	-11	0	-10	-7
2	12-II-4	-312	27	-3	0	-2	-26
2	13-I-1	-376	15	-91	0	-86	-15
2	13-II-1	-377	18	77	0	74	-18
2	13-I-2	-376	15	-91	0	-86	-15
2	13-II-2	-377	18	77	0	74	-18
2	13-I-3	-376	15	-91	0	-86	-15
2	13-II-3	-377	18	77	0	74	-18
2	13-I-4	-376	15	-91	0	-86	-15
2	13-II-4	-377	18	77	0	74	-18

4. CONCLUSIONI

Nel presente studio preliminare sulle strutture è stato descritto il metodo di verifica eseguito su tutte le strutture e a titolo esemplificativo è stata riportata la verifica su quelle più sollecitate. Tale verifica ha dato esito positivo, pertanto si ritiene soddisfatta anche per tutte le altre strutture con condizioni di carico meno gravose.