

**COMUNE DI ASCOLI SATRIANO**  
**Provincia di Foggia**  
**Regione Puglia**

Nome Progetto / Proiet Name

*Impianto Agrovoltaiico in sinergia fra valorizzazione agricolo-zootecnica ed energetica nel comune di Ascoli Satriano di Potenza DC 60,152 MW ed AC 59,995 MW  
Denominazione progetto "SALVETERE".*

committente

**Solar Century FVGC 3 s.r.l.**  
Via Caradosso, 9 - 20123 - Milano (MI)  
PEC: sc-fvgc3@pec.it



del gruppo Statkraft

Titolo documento / Document title

**WHXFHS4\_R\_011**  
**IE\_292\_PD\_RC\_002**

Sottotitolo documento / Document subtitle

Serie Relazioni di calcolo  
**Relazione di calcolo preliminare  
delle strutture**

N.	Data Revisione	Descrizione revisione	Preparato	Vagliato	Approvato
02	11/2022	variante agrovoltaiico	Ingenium Engineering srl	Ingenium Engineering	R.L.
01	07/2022	modifica SSE	Ingenium Engineering srl	Ingenium Engineering	R.L.
00	11/2020	prima emissione	Ingenium Engineering srl	Ingenium Engineering	R.L.

Consulenza / Advice



Consulenza / Advice



**INGENIUM ENGINEERING SRL**

Via Maitani, 3 - 05018 Orvieto (TR)  
tel. 0763.530340 fax 0763.530344  
e mail: info@ingenium-engineering.com  
pec: info@pec.ingenium-engineering.com  
www.ingenium-engineering.com

Azienda con sistema di gestione qualità ISO 9001:2015  
certificato da Bureau Veritas Italia SpA  
cert. n° IT306096

Progettista / Planner

**Ing. Massimiliano Cecconi**  
SUNNERG DEVELOPMENT s.r.l.  
Via San Pietro all'Orto, 10 - 20121 (MI)  
P.IVA 11085630967  
PEC sunnergdevelopment@legalmail.it

**Documento Numero**

Commessa	Origine	Tipo documento	N. Progressivo	Revisione	Fase di progetto

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

## 1 PREMESSA

La società **SOLARCENTURY**, facente parte del gruppo **STATKRAFT**, intende realizzare un impianto agri-voltaico della potenza massima di immissione in rete pari a 59,995 MWac, con pannelli posizionati su strutture ad orientamento variabile infisse a terra in Località "Salvetere" nel Comune di Ascoli Satriano (FG) in una zona "E" produttiva di tipo agricolo.

La presente relazione, redatta per gli adempimenti relativi al **Provvedimento autorizzatorio unico regionale** ai sensi dell'art. 27 bis del D.Lgs 152 2006 e s.m.i, si riferisce alle modalità di messa in opera delle cabine di trasformazione, delle strutture porta moduli, dei supporti delle apparecchiature elettromeccaniche, previste nell'ambito della realizzazione di una centrale fotovoltaica e delle relative opere ed infrastrutture connesse.

### 1.1 Generalità del richiedente

Committente:	<b>SOLARCENTURY</b>
Sede legale e amministrativa	<b>Londra, 90 Union Street</b>

## 2. CARATTERISTICHE DELL'OPERA

L'impianto fotovoltaico da realizzare è costituito complessivamente da N° 113.496 moduli in silicio policristallino da 530Wp ciascuno per una potenza di picco lato corrente continua pari a 60,152 MWp (potenza DC). Esso sarà connesso in parallelo alla RTN in alta tensione presso la SE di smistamento denominata "Camerelle".

I moduli fotovoltaici sono fissati per mezzo di appositi morsetti su 1.729 inseguitori solari (tracker) mono assiali con differenti configurazioni: 2x12 moduli, 2x24 moduli, 2x36 moduli, così da poter ospitare rispettivamente una, due o tre stringhe per un totale di 266 stringhe. Ogni stringa è dotata di un gruppo di conversione dell'energia elettrica (inverter di stringa) installato sui pali esposti verso le strade interne all'impianto.

All'interno del campo sono posizionate inoltre:

- 19 cabine di trasformazione, distribuite nelle diverse aree su cui insiste l'impianto ed aventi al loro interno quadri di Bassa Tensione (BT), scomparti di Media Tensione (MT), trasformatore MT/BT, UPS, trasformatore servizi ausiliari, sistema di trasmissione dati;
- 1 cabina di distribuzione, alla quale afferiranno le linee di MT in arrivo dalle cabine di trasformazione;
- 1 cabina di consegna impianto, che collegherà la cabina di distribuzione alla SE di smistamento;
- 1 cabina monitoraggio e controllo (control room).

## 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito di installazione è ubicato all'interno di una "Zona E Produttiva di tipo Agricolo" posta a circa 6,5 km a Sud-Est dell'abitato di Ascoli Satriano in Provincia di Foggia, in località "Salvetere".

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetera"

Progetto Definitivo

L'impianto insiste su tre zone diverse con accesso diretto da un tratturo in prossimità della SP 95 Cerignola Candela e dell'Autostrada A16 Napoli Canosa.

La prima area di impianto più a nord si trova su una zona pianeggiante posta ad una quota di 331,8 m slm. La zona centrale si trova su un terreno moderatamente acclive lungo un intervallo di quota che va dai 347,5 m slm del margine est ai 402,4 m slm del margine ovest con pendenze massime nell'ordine del 10 %. L'ultima infine si sviluppa a sud su un terreno collinare con leggere pendenze.

La superficie complessivamente occupata dell'impianto fotovoltaico è di circa **826.168,73 mq** (area recintata) mentre l'area totale dei pannelli ammonta a **289.641,79 mq** circa.



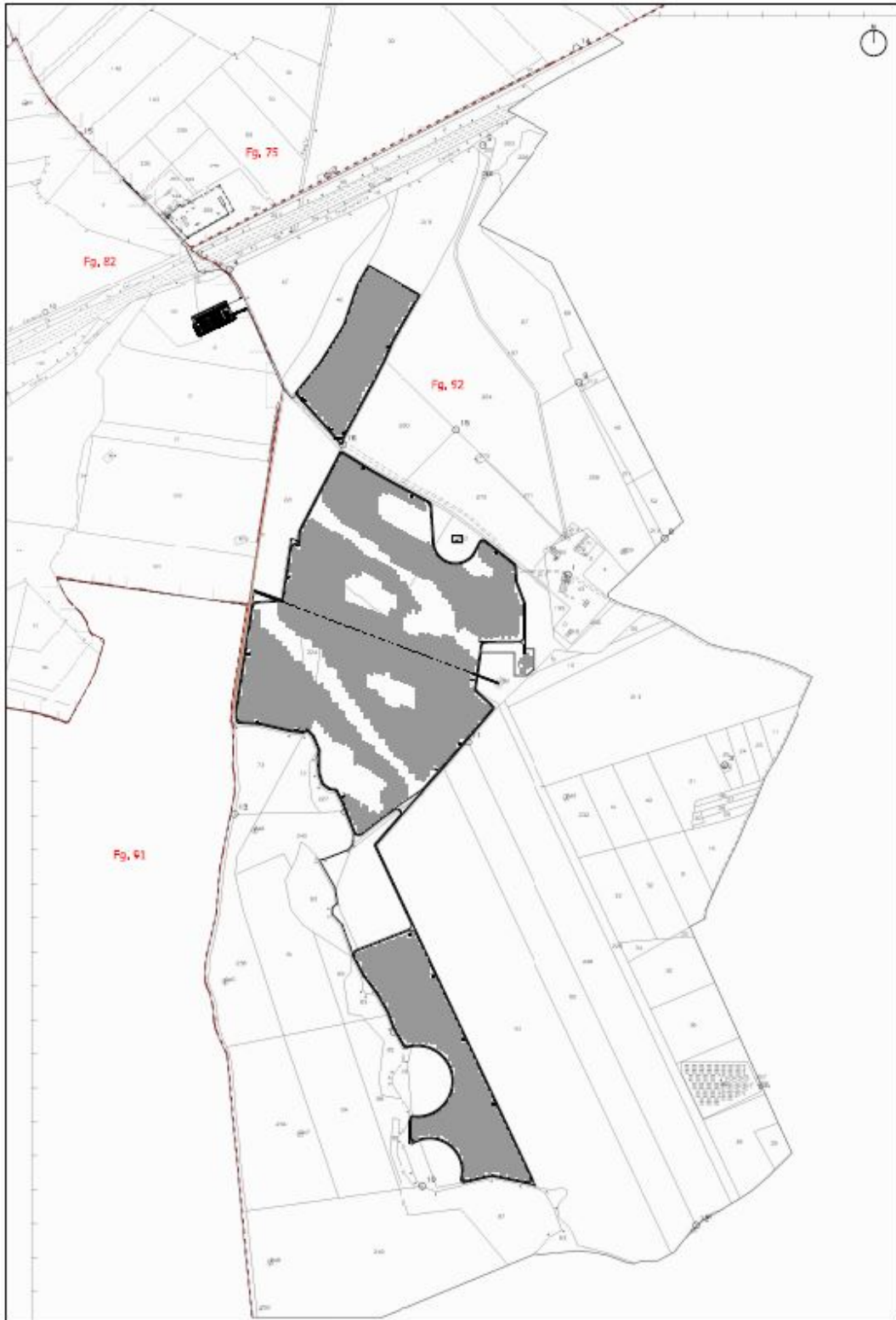
Area di impianto su Ortofotocarta

L'area di sedime dell'impianto è la risultante dell'aggregazione di più particelle, al momento utilizzate per la gran parte a coltivazioni agricole, la cui identificazione catastale è la seguente:

**Comune di Ascoli Satriano Foglio 92, particelle 220-206-253-222-18-223-224-19-62-49.**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo



Layout di impianto su Estratto di Mappe catastali

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

## 4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'analisi delle strutture e le verifiche sugli elementi saranno condotte in accordo alle vigenti disposizioni legislative ed in particolare delle seguenti norme:

- Legge n.1086 del 05/11/71 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Legge n.64 del 02/02/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M. del 17/01/18 - Norme tecniche per le costruzioni (2018);
- C.M. n.7 del 19/01/2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni.
- **IS: 800: 2007** – Code of Practice for general construction in Steel;
- **IS: 801: 2010** – Code of practice for use of cold-formed light gauge steel structural members in general building construction;
- **IS: 875 part 1: 2003** – Code of Practice for design loads for buildings and structures – dead loads, unit weights of building materials and stored materials;
- **IS: 875 part 2: 2003** – Code of Practice for design loads for buildings and structures – imposed loads;
- **IS: 875 part 3: 2003** – Code of Practice for design loads for buildings and structures – wind loads on buildings and structures;
- **IS: 875 part 4: 2003** – Code of Practice for design loads for buildings and structures – snow loads;
- **IS: 875 part 5: 2003** – Code of Practice for design loads for buildings and structures – special loads and load combinations;
- **IS: 2911: 2010** – Code of Practice for design and construction of pile foundations;
- **IS: 1893: 2002** – Criteria for earthquake resistant design of structures.
- 

### 4.1 METODI DI CALCOLO

I metodi di calcolo adottati per il calcolo saranno i seguenti:

- 1) per i carichi statici: METODO DELLE DEFORMAZIONI;
- 2) per i carichi sismici: metodo dell'ANALISI MODALE o dell'ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

## 4.2 Misure sulla sicurezza

Il metodo di verifica della sicurezza che sarà adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E.. La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore della corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita normale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali. La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare sarà verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche saranno utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di materiale.
- la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio.
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;
- la robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.

## 4.3 Modelli di calcolo

Saranno utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17/01/2018.

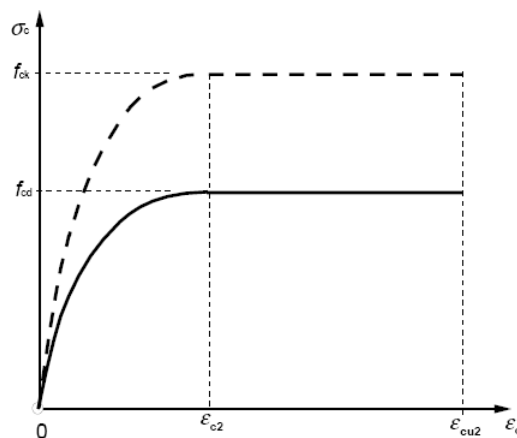
Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:

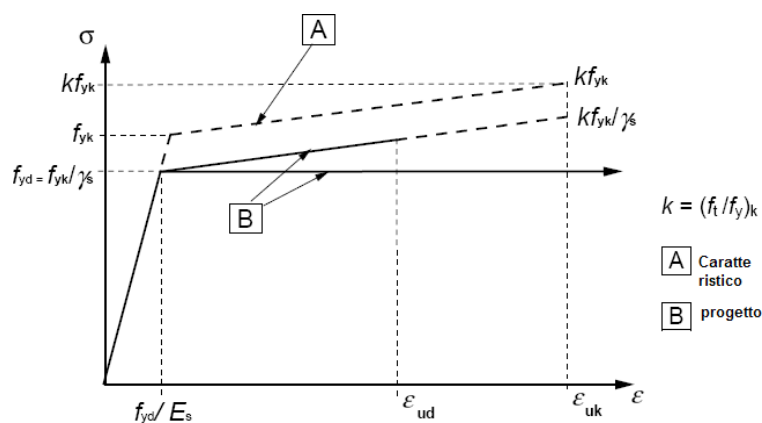
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo



### Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

Il valore  $\epsilon_{cu2}$  nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



### Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

Legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4. Il modello di calcolo utilizzato risulterà rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

#### 4.4 Azioni sulla costruzione – Azioni ambientali e naturali

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

Gli stati limite di esercizio sono:

- stato Limite di Operatività (S.L.O.);

Stati Limite P <sub>V</sub> R :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

- stato Limite di Danno (S.L.D.)

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (S.L.V.)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (S.L.C.)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P<sub>V</sub>R, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17/01/2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- vita Nominale del fabbricato: 50 anni
- classe d'Uso del fabbricato: 2
- categoria del Suolo: B
- coefficiente Topografico: T2
- latitudine e Longitudine del sito oggetto di edificazione: 41,152701; 15,622463

Le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 17/01/18 e dalla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

#### 4.5 Azioni sulla costruzione – Destinazioni d'uso e sovraccarichi per le azioni antropiche

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17/01/2018 in funzione della destinazione d'uso.

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

- carichi verticali uniformemente distribuiti	qk	[kN/m <sup>2</sup> ]
- carichi verticali concentrati	Qk	[kN]
- carichi orizzontali lineari	Hk	[kN/m]

In presenza di carichi verticali concentrati essi saranno applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento.

#### 4.6 Azioni sulla costruzione – Azione sismica

Ai fini delle N.T.C. 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X e Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti. Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

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

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

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

In allegato alle N.T.C. 2018, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

L'intervento può essere classificato in classe d'uso II, ai sensi del § 2.4.2 del DM 17.01.2018, mentre il territorio di Ascoli Satriano è classificato zona sismica 1 secondo l'OPCM 3274/2003. L'area si suddivide in due sottozone, la zona pianeggiante (nord) e la zona con pendio (sud), la prima classificata come "T1" e la seconda come "T2", per le quali possono essere presi a riferimenti i seguenti parametri sismici.

Parametri sismici:

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,048 g

Fo: 2,464

Tc\*: 0,289 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 50 [anni]

ag: 0,062 g

Fo: 2,517

Tc\*: 0,310 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 475 [anni]

ag: 0,197 g

Fo: 2,450

Tc\*: 0,403 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 975 [anni]

ag: 0,278 g

Fo: 2,379

Tc\*: 0,415 [s]

#### 4.7 Azioni sulla costruzione – Azione dovuta al vento

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetera"

Progetto Definitivo

### **AZIONE DEL VENTO PAR. 3.3 NTC18**

#### **DEFINIZIONE DEI DATI**

**zona:**

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)



**Classe di rugosità del terreno:**

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinchè una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

**a<sub>s</sub>** (altitudine sul livello del mare della costruzione):

350	[m]
30	[km]
50	[anni]
II	

**Distanza dalla costa**

**T<sub>R</sub>** (Tempo di ritorno):

**Categoria di esposizione**

	ZONE 1,2,3,4,5					
	costa		500m		750m	
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

\* Categoria II in zona 1,2,3,4  
 Categoria III in zona 5

\*\* Categoria III in zona 2,3,4,5  
 Categoria IV in zona 1

	ZONA 6				
	costa		500m		
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

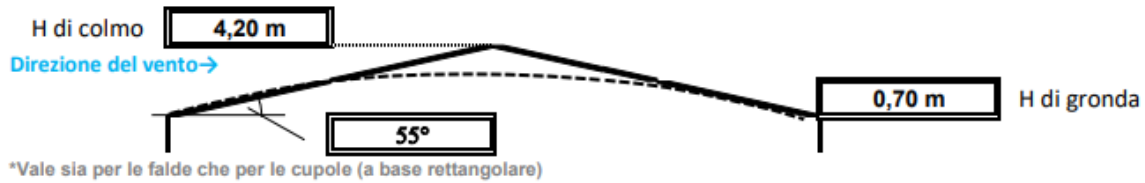
	ZONE 7,8		
	costa		
	1.5 km	0.5 km	
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*

\* Categoria II in zona 8  
 Categoria III in zona 7

	ZONA 9	
	costa	
	mare	
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo



### CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO DEL VENTO §3.3.2.

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$	$C_a$
3	27	500	0,37	1,000

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a$$

$c_a = 1$  per  $a_s \leq a_0$   
 $c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$  per  $a_0 < a_s \leq 1500$  m

$v_b$  (velocità base di riferimento) **27,00 m/s**

$$v_r = v_b \cdot c_r$$

$c_r$  coefficiente di ritorno

1,00

$v_r$  (velocità di riferimento) **27,02 m/s**

### PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO §3.3.6.

$q_r$  (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

Pressione cinetica di riferimento  $q_r$  **456,29 [N/m²]**

### CALCOLO DEI COEFFICIENTI

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

$c_d$

**1,00**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo

### Coefficiente di esposizione [§3.3.7]

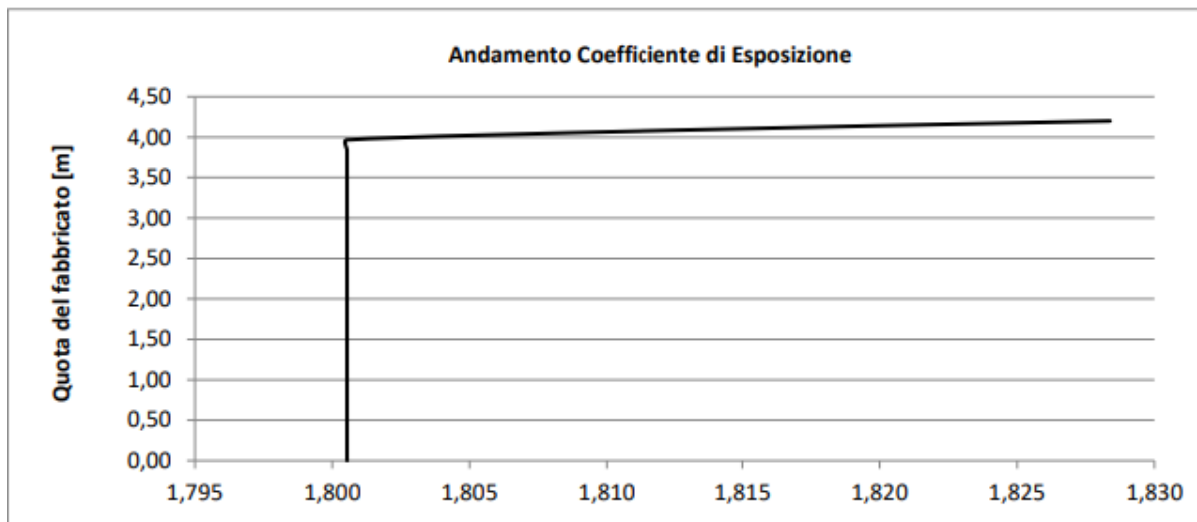
Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza  $z$  sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione; per altezze non maggiori di  $z=200\text{m}$  valgono le seguenti espressioni

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

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

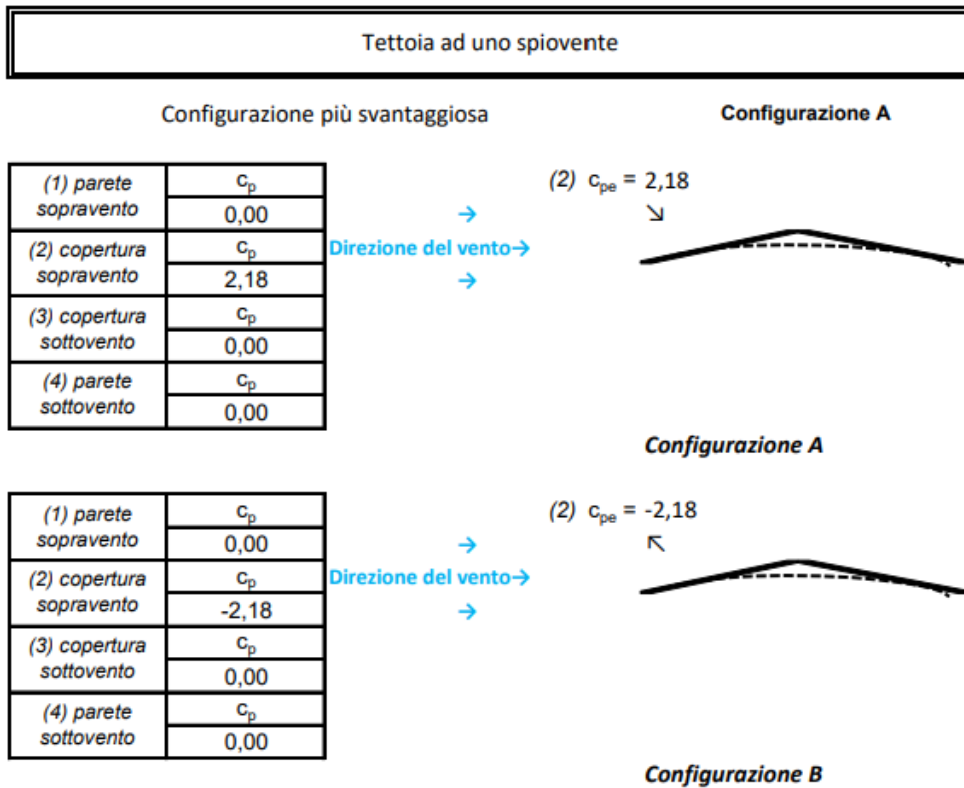
$k_r$	$z_0$ [m]	$z_{\min}$ [m]
0,19	0,05	4,00

<b>Coefficiente di esposizione minimo</b>	$c_{e,\min}$	<b>1,80</b>	$z < 4,00$
<b>Coefficiente di esposizione alla gronda</b>	$c_{e,\text{gronda}}$	<b>1,80</b>	$z = 0,70$
<b>Coefficiente di esposizione al colmo</b>	$c_{e,\text{colmo}}$	<b>1,83</b>	$z = 4,20$



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo



## PRESSIONI DEL VENTO

### Combinazione più sfavorevole per pareti e copertura:

Valori massimi della pressione per ogni elemento

$$p \text{ (pressione del vento)} = q_r \cdot C_d \cdot C_t \cdot C_e \cdot C_p$$

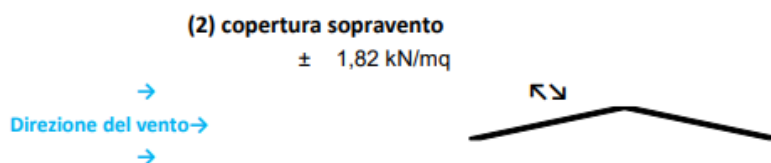
$C_d$  (coefficiente dinamico)

$C_t$  (coefficiente topografico)

$C_e$  (coefficiente di esposizione)

$C_p$  (coefficiente di forma)

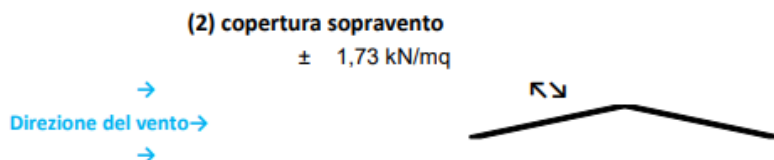
	$p$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$C_d$	$C_t$	$C_e$	$C_p$	$P$ [kN/m <sup>2</sup> ]
(1) par. sopravent.	0,456	1,00	1,00	1,801	0,00	0,00
(2) cop. sopravent.	0,456	1,00	1,00	1,828	2,18	1,82
(3) cop. Sottovent.	0,456	1,00	1,00	1,828	0,00	0,00
(4) par. sottovent.	0,456	1,00	1,00	1,801	0,00	0,00



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetera"

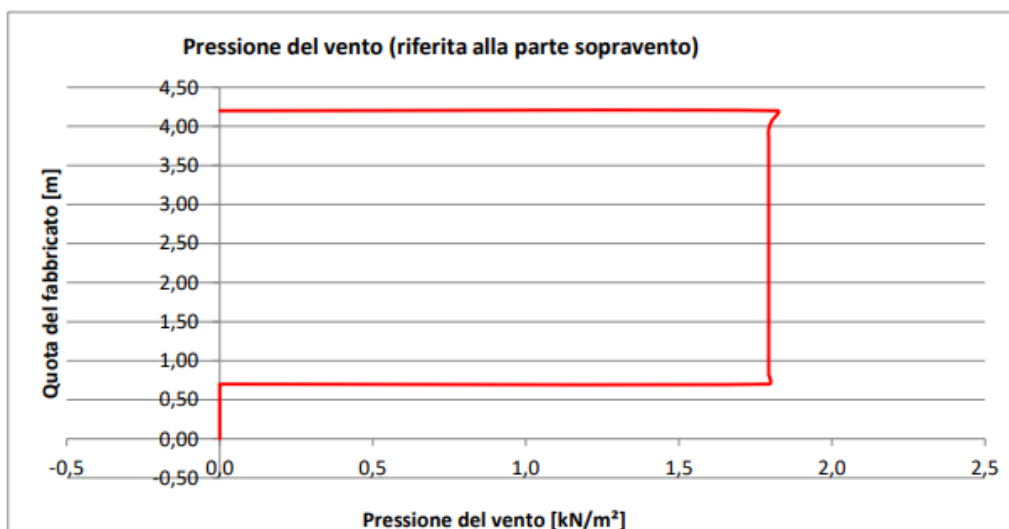
Progetto Definitivo

### Valori medi della pressione per ogni elemento (da utilizzare per caricare il modello FEM)



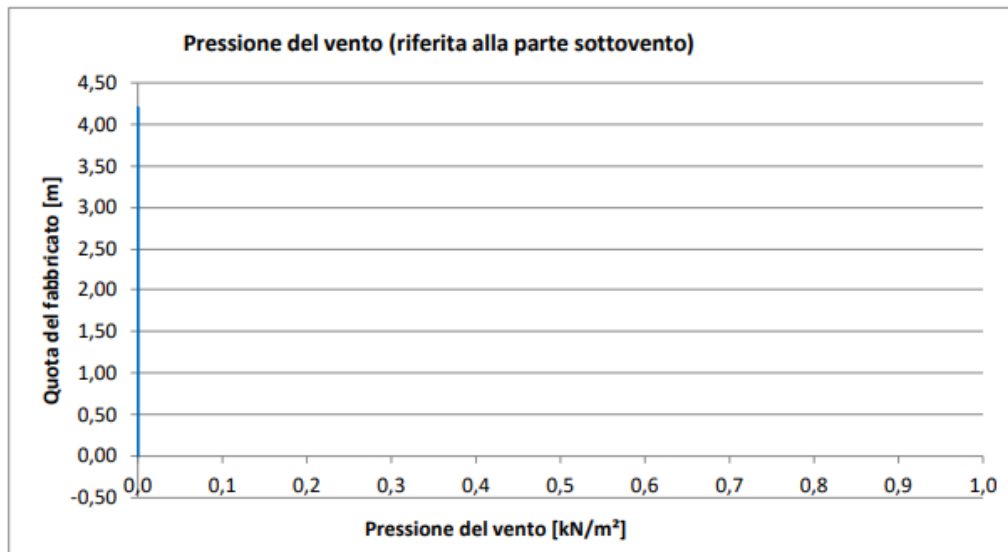
Il simbolo  $\pm$  indica che bisogna considerare due combinazioni nel modello FEM

### Andamento delle pressioni più svatagiose



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo



PRESSIONE TANGENZIALE DEL VENTO  $q_{tan}$  16,89 N/mq

#### 4.8 Azioni sulla costruzione – Azione dovuta alla temperatura

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

Nel calcolo delle azioni termiche, si terrà conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr. § 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2018.

#### 4.9 Azioni sulla costruzione – Neve

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_t \quad (\text{Cfr. §3.3.7})$$

in cui si ha:

$q_s$  = carico neve sulla copertura;

$\mu_i$  = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr. § 3.4.5);

$q_{sk}$  = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m<sup>2</sup>], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle N.T.C. 2018

per un periodo di ritorno di 50 anni;

$C_E$  = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr. § 3.4.3);  $C_t$  = coefficiente termico di cui al (Cfr. § 3.4.4).



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

## **AZIONE DELLA NEVE PAR. 3.4 NTC18**

### **1.DEFINIZIONE DEI DATI**

Il carico di riferimento neve al suolo, per località poste a quota  $a_s \leq 1500$  m s.l.m., non dovrà essere assunto minore di quello indicato in tabella, cui corrispondono valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni. Per altitudini  $a_s \geq 1500$  m s.l.m. si dovrà fare riferimento a valori statistici locali utilizzando comunque valori non inferiori a quelli previsti per 1500m

**1.1  $a_s$  (altitudine sul livello del mare):** 350 [m]

**1.2 zona:** Zona II

<p><b><u>Zona I - Alpina</u></b>                      Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza</p>	<p><math>q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>
<p><b><u>Zona I - Mediterranea</u></b>                      Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese</p>	<p><math>q_{sk} = 1,50 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>
<p><b><u>Zona II</u></b>                      Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona</p>	<p><math>q_{sk} = 1,00 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>
<p><b><u>Zona III</u></b>                      Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia-Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Termini, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo</p>	<p><math>q_{sk} = 0,60 \text{ kN/m}^2</math>                      <math>a_s \leq 200 \text{ m}</math>  <math>q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/m}^2</math>      <math>a_s &gt; 200 \text{ m}</math></p>



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo

## 2 CALCOLO DEL CARICO NEVE AL SUOLO

$q_{sk}$  valore caratteristico della neve al suolo **1,30** [kN/m<sup>2</sup>]

## 3 CALCOLO DEI COEFFICIENTI

### 3.1 Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione deve essere utilizzato per modificare il valore del carico della neve in copertura in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area in cui sorge l'opera. Normalmente si adotta  $C_e=1$ . Si riportano in tabella i coefficienti consigliati per le diverse classi di topografia.

Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti.	1,1

3.1.1 Classe di topografia:

Normale

Il coefficiente di esposizione vale:

$C_E$  **1,00**

### 3.2 Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .

Il coefficiente topografico vale:

$c_t$  **1,00**

### 3.2 Coefficiente di forma

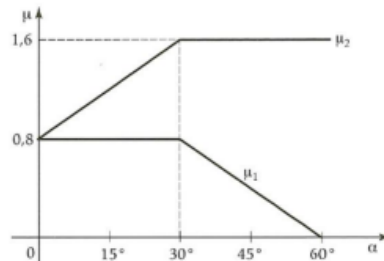
3.2.1 Inclinazione della falda  $\alpha$  (1)

55 [deg]

3.2.2 Inclinazione della falda  $\alpha$  (2)

0 [deg]

### 3.2.3 Legge di variazione del coefficiente di forma:



$\mu_1(\alpha_1)$	0,13
$\mu_1(\alpha_2)$	0,80
$\mu_2(\alpha)$	1,53

	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60$
$\mu_1(\alpha)$	0,80	$0.8(60-\alpha)/30$	0,00
$\mu_2(\alpha)$	$0.8+0.8 \alpha/30$	1,60	0,00

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

#### 4.10 Combinazioni di carico

Le combinazioni di calcolo da considerare sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al § 2.5.3 delle N.T.C. 2018.

Queste sono:

- combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4);
- combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omissi i carichi Q<sub>kj</sub> che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G<sub>2</sub>.

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form.

3.2.16 delle N.T.C. 2018.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti  $\Psi_{2j}$  sono riportati nella Tabella seguente.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ 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 $\leq 1000$ 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

La struttura deve essere progettata così che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme. Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

## 5. DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura saranno prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche saranno riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 17/01/2018 e relative Istruzioni.

## 6. PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17/01/2018.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

## 7. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DEI TERRENI

Per la caratterizzazione geologica e geomorfologica dei terreni, si faccia riferimento all'elaborato progettuale Relazione Geologica (IE\_292\_PD\_RS\_001\_rel geologica) allegata al presente progetto.

## 8. CABINA DI TRASFORMAZIONE

La cabina di trasformazione delle seguenti dimensioni, 5,00x3,00x3,30 è costituita da una struttura prefabbricata con fondazioni dirette, costituito da un magrone o da una platea di fondazione in c.a. su cui poggia la vasca di fondazione della struttura prefabbricata. La fondazione è ubicata ad una profondità circa m 1,00-1.50.

Nella fase esecutiva lo Studio Geologico di dettaglio darà le indicazioni per poter definire la soluzione progettuale di dettaglio. Verranno eseguiti ulteriori sondaggi rispetto a quelli fino ad ora eseguiti con prelievo di campioni indisturbati e prove geotecniche di laboratorio.

## 9. STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Le innumerevoli applicazioni del fotovoltaico fanno sì che le strutture di supporto e sostegno dei moduli siano, per geometria e concezione, personalizzate per ogni singolo progetto.

Qualunque sia la struttura di sostegno prescelta, quest'ultima deve essere in grado di reggere il proprio peso nonché di resistere alle sollecitazioni esercitate da fattori esterni quali:

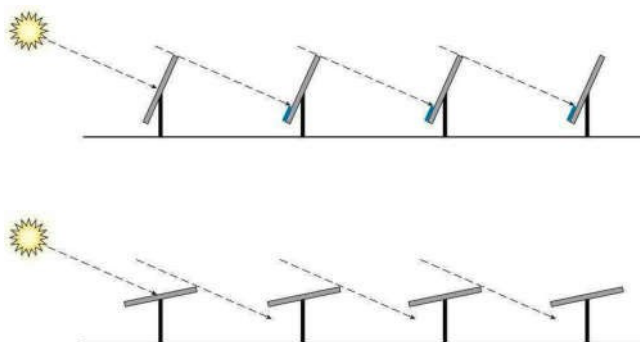
- la neve, per esempio, può comportare sollecitazioni di carico dovute all'accumulo sulla superficie dei moduli;
- la pressione dovuta all'azione del vento agente sul piano dei moduli che si traduce in quel fenomeno chiamato "effetto vela".

Da non sottovalutare per esempio, nella scelta dei materiali, è anche l'eventualità della presenza di azioni corrosive sulle parti metalliche della struttura che ne pregiudicherebbero la stabilità nel tempo. Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 e la CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 stabiliscono i criteri per i carichi permanenti, carico d'esercizio, sovraccarico neve e azioni termiche.

Le strutture di sostegno prese in esame per il presente documento preliminare sono tipiche dei sistemi tracker monoassiali. Tutti i componenti e le strutture saranno progettati in fase esecutiva per le condizioni ambientali specifiche dei siti in base alle normative locali e in base alle richieste tecniche inclusa l'ipotesi progettuale del carico del vento.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetera"

Progetto Definitivo



Il localizzatore orizzontale monoassiale ipotizzato, utilizza dispositivi elettromeccanici, che gli consentono di seguire il sole durante tutto il giorno da Est a Ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord-Sud (inclinazione 0°). I layout di campo con inseguitori monoasse orizzontali sono molto flessibili. La semplice geometria permette di mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro in modo da posizionare opportunamente i tracker l'uno rispetto all'altro.

Il sistema di backtracking controlla e garantisce che una serie di pannelli non oscuri gli altri pannelli adiacenti. Quando l'angolo di elevazione del Sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata, l'ombreggiatura automatica tra le righe del tracker può ridurre l'output del sistema.

La caratteristica chiave del prodotto risiede nell'ingegnerizzazione: una soluzione che utilizza componenti meccanici ampiamente disponibili (componenti in acciaio) ed elettronica per lavorare senza interruzioni con gli accessori "proprietary" del prodotto (articolazione di posttestine, motori che guidano i loro movimenti e una scheda elettronica di controllo che gestisce i motori).

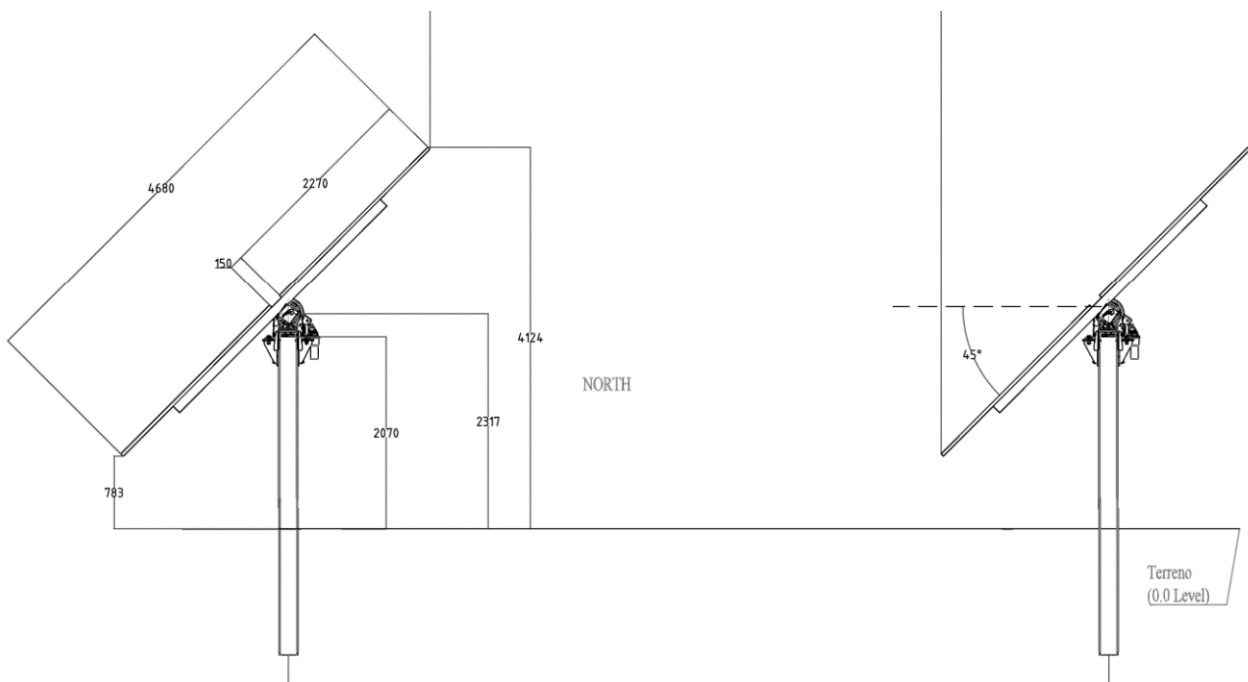
Questa soluzione offre i seguenti vantaggi principali:

- completamente equilibrato e modulare, la struttura non richiede personale specializzato per l'installazione e il montaggio o lavori di manutenzione;
- scheda di controllo facile da installare e autoconfigurante. Il GPS integrato attiva sempre la giusta posizione geografica nel sistema per il tracciamento solare automatico;
- cuscinetto a strisciamento sferico autolubrificato per compensare imprecisioni e errori nell'installazione di strutture meccaniche;
- soluzione grezza indipendente con doppio anello di protezione antipolvere indipendente;
- motore a corrente alternata;
- basso consumo elettrico.

Considerando la classificazione dell'ambiente corrosivo e considerando una vita di progetto minima di 25 anni, i pali della fondazione saranno zincati a caldo secondo EN ISO 1461: 2009, altre parti saranno zincate a caldo o pregalvanizzate (Sendzmir) in base alle specifiche del progetto.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo



Il supporto post guidato non richiede una base concreta. Il palo è un profilo in acciaio omega per massimizzare la superficie di contatto con il terreno, la profondità dipende dal tipo di terreno.

Una tipica flangia di 5 cm viene utilizzata per pilotare il montante con un autista che dovrebbe avere una guida per mantenere la direzione di inserimento entro le tolleranze minime.

Il kit di componenti post-testa può essere installato direttamente sui pilastri di fondazione guidati senza saldatura sul posto. In conformità con i vincoli ambientali più rigorosi, questa soluzione elimina la necessità di fondazioni in calcestruzzo, che riduce anche i tempi di costruzione.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetero"

Progetto Definitivo

I limiti di velocità del vento sono:

- resistenza al vento fino a 72 km / h valida per qualsiasi posizione di lavoro ( $\pm 60^\circ$ );
- resistenza al vento fino a 120 km / h in posizione riposta nel caso di posizionamento automatico di  $15^\circ$  per superfici più piccole;
- velocità del vento per attivare il meccanismo di difesa: 60 km / h;
- tempo di andare da  $60^\circ$  a  $0^\circ$  di inclinazione: 100 sec.

Tutti i valori relativi alla resistenza al vento o al meccanismo di difesa devono essere considerati come valori minimi. I valori di impostazione effettivi saranno conformi alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018).

## 10. CABINE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE

Le cabine elettriche di trasformazione, delle seguenti dimensioni, 6,80x2,50x2,66, sono costituite da una struttura prefabbricata in c.a.v o in pannelli prefabbricati con fondazioni dirette, costituito da un magrone o da una platea di fondazione in c.a. su cui poggia la conchiglia di base della struttura prefabbricata. La fondazione è ubicata ad una profondità circa m 1,00-1.50.

Le cabine elettriche sono dotate di porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.



Il manufatto dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva.

L'armatura interna della cabina sarà totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto.

L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo B450C.

Le pareti esterne, dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE AT IN LOCALITÀ SALVETERE NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO DELLA POTENZA NOMINALE DI PICCO IN DC PARI A 60,152 MWp (POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,995 MWac) denominato "Salvetere"

Progetto Definitivo

Nella fase esecutiva lo Studio Geologico di dettaglio darà le indicazioni per poter definire la soluzione progettuale di dettaglio. Verranno eseguiti ulteriori sondaggi rispetto a quelli fino ad ora eseguiti con prelievo di campioni indisturbati e prove geotecniche di laboratorio.

## 11. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CONSEGNA

Per l'esecuzione del progetto sono necessarie le seguenti opere civili:

- recinzione dell'area della sottostazione con pannelli di rete metallica galvanizzata, di altezza pari a 2,00 m, su fondazioni in calcestruzzo;
- strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituite da travi, platee e plinti in cemento armato;
- fondazione dei tralicci in AT per la connessione alla RTN;
- reti di cavidotti interrati;
- pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;
- fabbricato per gli apparati di protezione, sezionamento e controllo.

Tutte le opere strutturali saranno dimensionate e verificate rispetto alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) 2018.

Ingenium engineering srl

