

REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI MATERA  
COMUNE DI GROTTOLE



# PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,830 MWp in agro di Grottole (MT) all'interno dell'area SIN VALBASENTO, integrato da un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione

Titolo elaborato

## A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Codice elaborato

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0441	A	R14	A

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Scala

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Marzo 2022	Prima emissione	MMA	MLO	GDS

Proponente

### BLUSOLAR GROTTOLE 1 s.r.l.

Via Caravaggio 125,  
65125 Pescara (PE)

Progettazione



### F4 Ingegneria srl

Via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Giovanni DI SANTO)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





## Sommario

<b>Premessa</b>	<b>2</b>
<b>A.11.a. Descrizione generale del progetto</b>	<b>3</b>
A.11.a.1 Dati generali del progetto	3
<b>A.11.b. Opere strutturali ed elettriche</b>	<b>5</b>
A.11.b.1 Pannelli fotovoltaici	5
A.11.b.2 Strutture di sostegno	7
A.11.b.3 Sistema delle fondazioni	8
A.11.b.4 Casette di stringa (Combiner Box)	8
A.11.b.5 Cabine di campo e inverter	9
A.11.b.6 Trasformatore	10
A.11.b.7 Sottostazione di condivisione e trasformazione MT/AT	10
A.11.b.8 Impianto di accumulo	11
A.11.b.9 Conduttori elettrici	11
A.11.b.10 Cavidotti	12
A.11.b.11 Pozzetti di ispezione	13
A.11.b.12 Punto di consegna	13
A.11.b.13 Impianto di terra	13
<b>A.11.c. Opere di videosorveglianza ed illuminazione</b>	<b>15</b>
A.11.c.1 Videosorveglianza	15
A.11.c.2 Impianto di illuminazione	15
<b>A.11.d. Opere di completamento</b>	<b>17</b>
A.11.d.1 Recinzioni e cancelli di ingresso	17
A.11.d.2 Canali per la regimentazione delle acque di ruscellamento superficiale	17
A.11.d.3 Interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale	17



## Premessa

---

Il presente progetto si riferisce alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico di grande generazione e delle opere ad esso connesse da realizzare nell'area SIN (Sito di Interesse Nazionale) VALBASENTO nel territorio comunale di Grottole (MT). Nella fattispecie l'impianto, caratterizzato da una potenza di picco di 19,830 MWp, sarà utilizzato per la restituzione dell'energia nella rete Terna mediante la connessione alla cabina RTN sita nel territorio comunale di Grottole, passando per l'area condivisa di stazione utenza 150/380V in progetto. Integrato all'impianto verrà realizzato un sistema di accumulo con una potenza di picco in immissione e in prelievo di 20MWp e una capacità complessiva dei moduli batteria di 20MWh.

La presente relazione generale, in particolare, è conforme agli allegati tecnici del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR) della Regione Basilicata ex DGR 2260 del 29.12.2010 e s.m.i. perché descrive in dettaglio i diversi elementi progettuali dell'impianto fotovoltaico nonché il loro dimensionamento ed i criteri di scelta utilizzati.

A tal proposito si precisa che tutti gli impianti previsti rappresentano la miglior soluzione installativa emergente dalla valutazione del rapporto qualità/prezzo e dell'oggettiva funzionalità e flessibilità degli impianti, data anche la particolare natura della struttura in oggetto.

La validità delle soluzioni proposte sotto il profilo della sicurezza e della conformità normativa è vincolata all'impiego di materiali recanti la marcatura CE ed il marchio IMQ, integri, posati secondo le indicazioni del costruttore e in ogni caso strettamente dipendente dalle condizioni d'uso e di conservazione in efficienza dello stesso. Le installazioni da porre in opera saranno verificate con adeguata strumentazione prima dell'entrata in funzione, coerentemente con quanto disposto dalla normativa vigente.



## A.11.a. Descrizione generale del progetto

### A.11.a.1 Dati generali del progetto

Il sito di realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricade interamente all'interno del territorio comunale di Grottole (MT) e le coordinate sono le seguenti:

- Latitudine: 40.573972° N
- Longitudine: 16.403166° E
- Altitudine: circa 120 mslm.

Dal punto di vista catastale, le aree oggetto di intervento, comprensive sia dell'impianto fotovoltaico che delle necessarie opere di connessione, risultano attualmente distinte in catasto come segue:

- foglio di mappa 15,26,27,36,40,41,42,43,48,49,50,53,55,58,60,61 per il territorio di Grottole;
- foglio di mappa 81,82,118 per il territorio di Matera;

L'impianto fotovoltaico in progetto è costituito principalmente dai seguenti elementi:

- **pannelli fotovoltaici;**
- **strutture metalliche di sostegno ed orientazione dei pannelli;**
- **inverter contenuti all'interno di cabine di campo e di trasformazione;**
- **conduttori elettrici e cavidotti;**
- **sottostazione di condivisione e trasformazione MT/AT;**
- **strade interne e perimetrali;**
- **impianti di illuminazione e videosorveglianza;**
- **canali per la regimentazione delle acque di ruscellamento superficiale;**
- **interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale;**
- **impianto di accumulo;**
- **recinzioni perimetrali e cancelli di accesso;**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica, tramite l'installazione a terra di pannelli fotovoltaici montati su strutture metalliche di supporto, denominate "tracker", in quanto in grado di variare l'angolazione orientare i pannelli in modo da "inseguire" la fonte solare durante il suo moto apparente sulla volta celeste per massimizzare l'efficienza dell'impianto.

I pannelli, che trasformano l'irraggiamento solare in corrente elettrica continua, saranno collegati in serie formando una "stringa" che, a sua volta, sarà collegata in parallelo con le altre in apposite cassette di stringa (combiner box). Dai quadri di parallelo l'energia prodotta dai pannelli verrà trasferita mediante conduttori elettrici interrati alle cabine di campo in cui sono installati gli inverter centralizzati che la trasformano in corrente alternata. Le cabine di campo ospitano anche il trasformatore e fungono anche da "cabine di trasformazione" incrementando il voltaggio fino alla media tensione (MT 30kV) prima della connessione alla cabina di consegna finale situata anche quest'ultima all'interno dell'area di impianto. A valle dell'ultima cabina di campo, l'energia verrà trasferita mediante un unico cavidotto esterno alla sottostazione di condivisione e trasformazione e, da qui, alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite il punto di connessione posto nel territorio comunale di Grottole.



**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

L'impianto è caratterizzato da una **potenza di picco installata in corrente continua di 19,830MW** ed è suddiviso in 5 "sottocampi", collegati ad altrettante cabine di campo di conversione caratterizzate dalle seguenti potenze di picco in corrente alternata:

- campo 1: potenza apparente di picco 3,060 MVA
- campo 2: potenza apparente di picco 3,060 MVA
- campo 3: potenza apparente di picco 3,060 MVA
- campo 4: potenza apparente di picco 3,060 MVA
- campo 5: potenza apparente di picco 4,000 MVA

**Assumendo un cosfi di 0,9 la potenza totale immessa in rete è pari a 14,62 MW.**

All'interno di ogni sottocampo è prevista la realizzazione di una viabilità permeabile in grado da consentire la manutenzione da realizzarsi mediante scavo e posa in opera di uno stato di misto granulare stabilizzato. Al di sotto di tale viabilità, inoltre, si prevede il posizionamento sia dei conduttori elettrici necessari per portare l'energia prodotta al cavidotto esterno e sia di quelli degli impianti di illuminazione e videosorveglianza. Tali impianti, in particolare, saranno in grado di consentire il monitoraggio, il controllo e la manutenzione anche in ore serali e a distanza.

Al fine di garantire la sicurezza idraulica ai sensi del vigente Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), il progetto prevede anche un allargamento dei canali di bonifica che attraversano in direzione Nord-Sud le aree dell'intervento e che convogliano le acque di versante verso il fiume Basento.

In adiacenza alla sottostazione di condivisione e trasformazione è prevista la realizzazione di un impianto di accumulo con unità containerizzate, inverter e trasformatori per una potenza di prelievo ed immissione di 20MW e una capacità di 20MWh.

A completamento degli interventi di progetto, infine, si prevede anche la realizzazione delle recinzioni perimetrali e di cancelli di ingresso finalizzati alla protezione degli impianti descritti in precedenza.



## A.11.b. Opere strutturali ed elettriche

### A.11.b.1 Pannelli fotovoltaici

Al fine di ottimizzare la produzione di energia, l'impianto fotovoltaico in progetto sarà composto da un modulo tipo JAM78S30-600/GR o similare. I moduli sono assemblati con celle monocristalline PERC da 11BB e tecnologia di connessione a nastro gap-less, che offrono una maggiore potenza di uscita con una migliore efficienza del modulo. I pannelli sfruttano la tecnologia a mezza cella "half cut cells" che riduce l'effetto di ombreggiatura, riduce il rischio di punti caldi e porta a una generazione di energia più affidabile e stabile

In allegato alla presente relazione è presente la scheda tecnica di dettaglio del modulo, mentre nel seguito si riportano le caratteristiche principali:

**produttore: JA Solar;**  
**modello: JAM78S30-600/GR;**  
**potenza di picco: 600 Wp;**  
**tensione a circuito aperto (Voc a STC): 53.5 V;**  
**corrente di corto circuito (Isc a STC): 14.03 A;**  
**dimensioni: 2465×1134×35 mm;**  
**peso: 31.1 kg.**

Dal punto di vista del collegamento elettrico, si prevede di collegare 25 moduli in serie, uniti lungo il lato maggiore (1x25 portrait) per formare una "stringa".

Ogni stringa, pertanto, produce una potenza pari a:

$$25 \times 600 \text{ W} = 15 \text{ kW}$$

Unendo in parallelo fino a 3 stringhe si prevede di formare una struttura di supporto unica, denominata "tracker", un inseguitore monoassiale autoalimentato, che grazie ad un algoritmo è in grado di seguire con precisione la posizione del sole nell'arco della giornata, andando ad aumentare le ore di irraggiamento diretto in impianti di produzione dell'energia da fonte solare.

Le 3 configurazioni dei tracker utilizzati per la realizzazione del parco sono le seguenti:

- SH75 (75 moduli, 3 stringhe da 25 moduli, configurazione 1X75 p)
- SH50 (50 moduli, 2 stringhe da 25 moduli, configurazione 1X 50 p)
- SH25 (25 moduli, 1 stringa da 25 moduli, configurazione 1X25 p)

Per ogni tracker, infine, verrà aggiunto un quadro di parallelo.

Le stringhe da 25 moduli saranno unite in parallelo per formare un array di massimo 18 stringhe che sarà collegato ad un inverter concentrato da 200kW che la trasformano in corrente alternata con tensione di uscita di 600V.

Dai convertitori l'energia prodotta verrà trasferita mediante conduttori elettrici interrati alle cabine di campo che fungeranno anche da "cabine di trasformazione" in grado di incrementare il voltaggio fino alla media tensione (MT 30kV).

L'impianto, come detto, è suddiviso in 5 "sottocampi", collegati ad altrettante cabine di campo caratterizzate dalle seguenti potenze di picco:



Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,830 MWp in agro di Grottole (MT) all'interno dell'area SIN VA BASENTO, integrato da un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione.

**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

- sottocampo 1: 248 stringhe x 25 Moduli  
6200 moduli da 600 Wp  
12 smart combiner box  
1 inverter centralizzato da 3060 kVA  
Potenza totale in DC: 3.720 kWp  
Potenza totale in AC: 3.060 kVA
- sottocampo 2: 248 stringhe x 25 Moduli  
6200 moduli da 600 Wp  
12 smart combiner box  
1 inverter centralizzato da 3060 kVA  
Potenza totale in DC: 3.720 kWp  
Potenza totale in AC: 3.060 kVA
- sottocampo 3: 248 stringhe x 25 Moduli  
6200 moduli da 600 Wp  
12 smart combiner box  
1 inverter centralizzato da 3060 kVA  
Potenza totale in DC: 3.720 kWp  
Potenza totale in AC: 3.060 kVA
- sottocampo 4: 248 stringhe x 25 Moduli  
6200 moduli da 600 Wp  
12 smart combiner box  
1 inverter centralizzato da 3060 kVA  
Potenza totale in DC: 3.720 kWp  
Potenza totale in AC: 3.060 kVA
- sottocampo 5: 330 stringhe x 25 Moduli  
8250 moduli da 600 Wp  
16 smart combiner box  
1 inverter centralizzato da 4000 kVA  
Potenza totale in DC: 4.950 kWp  
Potenza totale in AC: 4.000 kVA

La configurazione del presente progetto è la seguente:

- n° 123 tracker 1x25 moduli = 3.075 moduli
- n° 145 tracker 1x50 moduli = 7.250 moduli
- n° 303 tracker 1x75 moduli = 22.725 moduli

In totale, quindi, saranno installati 33.050 moduli per una potenza di picco installata in corrente continua pari a:

$$33.050 \text{ moduli} \times 600 \text{ Wp} = 19.830 \text{ Wp} = 19,83 \text{ MW DC}$$

La potenza apparente totale dell'impianto, in corrente alternata, data dalla somma della potenza degli inverter sarà pari a:



$$3.060_{(\text{campo1})} + 3.060_{(\text{campo2})} + 3.060_{(\text{campo3})} + 3.060_{(\text{campo4})} + 4.000_{(\text{campo5})} = \mathbf{16.240 \text{ kVA}}$$

**Assumendo un cosfi di 0,9 ne deriva una potenza nominale in AC di 14,62 MW**

### **A.11.b.2 Strutture di sostegno**

Le strutture metalliche di supporto ai pannelli fotovoltaici, denominate "tracker", saranno posizionate con asse nord-sud dato che sono in grado di variare l'angolazione orientare i pannelli in modo da "inseguire" la fonte solare durante il suo moto apparente sulla volta celeste. In allegato alla presente relazione è presente la scheda tecnica di dettaglio della struttura, mentre nel seguito si riportano le caratteristiche principali:

- **produttore: COMAL Impianti;**
- **modello: SunHunter 18AB;**
- **range di rotazione: 110° (da -55° a +55°);**
- **ground coverage ratio (GCR): 49.7%;**

Alla base della progettazione del tracker SunHunter sono state poste l'affidabilità del sistema e la facilità nell'installazione, entrambe caratteristiche frutto dell'esperienza di Comal Impianti nella costruzione di impianti fotovoltaici industriali. L'inseguitore è costituito da travi scatolate a sezione quadrata, sorrette da pali con profilo a Z ed incernierate nella parte centrale dell'inseguitore al gruppo di riduzione/motore; ancorati alle travi sono i supporti dei moduli, con profilo omega e zeta. I moduli vengono fissati con bulloni e almeno uno di essi è dotato di un dado antifurto.

Al variare della taglia dell'inseguitore, varia il numero di pali di fondazione. Ogni inseguitore è sempre dotato di un palo centrale di tipo HEA 160 ed un numero variabile di pali Z. Il particolare profilo dei pali Z consente una efficace penetrazione in differenti tipologie di terreni ed un'ottima tenuta alle sollecitazioni dovute alla movimentazione della struttura e carichi da vento. Entrambe le tipologie di pali presentano delle asolature per il successivo fissaggio delle teste palo. La presenza di asole consente una più accurata regolazione dell'allineamento della struttura e la compensazione di eventuali errori in fase di infissione. Prove di pull-out vengono eseguite prima della determinazione della lunghezza dei pali per lo specifico progetto.

Sul palo centrale sono imbullonate due piastre ad L per l'ancoraggio del gruppo motore (definite teste motore) e su queste viene fissato il gruppo motore stesso, al quale vengono successivamente accoppiate le prime due travi centrali. Analogamente per ogni palo Z sono presenti delle piastre a T (teste palo), sulle quali sono fissati i cuscinetti per la rotazione della struttura. I cuscinetti sono realizzati in materiale plastico polimerico a matrice vetrosa, progettati e testati da Comal Impianti garantiscono alte prestazioni e durabilità per l'intera vita del progetto (stimata in 25 anni).

Nella parte centrale della struttura è presente il motore e gruppo di riduzione. Le travi sono l'elemento portante dell'intera struttura. Queste sono ancorate al motore e passanti all'interno dei cuscinetti. Le travi attraverso opportuni giunti sono collegate in serie, andando a formare un'unica struttura. Sulle travi vengono installati i moduli fotovoltaici. Specifici supporti con profilo omega (zeta quelli terminali) vengono fissati alle travi e, grazie alla presenza di fori di dimensioni compatibili con quelli presenti sui moduli, è possibile l'ancoraggio del generatore fotovoltaico all'inseguitore.





#### A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Le strutture metalliche di supporto ai pannelli fotovoltaici, denominate "tracker", saranno posizionate con asse nord-sud dato che sono in grado di variare l'angolazione orientare i pannelli in modo da "inseguire" la fonte solare durante il suo moto apparente sulla volta celeste.

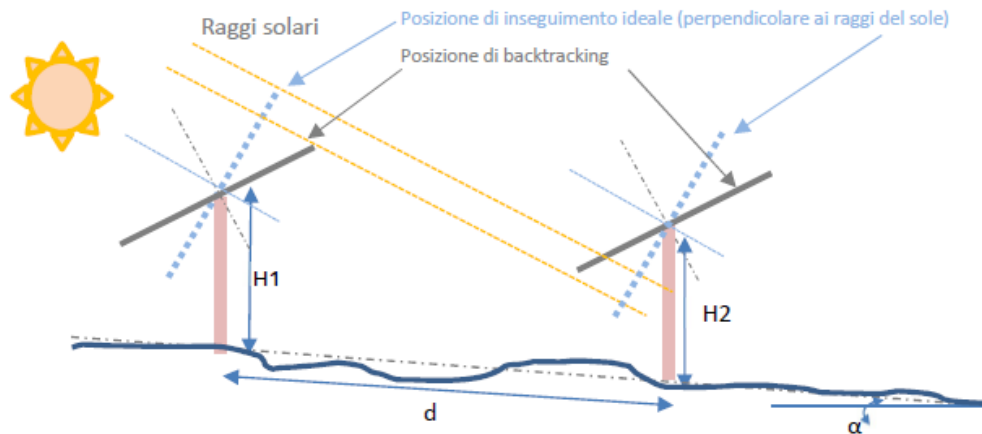


Figura 1: Schema di inseguimento del tracker

#### A.11.b.3 Sistema delle fondazioni

Le fondazioni saranno costituite da pali in acciaio UPN160, che vengono infissi direttamente nel terreno, fino a raggiungere la profondità desiderata, attraverso un processo apposito di battitura.

#### A.11.b.4 Cassette di stringa (Combiner Box)

Le stringhe da 25 moduli saranno unite in parallelo per formare un array di massimo 21 stringhe raccolte a livello elettrico in quadri di parallelo di campo denominati cassette di stringa o "combiner box" dotate anche di cablaggio dati per il monitoraggio da remoto dell'input elettrico di potenza e dei dati di produzione.

Le combiner box sono cassette di controllo intelligente (SMART) che consentono la misura della corrente di ogni singola stringa in ingresso dal generatore solare e permettono di realizzare in uscita il parallelo di tutte le stringhe di moduli FV ad essi collegate. Le smart box, altamente performanti, implementano la misura della corrente mediante trasduttori ad effetto Hall e favoriscono una puntuale localizzazione delle problematiche del campo FV minimizzando i tempi di mancata produzione ed agevolando l'intervento mirato e tempestivo del service. Ogni cassetta è equipaggiata con protezioni a varistori SPD contro le sovratensioni; il sezionatore in uscita ed i portafusibili in ingresso permettono di isolare il singolo sottocampo FV o le singole stringhe dal resto dell'impianto, consentendo agli operatori di lavorare in piena sicurezza.

##### Caratteristiche principali:

Nr. 21 ingressi DC

Massimo voltaggio uscita: 1500 V

Le cassette di stringa saranno in totale 64, così divise per i diversi sottocampi:

- **Sottocampo 1: 248 stringhe collegate a 12 Smart Combiner Box (21 ingressi DC)**



**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

- **Sottocampo 2: 248 stringhe collegate a 12 Smart Combiner Box (21 ingressi DC)**
- **Sottocampo 3: 248 stringhe collegate a 12 Smart Combiner Box (21 ingressi DC)**
- **Sottocampo 4: 248 stringhe collegate a 12 Smart Combiner Box (21 ingressi DC)**
- **Sottocampo 5: 333 stringhe collegate a 16 Smart Combiner Box (21 ingressi DC)**

Le cassette saranno distribuite e installate fisicamente sul campo in prossimità della struttura di supporto dei moduli fotovoltaici mediante appositi ancoraggi e staffaggi in acciaio zincato, immorsati nel terreno.

### **A.11.b.5 Cabine di campo e inverter**

Dai quadri di parallelo l'energia prodotta verrà trasferita in corrente continua mediante conduttori elettrici interrati alle cabine di campo che fungono da cabine di conversione da corrente continua (1500V DC) in corrente alternata (600V AC) e di trasformazione in grado di incrementare il voltaggio fino alla media tensione (MT 30kV).

Nel presente progetto è prevista la divisione dell'impianto in 5 sottocampi, che saranno gestiti da 4 inverter da 3060 kVA e 1 inverter da 4000 kVA. Ogni inverter sarà contenuto all'interno di un container prefabbricato destinato ad ospitare anche il trasformatore BT/MT.



**Figura 2: Esempio di soluzione integrata inverter e trasformatore in container da 20 piedi**

Ogni cabina sarà costituita da elementi prefabbricati poggiati su una fondazione in cls armato gettato in opera. A valle della trasformazione della tensione in MT è prevista la posa di un cavidotto interno in MT che collegherà tutti gli inverter in entra-esci tra loro.

A valle dell'ultima cabina è prevista la posa di un cavidotto esterno in media tensione (MT) fino alla cabina di trasformazione da media ad alta tensione MT/AT situata in corrispondenza del punto di consegna. Da qui si prevede il collegamento al punto di consegna con un cavo in AT come previsto dalla STMG.



### **A.11.b.6 Trasformatore**

Nel presente progetto è prevista la divisione dell'impianto in 5 sottocampi. In ogni sottocampo è previsto un container prefabbricato in cui verrà installato il trasformatore di elevazione BT/MT della potenza variabile da 3060 e 4000 kVA. Sarà a singolo secondario con tensione di 600V ed avrà una tensione al primario di 30kV con le seguenti caratteristiche a seguito:

- Tipo **resina** (avvolgimenti impregnati)
- Nucleo magnetico realizzato con lamierini a cristalli orientati a basse perdite
- Dimensioni tipo: 2240 (a) x1120 (b) x2390 (c) mm
- Peso: 7000 Kg ca
- frequenza nominale 50 Hz
- Tensione primario 30 KV
- Tensione secondario 0,6 KV
- Perdite 6%
- simbolo di collegamento Dy 11
- collegamento primario triangolo
- collegamento secondario stella
- classe ambientale E2
- classe climatica C2
- comportamento al fuoco F1
- classe di isolamento termico primarie e secondarie F/F
- temperatura ambiente max. 40 °C
- installazione interna
- tipo raffreddamento: KNAN estere con raffreddamento naturale ad aria  
altitudine sul livello del mare  $\leq 1000\text{m}$

### **A.11.b.7 Sottostazione di condivisione e trasformazione MT/AT**

A valle cavidotto esterno in MT, come detto, è prevista la realizzazione di una sottostazione elettrica di condivisione e trasformazione da media ad alta tensione (MT/AT). Tale sottostazione, pertanto, sarà distinguibile in due unità separate: la prima, indicata anche come "stazione di utenza a 150 kV", sarà utilizzata per condividere lo stallo di connessione assegnato da Terna spa tra diversi produttori di energia e la seconda, indicata anche come "stazione utenza di trasformazione 150/380 kV".

La seconda, in particolare, sarà costituita da:

- un montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT);
- un locale per l'alloggiamento dei quadri di potenza e controllo e delle apparecchiature di misura dell'energia elettrica.

Il montante trasformatore, in particolare, sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- trasformatore AT/MT;
- scaricatori di sovratensione AT;
- trasformatori di corrente;
- interruttore tripolare AT con comando motorizzato;
- trasformatore di tensione capacitivo AT;



**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

- sezionatore tripolare AT con comando motorizzato.

Il trasformatore sarà dotato di sonde termometriche installate sugli avvolgimenti secondari del trasformatore stesso e di dispositivi per la rilevazione della pressione dell'olio di isolamento; i segnali delle protezioni sopra descritte saranno inviate al quadro di controllo della sottostazione e utilizzate per le eventuali segnalazioni di allarme e blocco.

All'interno dell'area della sottostazione di trasformazione AT/MT, come detto, sarà posto in opera un locale costituito da elementi prefabbricati poggiati su una fondazione in cls armato gettato in opera in modo da contenere le apparecchiature di potenza e controllo della sottostazione stessa oltre alle apparecchiature di misura dell'energia elettrica.

Il locale sarà composto dai seguenti comparti:

- locale BT;
- locale MT;
- locale GE;
- locale SCADA / misure UTF.

Il collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la sottostazione di consegna verrà realizzato in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Matera-Aliano", come previsto dalla STMG.

### **A.11.b.8 Impianto di accumulo**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di accumulo della potenza di 20MW e capacità di 20MWh, posizionando in un area adiacente alla sottostazione di condivisione e trasformazione 30/150kV dei moduli prefabbricati contenenti le componenti del sistema.

L'impianto sarà composto da:

- n° 8 power unit SMA MVPS 4000-S2, costituite da container da 20 piedi contenenti, quadro di sezionamento di media, trasformatore 0,8/30kV e inverter DC/AC bidirezionale.
- n° 8 Inverter centralizzati SMA SCS 3450-UP ottimizzati per abbinamento a sistemi di accumulo a batterie con potenza di 3450 kVA
- n° 8 Energy Storage Unit High Power SAFT 2.500 kW /2.500 kWh, in container da 20 piedi.

Si rimanda all'elaborato "A.5.b Relazione tecnica sistema di accumulo" per una descrizione più dettagliata dell'impianto.

### **A.11.b.9 Conduttori elettrici**

I cavi di potenza posati nell'impianto vanno dimensionati in modo da limitare le cadute di tensione al massimo entro il 2%. La loro sezione è determinata anche in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolanti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio. Un'ulteriore nota riguarda l'attenzione nella stesura dei cavi al fine di limitare le possibili interferenze prodotte dagli inverter. Per ridurle al minimo occorre seguire alcune regole precauzionali quali:

**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

- Porre attenzione all'impianto di terra cercando di mantenerlo il più distanziato possibile dai cavi di potenza del campo fotovoltaico, per evitare accoppiamenti di disturbi che possono essere captati dalle apparecchiature attraverso l'impianto di terra.
- Evitare che l'impianto di terra formi una spira di grande dimensione che possa essere sede di correnti di disturbo indotte, che potrebbero richiudersi attraverso i circuiti delle apparecchiature sensibili.

Si raccomanda di realizzare il cablaggio dei moduli che compongono ciascuna stringa in modo da formare due anelli nei quali la corrente circola in senso opposto, oppure realizzare l'area minore possibile. Questo serve sia per limitare le sovratensioni che i possibili disturbi indotti alle apparecchiature.

La tipologia e la lunghezza dei cavi considerate in questa fase progettuale risultano indicative. Maggiori dettagli saranno presenti nel progetto esecutivo a valle dell'autorizzazione, allo scopo di tenere conto anche di eventuali prescrizioni tecniche che dovessero emergere in fase istruttoria.

Le lunghezze e le sezioni indicate risultano in generale sovrastimate allo scopo di contenere le cadute di tensione dei vari tratti al di sotto del 2%. Le lunghezze effettive di ogni tratto di linea verranno dettagliatamente calcolate in sede di progettazione esecutiva.

I cavi dei sistemi di II categoria devono essere dotati di uno schermo o di una guaina metallica connessa a terra almeno ad una estremità del cavo.

Il sistema sarà esercito alla frequenza industriale di 50Hz, la tensione di esercizio in MT sarà 30kV.

Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia da ogni singola stringa alla rispettiva cassetta di parallelo stringhe dovrà avere una lunghezza massima di 100 m, con tensione di esercizio massima pari a 1,5 kV e una potenza nominale massima pari a 15 kWp.

Il cavo BT in corrente continua che porterà l'energia elettrica da ogni singola cassetta di parallelo stringhe al rispettivo inverter dovrà essere di tipo FG7(O)R 0,6/1 kV 2x(1x120) mm<sup>2</sup> per una lunghezza massima di 150 m, con tensione di esercizio max di 792 V e una potenza nominale max di 315 kWp;

In merito al cavo che trasporterà l'energia dal quadro generale di media tensione delle cabine dei vari sottocampi fino alla cabina di interconnessione, lo stesso sarà di tipo tripolare ARP1H5EE 18/30 kV 3X1X240 mm<sup>2</sup>. Mentre il cavo che parte dalla cabina di interconnessione e sezionamento fino al punto di consegna situato nella cabina quadri elettrici dovrà essere del tipo ARP1H5EE 18/30 kV 3x1x630 mm<sup>2</sup> per una lunghezza massima di circa 23 Km m e una potenza nominale di 14,5 MW.

Si rappresenta che le lunghezze dei cavi sono indicative, e tendenzialmente sovrastimate in questa fase progettuale; esse fanno riferimento alle massime lunghezze possibili relativamente alla sezione del cavo per contenere le cadute di tensione dei vari tratti di linea al di sotto dell'1-2%, per ciascun tratto. Le lunghezze effettive di ogni tratto di linea verranno dettagliatamente calcolate in sede di progetto esecutivo.

### **A.11.b.10 Cavidotti**

I cavidotti saranno costituiti da tubi corrugati a doppia parete in PE, di diametro pari a 50 mm, 200 mm e 400 mm a seconda del caso come indicato negli elaborati grafici.



**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

Dopo aver effettuato lo scavo a sezione obbligata di profondità pari a 1.50 m, essi saranno posati su un letto di sabbia; il rinterro dovrà avvenire con sabbione e materiale di risulta così come indicato nelle tavole di progetto.

All'interno dello scavo dovrà essere posato un nastro segnalatore in modo che la presenza della tubazione sia ben indicata.

All'interno di ogni sottocampo i cavidotti interni saranno interrati e posizionati al di sotto della viabilità stradale in progetto.

Il tratto di cavidotto esterno alle aree dei sottocampi, invece, sarà unico e sarà posizionato al di sotto della viabilità stradale esistente. Per la posa, in particolare, è prevista la demolizione della pavimentazione impermeabile esistente e la sua integrale ricostruzione in seguito alle opportune operazioni di scavo, posa del cavidotto e rinterro. Nell'elaborato "Sezioni tipo stradali, ferroviarie, idriche e simili" sono indicate in dettaglio le modalità di posa.

Lungo il tracciato del cavidotto, inoltre, saranno realizzati dei giunti unipolari a circa 500-800 m l'uno dall'altro. Il posizionamento esatto dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze al di sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto, ma certamente saranno realizzati all'interno di pozzetti denominati "buche giunti".

### **A.11.b.11 Pozzetti di ispezione**

Dovranno essere posati in opera pozzetti di ispezione in calcestruzzo armato vibrato (necessari per l'infilaggio dei cavi) con un interasse di circa 200 m per i cavidotti interni e 5-800 m per il cavidotto esterno.

Essi dovranno essere confezionati con inerti selezionati di apposita granulometria e basso rapporto acqua-cemento e dovranno essere dotati di fori per il passaggio dei cavi; saranno posati su un letto di calcestruzzo magro.

I pozzetti dovranno essere carrabili, idonei a sopportare carichi stradali di 1° categoria, dotati di chiusino in ghisa e di dimensioni come da elaborati grafici di progetto.

### **A.11.b.12 Punto di consegna**

La scelta del collegamento dell'impianto al punto di consegna indicato deriva dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) che è stata presentata dalla Società proponente ed esplicitamente accettata da Terna spa.

**Come prevede la STMG (codice pratica 202100586) sarà realizzato venga collegata in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Matera – Aliano".**

### **A.11.b.13 Impianto di terra**

L'impianto di terra della cabina sarà realizzato con un anello perimetrale in corda di rame nudo e ai quattro vertici verranno posti dei picchetti in acciaio zincato di lunghezza 2 m completi di collare per il fissaggio della corda di rame. È opportuno che siano presi tutti i provvedimenti per limitare gli effetti della corrosione con particolare attenzione agli accoppiamenti di metalli diversi.

Il terreno di riempimento intorno al dispersore dovrà essere del tipo vegetale e non contenere materiale di risulta.



**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

L'impianto di terra realizza il collegamento equipotenziale di tutte le parti metalliche. La sezione dei conduttori equipotenziali principali sarà maggiore o uguale a metà di quella del conduttore di protezione principale di sezione maggiore, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.

L'impianto di dispersione sarà costituito da dispersori a puntazza di acciaio zincato  $l = 2$  m e da treccia di rame nuda  $S = 50$  mm<sup>2</sup>.

Andrà realizzato il collegamento a terra delle strutture metalliche.

Gli impianti di terra delle strutture prefabbricate sono tutti tra essi collegati e da questi alle strutture metalliche dell'impianto, anch'esse connesse a terra. Si crea, in tal modo, una unica maglia equipotenziale comune a tutto l'impianto, tale da evitare l'insorgere di tensioni pericolose di passo e di contatto.

Al conduttore di protezione dell'impianto di terra andranno collegate tutte le masse metalliche che, per cedimento dell'isolamento, potrebbero assumere il potenziale dell'impianto (tubazioni, canaline, cassette e scatole metalliche, carcasse dei quadri elettrici).

Conoscendo la massima corrente di guasto a terra  $I_f$  e il tempo di eliminazione del guasto a terra  $t_f$  richiesti dall'ente distributore, e quindi il valore di contatto  $U_{tp}$  ammissibile in relazione al tempo di intervento delle protezioni (tabella C.3 della CEI 11-1), si può calcolare il massimo valore della resistenza di terra ammissibile.

Se la massima tensione di contatto rientra nei limiti  $U_t \leq U_{tp}$  l'impianto di terra è considerato idoneo, altrimenti bisogna intervenire per riportare la tensione di contatto entro i limiti di sicurezza.

Se nei locali saranno presenti lavoratori subordinati anche solo stagionali si fa presente che si dovrà procedere alla verifica dell'impianto di terra e alla denuncia all'ISPESL e all'ASL/ARPA.



## **A.11.c. Opere di videosorveglianza ed illuminazione**

### **A.11.c.1 Videosorveglianza**

La videosorveglianza sarà costituita da telecamere che saranno puntate su tutto lo spazio a ridosso del perimetro dei sottocampi. Ogni telecamera sorveglierà circa 30 metri di spazio perimetrale e funzionerà giorno e notte.

Il sistema di telecamere includerà un videoregistratore digitale in grado di acquisire, processare, archiviare, riprodurre le immagini, sia localmente, grazie al display fornito, che da accesso remoto tramite il protocollo dati di Lan-Wan Tcp/Ip.

Le telecamere ad uso perimetrale saranno a colori del tipo night&day, da esterno IP66, con riscaldamento.

Utilizzando i pali dell'illuminazione perimetrali del campo è possibile evitare l'installazione di ulteriori pali e sfruttare, per il passaggio del cavo, la canalizzazione progettata per l'illuminazione.

Per l'infrastruttura fisica di collegamento delle telecamere si utilizzerà il cavo UTP, il quale consente, a differenza del coassiale, di fare tratte sino a 1000 metri senza attenuazione percepibile del segnale. Il risultato sarà una maggiore nitidezza delle immagini di giorno e di notte.

### **A.11.c.2 Impianto di illuminazione**

#### **BLOCCHI DI FONDAZIONE PER PALI**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione della scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastro del palo, con l'impiego di cassaforma;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale accuratamente costipato.

#### **PALI DI SOSTEGNO**

Saranno impiegati pali rastremati o conici con braccio zincato avente sezione terminale del braccio del diametro di 60 mm a partire da sezione di base del diametro minimo 110 mm, da incassare nel terreno, spessore minimo 3,2 mm, comprensivo di fori per alloggiamento fusibili. Sono compresi il basamento di sostegno delle dimensioni di 70x70x100 cm per pali di altezza oltre i 6500 mm in conglomerato cementizio con classe di resistenza C25/30, lo scavo, la tubazione del diametro 300 mm per il fissaggio del palo, la sabbia di riempimento tra palo e tubazione, il collare in cemento, il ripristino del terreno, il pozzetto 30x30 cm ispezionabile, il chiusino in P.V.C. pesante carrabile o in lamiera zincata.

#### **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Gli apparecchi dovranno essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI 34-21 fascicolo n. 1034 Novembre 1987 e relative varianti;
- CEI 34-30 fascicolo n. 773 Luglio 1986 e relative varianti "proiettori per illuminazione";





**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

- CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti "apparecchi per illuminazione stradale".

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della Norma CEI 34-24. Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

Gli apparecchi dovranno inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti di Legge. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.



## **A.11.d. Opere di completamento**

### **A.11.d.1 Recinzioni e cancelli di ingresso**

Con lo scopo di proteggere le attrezzature descritte in precedenza, si prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale costituita da una maglia metallica costituita da acciaio zincato di diametro pari a 4 mm e sostenuta da pali (saldati alla rete) di tipo IPE 100 con un interasse di 3 m che verranno ancorati al terreno mediante un plinto in cls.

Per non ostacolare gli spostamenti della piccola fauna terrestre e il deflusso delle acque superficiali, tuttavia, è prevista la realizzazione di una luce libera tra il piano campagna e la parte inferiore della rete non inferiore a 7 cm.

Per ogni sottocampo, inoltre, si prevede la realizzazione di cancelli di ingresso mediante la posa di due pilastri in cls armato in grado di sostenere due battenti costituiti da tubolari in acciaio zincato e da una rete metallica in acciaio zincato.

### **A.11.d.2 Canali per la regimentazione delle acque di ruscellamento superficiale**

Sono previsti interventi di regimentazione delle acque di ruscellamento superficiale mediante la realizzazione di canalette longitudinali e trasversali in terra rivestite con geostuoie antierosive inerbite ancorate al terreno. Tali canali, a sezione trapezoidale, avranno sezioni utili comprese tra 40/120×40 e 110/330×110 cm.

Per risolvere le problematiche connesse con le eventuali interferenze tra tali canali di drenaggio con le altre opere previste in progetto (per esempio le strade di progetto) è prevista la posa in opera di scatolari prefabbricati in cls con una sezione utile maggiore o uguale a quella dei canali corrispondenti.

### **A.11.d.3 Interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale**

Sono previsti interventi di mitigazione dell'impatto paesaggistico e ambientale costituiti, in particolare, dalle seguenti tre tipologie di interventi:

- una siepe perimetrale ad unico filare di spessore variabile ma non inferiore a 50 cm costituita da essenze autoctone (tra cui, a titolo esemplificativo, quelle elencate nel seguito, cfr. tab. seguente) a portamento arbustivo;
- una serie di aree esterne alla viabilità perimetrale caratterizzate dalla piantumazione di essenze autoctone (cfr. tab. seguente) a portamento arboreo e arbustivo; tali aree presentano una dimensione più importante in corrispondenza dei lati visibili sia dalle strade principali che da eventuali beni monumentali o punti panoramici;
- una serie di aree interne alla viabilità perimetrale caratterizzate dalla piantumazione di specie erbacee autoctone (cfr. tab. seguente).



Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,830 MWp in agro di Grottole (MT) all'interno dell'area SIN VA BASENTO, integrato da un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione.

**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

Specie	Caratteristiche
Specie arboree	
<b><i>Quercus pubescens</i></b> Roverella Fam. FAGACEAE	Albero che può raggiungere i 25 m di altezza o si può ritrovare con portamento cespuglioso; rustico, resistente all'aridità, colonizza le pendici può soleggiate, anche calcaree, con apparato radicale molto sviluppato e particolarmente robusto;
<b><i>Carpinus orientalis</i></b> carpinella Fam. BETULACEAE	Pianta legnosa che può assumere portamento cespuglioso o arboreo; si ritrova in boschi bassi, boscaglie, siepi, insieme alle essenze del genere <i>Quercus</i> e altre specie arbustive mediterranee; temperamento termo-xerofilo, molto frugale, predilige suoli calcarei.
<b><i>Fraxinus ornus</i></b> Orniello Fam. OLEACEAE	Pianta legnosa che può assumere portamento cespuglioso o arboreo, a chioma tondeggiante, con apparato radicale profondo, fittone robusto e radici laterali sviluppate, predilige suoli poco evoluti. Utile per interventi di consolidamento, anche in virtù della capacità di emettere radici avventizie.
Specie arbustive	
<b><i>Spartium junceum</i></b> Ginestra comune Fam. FABACEAE	Specie spontanea in tutta l'area del Mediterraneo, tipica della macchia mediterranea e degli arbusteti termofili della fascia basale. Si tratta di una specie arbustiva dotata di radici abbastanza profonde, fibrose, resistenti ed ancoranti. Temperamento eliofilo, che si moltiplica facilmente per talea. Utilizzata anche per il consolidamento di versanti, miglioratrice della fertilità del suolo.
<b><i>Cytisus scoparius</i></b> Ginestra dei carbonai Fam. FABACEAE	Altra specie tipica della macchia mediterranea, diffusa anche nel sottobosco di querceti termofili del piano collinare. È una specie pioniera, in grado di colonizzare radure e luoghi a mezz'ombra, i boschi di collina, su suoli percorsi dal fuoco, preferibilmente su terreni silicei. Si tratta, inoltre, di una specie utilizzata in interventi di ingegneria naturalistica, miglioratrice della fertilità del suolo.
<b><i>Coronilla emerus</i></b> Cornetta dondolina Fam. FABACEAE	Specie arbustiva sempreverde originaria della fascia mediterranea, nell'ambito della quale è tipica della vegetazione di macchia, ma anche in querceti termofili. Si tratta di una specie rustica, adatta al consolidamento di versanti, anche perché miglioratrice delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo. Può avere portamento prostrato.
<b><i>Calicotome spinosa</i></b> Sparzio spinoso Fam. FABACEAE (Leguminose)	Arbusto spinoso, molto ramificato, tipico di macchie fitte ed impenetrabili. Protegge il suolo dall'erosione, migliorandone le caratteristiche favorendo l'accumulo di sostanza organica.
<b><i>Chamaecytisus hirsutus</i></b> Citiso peloso Fam. FABACEAE	Pianta perenne dal fusto legnoso, con rami erbacei ascendenti e villosi, alta sino a 50 cm. Predilige diverse tipologie di ambiente e può vegetare sin a 1.500 m. s.l.m.
<b><i>Ligustrum vulgare</i></b> Ligustro Fam. OLEACEAE	Arbusto caducifoglio con forte apparato radicale, rizomatoso e pollonifero. Si tratta di una specie eliofila, diffusa nell'orizzonte submediterraneo in boscaglie e boschi radi caducifogli. Si propaga anche per talea.
<b><i>Pistacia lentiscus</i></b> Nome comune: Lentisco Famiglia: ANARCADIACEAE	Arbusto sempreverde sclerofillo, caratteristico dell'oleo-lentiscetum, coincidente con la fascia termo mediterranea. Si trova anche nella fascia meso mediterranea. Sembra essere una delle sclerofille più resistenti al gelo (Larcher, 1981), pertanto l'aumento di vigore in senso caldo è da attribuirsi alla necessità di fotosintesi invernale. Indifferente alla natura del substrato e della roccia madre sottostante, si adatta a terreni poveri e sciolti, lettiera ricca di azoto, pertanto è considerata miglioratrice del terreno. Eliofilo, ma tollera l'ombra. Poco infiammabile, però incendi ripetuti ne determinano la



Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,830 MWp in agro di Grottole (MT) all'interno dell'area SIN VA BASENTO, integrato da un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione.

**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

Specie	Caratteristiche
	scomparsa. Utile in piccole sistemazioni per la rapidità nel ripristino della copertura vegetale del suolo denudato. Ha grande variabilità ecofisiologica e capacità di adattamento a condizioni avverse. Si propaga difficilmente per talea. Il metodo più semplice di propagazione vegetativa rimane attualmente l'impianto dei polloni radicati. Produce molto seme con capacità di germinazione alta, pertanto le piantine sono ottenute da seme. Accrescimento lento e allevamento in contenitore o in pane di terra. Non necessita di apporti idrici se non nei primi tempi dopo l'impianto e nei mesi estivi. Resiste all'aridità e rimane verde anche nel periodo di quiescenza vegetativa estiva. Grande capacità di ricaccio dalla ceppaia, soprattutto dopo incendi. Abbondante nell'area di interesse.
<b><i>Pyrus pyraster</i></b> Pero selvatico Fam. ROSACEAE	Specie arbustiva decidua, che può assumere anche il portamento da albero; predilige climi temperati e rifugge i forti freddi, vegeta fino a 1.400 m. s.l.m. I suoi frutti sono commestibili a maturazione. Tipico componente delle boscaglie sopramediterranee, diffuso anche negli agro-ecosistemi.
<b><i>Crataegus monogyna</i></b> Biancospino Fam. ROSACEAE	Fanerofita cespugliosa, con radice fascicolata. Specie presente in boschi xerofili, siepi, boscaglie, cespuglieti, macchie, margine di boschi e pendii erbosi, dal litorale marino alla montagna fino a 1600 m. Si adatta a differenti zone climatiche e diversi tipi di terreno.
<b><i>Prunus spinosa</i></b> Pruno selvatico Fam. ROSACEAE	Pianta legnosa a portamento cespuglioso, caducifolia, molto spinosa. Specie eliofila, pioniera, che s'insedia facilmente su terreni abbandonati, rustica, adatta a terreni poveri, sassosi. Cresce ai limiti del bosco e nei cespuglieti, lungo scarpate ed incolti soleggiati, in cui forma macchie impenetrabili fornendo protezione ad altre specie vegetali ed alla fauna.
<b><i>Rubus ulmifolius</i></b> Rovo comune Fam. ROSACEAE	Pianta arbustiva perenne, sempreverde, sarmentosa, avente una grossa radice legnosa pollonifera da cui si dipartono lunghi turioni. Specie che vegeta su terreni incolti, lungo sentieri, boschi ripariali, macerie da 0 a 1400 m di altitudine. Utilizzata in interventi di ripristino ambientale, sfruttando anche la capacità di propagazione per via vegetativa.
<b><i>Rosa sempervirens</i></b> Nome comune: Rosa di San Giovanni Famiglia: ROSACEAE	Pianta rampicante, sempreverde, cresce in macchie e boschi radi. Si propaga facilmente per talea ed è impiegata utilmente per sistemazione di versanti in ambiente mediterraneo.
<b><i>Clematis vitalba</i></b> Vitalba Fam. RANUNCULACEAE	Pianta perenne, rampicante e vigorosa, con fusto a midollo pieno, lianoso, legnoso, che può raggiungere anche i 15 m di lunghezza, dalla caratteristica corteccia fibrosa e distaccata. Diffusa nelle nostre regioni in ambienti sieposi, muretti abbandonati, in luoghi selvatici, al margine di fiumi e di canali, specie dei boschi caducifogli e delle macchie a tipo temperato. Si adatta alla maggior parte dei suoli, un tempo abbondantissima, ora sembra in regresso a seguito alla scomparsa di siepi e di arbusteti, ma ha la capacità di ricolonizzarsi repentinamente. Sino a 1300 m.
<b><i>Laurus nobilis</i></b> Alloro Fam. LAURACEAE	Piccolo albero o arbusto poco longevo. Sempreverde, ha chioma piramidale folta e densa; tronco eretto, liscio, spesso sinuoso e fortemente ramificato. Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivio). Pare sia stato introdotto in Italia, in tempi remotissimi, dall'Asia Minore, oggi è una delle piante caratteristiche della macchia mediterranea. Utilizzabile per la formazione di siepi.
Specie erbacee	
<b><i>Hedysarum coronarium</i></b> Lupinella selvatica Famiglia: FABACEAE (Leguminose)	In Italia coltivata in avvicendamento con cereali. Radice fittonante, con capacità di penetrare e crescere anche nei terreni argillosi e di pessima struttura (ad esempio le argille plioceniche). Resistente alla siccità, ma non al freddo. Si adatta meglio di qualsiasi altra leguminosa alle argille calcaree o



Realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 19,830 MWp in agro di Grottole (MT) all'interno dell'area SIN VA BASENTO, integrato da un sistema di accumulo da 20 MW e delle relative opere di connessione.

**A.11. Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

Specie	Caratteristiche
	sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone riesce a bonificare in maniera insuperabile, rendendole atte ad ospitare specie più esigenti. È perciò pianta preziosissima per bonificare e stabilizzare le argille plioceniche. Miglioratrice anche della fertilità perché azotofissatrice. Anche su conoidi limosi abbastanza freschi.
<b><i>Medicago sativa</i></b> Erba medica Fam. FABACEAE (Leguminose)	Specie erbacea perenne con apparato radicale fittonante e portamento cespitoso. Presenta una spiccata capacità di rigenerazione per via vegetativa, una moderata resistenza al freddo ed una grande resistenza al caldo ed alla siccità.
<b><i>Trifolium campestre</i></b> Trifoglio campestre Fam. FABACEAE (Leguminose)	Diffuso nelle stazioni aride dell'ambiente mediterraneo, spesso ai margini di terreni coltivati. È una specie miglioratrice della fertilità del terreno.
<b><i>Vicia hybrida</i></b> Veccia pelosa Fam. FABACEAE (Leguminose)	Pianta erbacea spontanea in ambienti rurali, incolti, spesso infestante di seminativi, dal portamento strisciante a fusto semplice o ramificato alla base. Miglioratrice del terreno.
<b><i>Melilotus officinalis</i></b> Meliloto Fam. FABACEAE (Leguminose)	Pianta erbacea annuale o biennale, con radice a fittone e fusti semplici o ramificati.
<b><i>Elytrigia repens</i></b> Gramigna comune Fam. POACEAE (Graminacee)	Specie erbacea perenne, molto comune, con apparato radicale stolonifero. Vegeta in ambienti ruderali, campi, coltivi, incolti.
<b><i>Cynodon dactylon</i></b> Erba canina Fam. POACEAE (Graminacee)	Pianta molto competitiva, con apparato radicale esteso, che può arrivare fino a 2m di profondità. Viene utilizzata per tappeti erbosi con clima caldo, grazie alla sua capacità di colonizzare qualsiasi porzione di terreno nudo e formare densi grovigli.
<b><i>Dactylis hispanica</i></b> Erba mazzolina mediterranea Fam. POACEAE (Graminacee)	Specie perenne, con apparato radicale fascicolato. Resistente all'aridità estiva, adatta su substrati argillosi carbonatici.
<b><i>Festuca arundinacea</i></b> Festuca falascona Fam. POACEAE (Graminacee)	Specie estremamente rustica, resistente al freddo, alla siccità ed a qualsiasi tipo di terreno.
<b><i>Cymbopogon hirtus</i></b> Barboncino del Mediterraneo Famiglia: POACEAE (Graminacee)	Specie erbacea dal portamento cespuglioso, perenne, tipica delle regioni temperato calde e tropicali, lungo i litorali. Cresce in ambienti di prateria mediterranea e gariga.