



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ASCOLI SATRIANO



COMUNE DI CASTELLUCCIO DEI SAURI



Oggetto:

Impianto Agrivoltaico ASCOLI GT8

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE (SIA) ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 152/2006

Progettazione e realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di 35.1 MW in AC e 41.143 MWp in DC e di tutte le opere connesse ed infrastrutture

Societa' proponente:

GT8 SRL
ROMA(RM)
VIA FRATELLI RUSPOLI 8
CAP 00198
P.IVA 17153501006

Il progettista

ARCH. LUCA MARCHESANI



Specialista elettrico:

ING. PASQUALE DE BONIS



Gestore rete elettrica:

TERNA

Cod. elab:

REL077

Elaborato:

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Revisione:

REV. 01

Codice di rintracciabilita'

202200503

Data:

11/04/2024

TIMBRO ENTE AUTORIZZANTE

Coordinamento tecnico:



Coordinamento ambientale:



Prof. Geol. Alfonso Russi
Via Friuli, 5 - 06034 FOLIGNO



COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E
CASTELLUCCIO DEI SAURI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI
UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8
POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU
SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI
ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077 _disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi
tecnici

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	IMPIANTO AGRIVOLTAICO	3
2.1	Dati generali impianto	3
2.2	Layout impianto	4
2.3	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici	5
2.4	Moduli fotovoltaici	6
2.5	Cabine elettriche	9
2.6	Inverter	9
2.7	Trasformatori	10
2.8	Recinzione e cancelli di ingresso	11
2.9	Strade d'accesso e viabilità di servizio	12
3.	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	12
3.1	Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione	13
3.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera	14
4.	PROGETTO AGRICOLO.....	15
5.	LINEA IN AT TRA CABINA DI PARTENZA E STAZIONE ELETTRICA	16
6.	COLLEGAMENTI, STRUTTURE METALLICHE, RETE DI TERRA E CAVI BT/AT	19
6.1	Conduttori, morse e collegamenti AT	19
6.2	Strutture metalliche	19
6.3	Impianto di terra	20
6.4	Cavi AT	20
6.5	Cavi BT	20
6.6	Fibre ottiche	20
7.	IMPIANTI AUSILIARI DI SOTTOSTAZIONE	20
7.1	Quadro Principale Bassa Tensione	20
7.2	Impianti tecnologici di sottostazione	21
8.	SISTEMA DI PROTEZIONE E CONTROLLO	22
8.1.	Generatore	22
8.2.	Trasformatore di sottocampo	23
8.3.	Scomparti Arrivo linea e partenza.....	23
8.4.	Dimensionamento dei cavi in relazione alla potenza di corto circuito.....	23
8.5.	Protezioni della cabina di trasformazione	24
8.6.	Protezioni della cabina di consegna.....	24
9.	SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO.....	24
9.1.	Sistema di produzione e trasferimento fino al punto di consegna	24
9.2.	Parti comuni	25
10.	COLLEGAMENTI A TERRA TRA LINEA ALTA TENSIONE TERNA - CABINA DI PARTENZA - PARCO DI GENERAZIONE	25
10.1.	Tracciato	25



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077 _disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

10.2. Modalità di posa dei cavi.....	26
11. LINEE COLLETTTRICI DI ENERGIA ELETTRICA.....	28
11.1. Scelta dei cavi	28
12. OPERE DI CONNESSIONE ALLA FUTURA STAZIONE ELETTRICA	29
13. Fabbricati	29
14. Descrizione cavidotto AT 36KV alla futura SE	30
15. SPECIFICHE ULTERIORI LAVORAZIONI E MATERIALI IMPIEGATI	32
15.1. Allestimento cantiere	32
15.2. Scavi e movimenti terra	32
15.3. Opere in calcestruzzo	33
15.4. Fondazioni	34
16. COLLAUDO IMPIANTO.....	34
17. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	35



1. PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato ASCOLI GT8, della potenza nominale in DC di 41,143 MW e potenza in AC di 35,1 MW, destinato alla produzione di coltivazioni orticole e la produzione di energia elettrica da fonte solare tramite l'impiego di moduli fotovoltaici. L'impianto verrà installato a terra utilizzando una tecnologia ad inseguimento solare con movimentazione mono-assiale (da est verso ovest).

Esso è ubicato nei comuni di Ascoli Satriano e Castelluccio dei sauri comuni vicini e ricadenti in Provincia di Foggia.

2. IMPIANTO AGRIVOLTAICO

2.1 Dati generali impianto

L'impianto nel suo complesso è costituito delle seguenti componenti:

- n. 2284 strutture fotovoltaiche composte da 24 pannelli e n.194 da 12 ; orientabili automaticamente in direzione est-ovest (tracker), fissate a terra mediante infissione di pali di fondazione in acciaio, sulle quali saranno installati una fila di moduli fotovoltaici in posizione verticale aventi ciascuno lunghezza 2384 mm e larghezza 1303 mm che generano un'altezza massima dal suolo, con vela inclinata di 55°, paria a circa 4,57 m;
- n. 65 inverter per la trasformazione DC/AC;
- n. 17 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- n.2 cabine di smistamento
- N. 1 cabina di partenza;
- rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e gli inverter di stringa posizionati nei pressi delle strutture di sostegno dei moduli;
- rete elettrica interna a 800Vac tra gli inverter di stringa e le cabine di trasformazione bt/AT;
- rete elettrica esterna a 36 kV dalla cabina di consegna allo stallo in SE;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...);
- rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;
- impianto di videosorveglianza e illuminazione perimetrale con telecamere montate su sostegni metallici e collegati al centro di controllo mediante rete Hyperlan;
- impianto di messa a terra delle cabine elettriche;



- recinzione perimetrale in rete metallica elettrosaldata e cancelli d'ingresso con struttura metallica;
- viabilità interna e di accesso ai campi in misto granulare stabilizzato;
- elettrodotto di collegamento tra l'impianto e la stazione d'utenza mediante realizzazione di cavidotto AT interrato su trincea realizzata lungo i bordi delle viabilità esistenti e superamento delle interferenze tramite tecnica TOC e passaggi aerei

L'impianto è completato da:

- opere di mitigazione e compensazione;
- progetto agricolo.

2.2 Layout impianto

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete elettrica di trasmissione nazionale RTN. L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita dagli inverter, le quali vengono convogliate verso appositi quadri nei locali di cabina, dove avverrà la trasformazione BT/AT.

La linea in AT in uscita dai trasformatori BT/AT di ciascun sottocampo verrà, quindi, vettoriata verso la cabina di partenza, dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione in alta tensione.

Di seguito si riporta la tabella con le configurazioni elettriche per ciascuna cabina di campo:

CONFIGURAZIONE CABINE DI CAMPO			
Cabina	Inverter	Stringhe	Potenza DC (kWp)
1	8	152	2626,56
2	8	152	2626,56
3	10	181	3127,68
4	8	152	2626,56
5	8	152	2626,56
6	8	152	2626,56
7	8	152	2626,56
8	5	88	1520,64
9	8	139	2401,92
10	5	96	1658,88
11	8	137	2367,36
12	10	188	3248,64
13	8	142	2453,76



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077 _disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

14	7	133	2298,24
15	8	134	2315,52
16	8	136	2350,08
17	5	95	1641,6
Totale	130	2381	41 143,68

Tabella 1 – Configurazione campo

I moduli verranno installati su apposite strutture in acciaio zincato, del tipo ad inseguimento monoassiale, fondate su pali infissi nel terreno.

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale complessiva in DC di 41,143MW e potenza in AC di 35,1MW. Il generatore è composto complessivamente da 57144 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino.

Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 12 e 24 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse. Ogni stringa, collegata in parallelo alle altre, costituirà un sottocampo.

N. Moduli	Tensione di stringa MPPT	Corrente di stringa MPPT	Tensione di stringa Voc	Corrente di stringa Isc
24	910 V	17.29 A	1080 V	18.57 A

2.3 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.

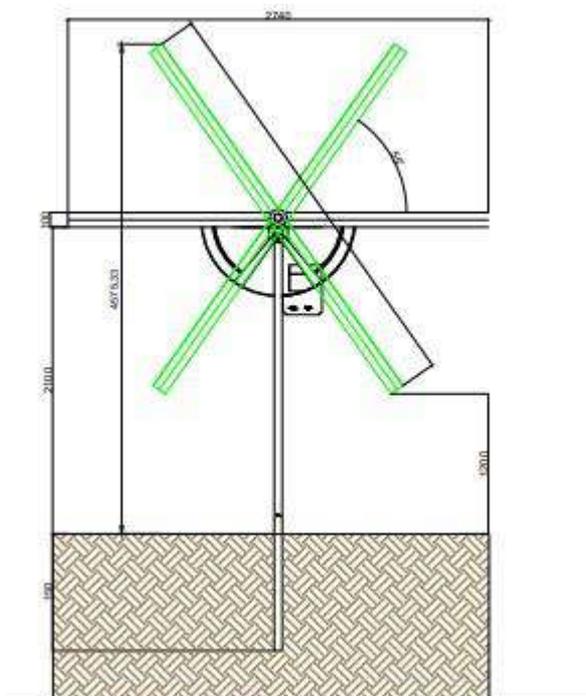
Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 e la CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto



ministeriale 17 gennaio 2018 stabiliscono i criteri per i carichi permanenti, carico d'esercizio, sovraccarico neve e azioni termiche.

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà ad inseguitore solare monoassiale, anche denominato tracker. Si tratta di una struttura a pali infissi, completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile. La struttura di supporto sarà realizzata in acciaio da costruzione zincato a caldo e sarà progettata secondo gli Eurocodici. Potrà essere installata su diverse fondazioni: blocchi di cemento, pali infissi, o pali a vite. In particolare in caso di pali infissi, il profilo avrà sezione a C e sarà interrato direttamente nel suolo.

Figura 1 - Schema della struttura



2.4 Moduli fotovoltaici

I moduli previsti dal presente progetto sono tutti della medesima tipologia e taglia. Si tratta dei moduli Phonosolar modello PS720M13GFH-22/WSH, moduli bifacciali in silicio monocristallino, la cui potenza di picco è pari a 720 Wp.

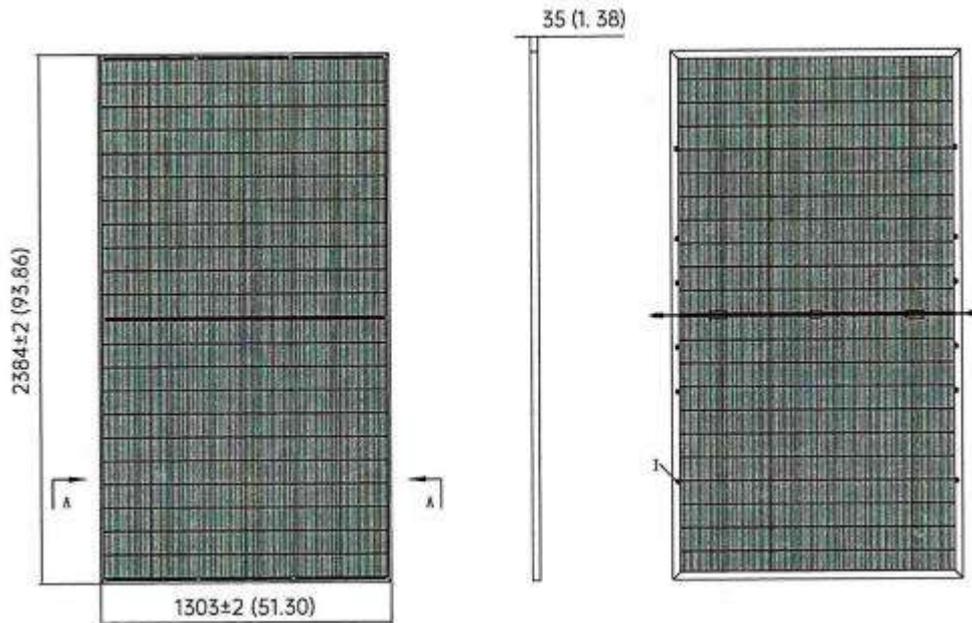
Figura 2 – Dati dimensionali modulo fotovoltaico



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077 _disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici



Di seguito si riportano i principali dati tecnici estratti dai datasheet.

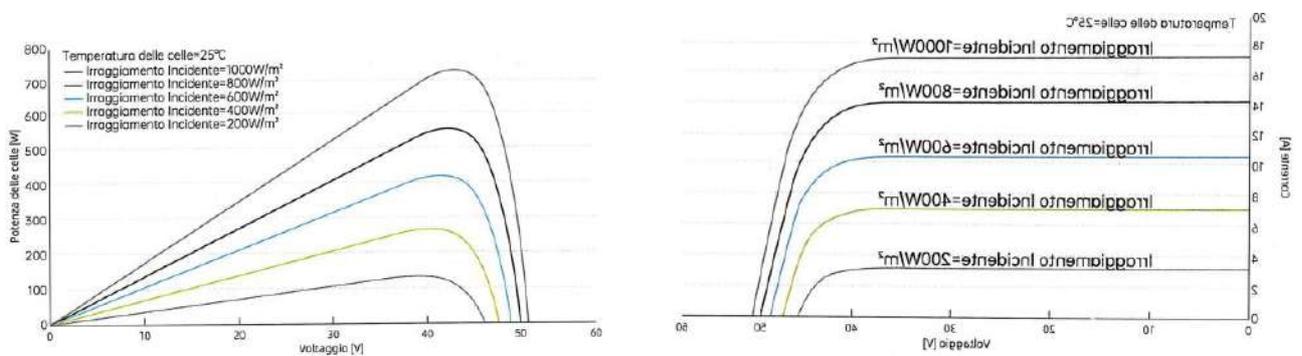


Figura 3 – Prestazioni del modulo fotovoltaico



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077_ disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Dati Elettrici Tipici										
Modello	PS700M13GFH-22/WSH		PS705M13GFH-22/WSH		PS710M13GFH-22/WSH		PS715M13GFH-22/WSH		PS720M13GFH-22/WSH	
Condizioni di Prova	STC	NOCT								
Potenza Nominale (P _{mpp})	700	536	705	540	710	544	715	548	720	552
Corrente Alla Massima Potenza (I _{mpp})	16.63	13.41	16.69	13.45	16.75	13.50	16.81	13.55	16.87	13.60
Tensione Alla Massima Potenza (V _{mpp})	42.10	40.01	42.25	40.15	42.39	40.29	42.54	40.45	42.68	40.57
Corrente Di Corto Circuito (I _{sc})	17.43	14.05	17.49	14.10	17.55	14.15	17.61	14.20	17.67	14.24
Tensione Circuito Aperto (V _{oc})	50.13	47.84	50.29	48.00	50.44	48.14	50.59	48.28	50.74	48.43
Efficienza Del Modulo (%)	22.53		22.70		22.86		23.02		23.18	

STC(Standard Testing Conditions): Irraggiamento 1000W/m², AM 1.5, Temperatura Cella 25°C
 NOCT (Temperatura Di Esercizio Nominale Di Cella): Irraggiamento 800W/m², Temperatura Ambiente 20°C, Spettro a AM1.5, Vento a 1m/S

Caratteristiche Elettriche Con Bidone Di Potenza Diversa						
5%	Massima potenza (W)	730	735	740	745	751
	Efficienza del modulo (%)	23.49	23.66	25.85	24.00	24.16
15%	Massima potenza (W)	789	795	801	806	812
	Efficienza del modulo (%)	25.41	25.59	25.77	25.95	26.13
25%	Massima potenza (W)	849	855	861	867	873
	Efficienza del modulo (%)	27.32	27.52	27.71	27.91	28.10

Caratteristiche Tecniche	
Tipo di Cella	Monocristallino 210mm x 105mm
Dimensione (A/L/P)	Lunghezza: 2384mm (93.86 inch) Altezza: 1303mm (51.30 inch) Profondità: 35mm (1.38 inch)
Peso	38.7kg (85.32 lbs)
Vetro	2.0mm/2.0mm Vetro Trasparente
Telaio	Lega Di Alluminio Anodizzato
Cavi Di Uscita (Connettori Inclusi)	4mm ² (IEC), (+): 450mm,(-): 250mm o Lunghezza Personalizzata
Protezione Scatola Di Giunzione	IP 68

Valutazioni Di Temperatura	
Coefficiente di Temperatura di V _{oc}	-0.24%/°C
Coefficiente di Temperatura di I _{sc}	+0.04%/°C
Coefficiente di Temperatura di P _{max}	-0.26%/°C
Tolleranza sulla Potenza	0~+5w
NOCT	44±2°C
Bifaccialità	85±5%

Valutazione Massima Assoluta	
Temperatura Operativa	Da -40 a +85°C
Diametro Grandine @ 80km/h	Oltre i 25mm
Carico statico massimo lato anteriore	5400Pa
Carico statico massimo lato posteriore	2400Pa
Tensione Norminale del Fusibile	30A
Classificazione Modulo Fotovoltaico	Class II
Tensione Massima di Sistema	DC 1500V

Configurazione Imballaggio	
Container	40' HQ
Pezzi/Container	558

Figura 4 – Dati tecnici modulo fotovoltaico



I moduli previsti hanno una potenza nominale di 720 Wp, per un numero complessivo di moduli, pari a 57144, consentendo così di raggiungere una potenza nominale di picco del campo fotovoltaici pari a 41,143 MW.

I moduli previsti in progetto sono del tipo monocristallino N-HJT ad alta densità, con vetro da 2 mm sulla parte anteriore, con una efficienza del modulo pari a 23.18%.

2.5 Cabine elettriche

Saranno realizzate n.20 (n. 17 di trasformazione n.2 di smistamento e n. 1 di raccolta) cabine elettriche prefabbricate, complete di vasca fondazione in c.a.v, trasformatori AT/BT e quadri di alta tensione, e posate su un magrone di sottofondazione in cemento. Le cabine saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani:

- il vano arrivo linee campo, in cui è alloggiato il quadro ingressi linee 800V;
- il vano trasformazione, in cui è alloggiato il trasformatore AT/BT;
- il vano quadri di alta tensione, in cui sono alloggiati i quadri elettrici di media tensione

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, uscente dalle cabine di conversione e trasformazione, sarà trasmessa alle cabine di raccolta e monitoraggio, da qui andrà alla cabina di partenza dove inizierà il cavidotto di connessione fino al punto di consegna.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni al quale saranno collegate tutte le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto sarà costituito da una maglia realizzata con conduttori nudi di rame a cui saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi. Una corda di terra in rame sarà posata anche nello scavo degli elettrodotti per collegare l'impianto di terra delle cabine con l'impianto di terra dell'impianto.

L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di un sistema di gestione, controllo e monitoraggio, provvisto di un'interfaccia su PC, che sarà installato in un apposito vano della cabina di raccolta e monitoraggio e sarà collegato agli impianti di videosorveglianza, illuminazione, antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo.

È prevista, infine, la realizzazione di un ulteriore fabbricato destinato a cabina di partenza e control room composto da ufficio.

2.6 Inverter

Ogni sottocampo avrà degli inverter che avranno una potenza massima in entrata di 330 kVA. Gli inverter convertiranno l'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici da corrente continua in corrente alternata, che successivamente sarà trasformata da bassa a alta tensione attraverso appositi trasformatori AT/BT. I trasformatori avranno potenza di 2,5/1,6/3,1 MVA. L'inverter scelto in progetto è del produttore Huawei modello SUN2000-330KTL-H1, ed in particolare verranno utilizzati un totale di 130 inverter.



Figura 5 – Inverter

Gli inverter utilizzati sono in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da ottenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme. Tali inverter sono idonei a trasformare la corrente continua prodotta dalle celle solari in corrente alternata utilizzabile e compatibile con la rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici.

2.7 Trasformatori

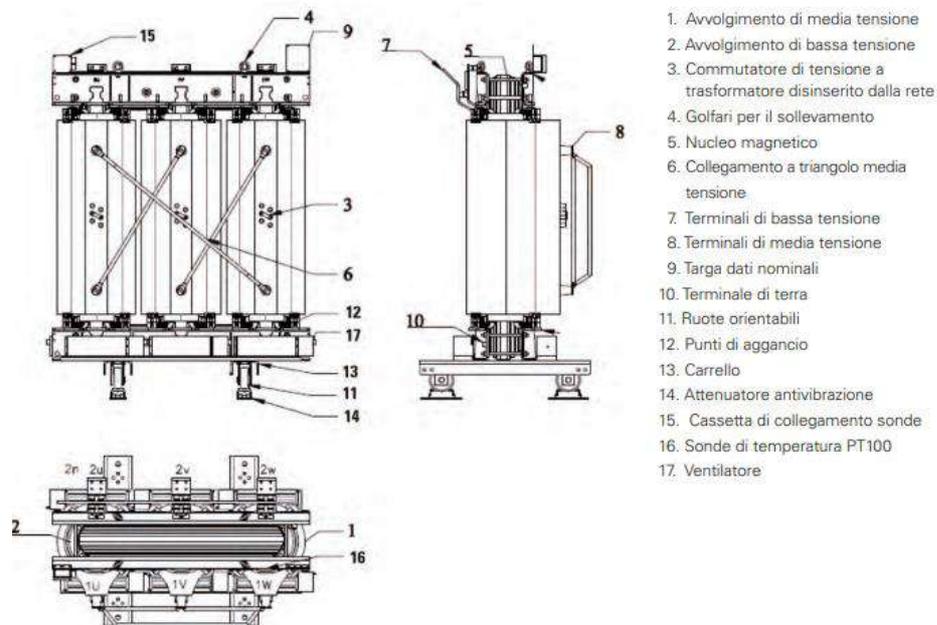
In sito è previsto un albero di collettamento via cavo interrato a 36kV, i cui nodi sono in corrispondenza dei quadri elettrici a Alta Tensione con funzioni di sezionamento e protezione individuale di ogni skid/trafo di sottocampo.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E
CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077 _disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici



Per la conversione dell'energia da BT ad AT sono stati scelti dei trafo da installare nelle apposite cabine di taglia 2,5 /1,6 /3,1 MVA per quanto riguarda le cabine collegate agli inverter. Le sezioni dei cavi di collegamento sono gradatamente crescenti sia per l'aumento della corrente in normali condizioni di esercizio, sia per l'aumento graduale della potenza di corto circuito avvicinandosi in termini di impedenza, alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN).

La nuova SE di trasformazione sarà collegata verso monte in linea interrata 36kV, in configurazione antenna. Gli ausiliari di sottostazione saranno asserviti da una linea di alimentazione bt a 0.4 kV indipendente, nonché da un generatore diesel di emergenza in bassa tensione con potenza di 100 kVA. A valle della nuova stazione di connessione sarà realizzata una cabina di trasformazione completa di accessori di esercizio.

Strutture, impianti ed accessori, inclusi quelle che rimarranno di proprietà e responsabilità dell'utente, saranno conformi alle prescrizioni TERNA applicabili ai circuiti principali (cfr. C.d.R.) ed EDISTRIBUZIONE per i circuiti ausiliari (cfr. "Guida alla connessione in rete"). Per quel che riguarda i cavi, il criterio vincolante nella scelta delle sezioni è quello della corrente di corto circuito per il tempo presunto di apertura degli interruttori in condizioni adiabatiche, quali sono quelle di un cavo interrato.

2.8 Recinzione e cancelli di ingresso

A delimitazione delle aree di installazione è prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale costituita da rete metallica a pali infissi nel terreno. Se non dovesse risultare possibile installare i montanti delle recinzioni tramite infissione diretta nel terreno, si provvederà all'utilizzo di plintini o zavorrine.



La recinzione sarà costituita con pannelli in rete metallica di tipo “a maglia romboidale” (di altezza pari a 2 m) in tonalità RAL 6005 verde muschio.

L’accesso ad ogni area sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 5 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti realizzato in acciaio e sorretto da pilastri in scatolare metallico.

Il tamponamento sarà conforme alla tipologia di recinzione utilizzata e la serratura sarà di tipo manuale.

Il materiale dovrà essere acciaio rifinito mediante zincatura a caldo.x

2.9 Strade d’accesso e viabilità di servizio

Tra i criteri di scelta localizzativa dell’impianto c’è stata la vicinanza del sito di ubicazione alle grandi arterie di comunicazione garantendo un’ottima accessibilità al sito.

Per la viabilità interna, si procederà sia alla realizzazione di una nuova viabilità di servizio che un adeguamento della strada esistente all’interno dell’area d’impianto.

Sarà realizzata una viabilità principale della larghezza di 3 metri con annessi eventuali piazzali ed aree di manovra. Per la realizzazione della viabilità principale ed annessi piazzali ed aree di manovra è dunque prevista la realizzazione di uno scavo della profondità di cm 40 ed il successivo riempimento con un pacchetto stradale così formato:

- un primo strato, di spessore pari a 20 cm, realizzato con massiciata di pietrame di pezzatura variabile tra 4 e 7 cm;
- un secondo strato, di spessore pari a 10 cm, realizzato con pietrisco di pezzatura variabile tra 2,5 e 3 cm;
- un terzo strato, di livellamento, di spessore pari a 10 cm, realizzato con stabilizzato.

Sempre al fine di migliorare il drenaggio delle acque piovane, dopo aver rimosso uno strato di terreno superficiale, si procederà alla posa di un geo-tessuto sopra al quale sarà poi riportato il terreno stabilizzato. Poiché tutta l’area è in piano (pendenza massima dell’ordine del 2-3%) per segnare i nuovi tracciati si dovrà seguire la morfologia propria del terreno, limitando al massimo le opere di scavo o di riporto.

3. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Con “misure di mitigazione” si intendono diverse categorie di interventi:

- Quelle direttamente collegati agli impatti (ad esempio le barriere antirumore);
- Le “opere di ottimizzazione” del progetto (le fasce vegetate);
- Le opere di compensazione, cioè gli interventi non strettamente collegate all’opera, che vengono realizzate a titolo di “compensazione” ambientale (ad esempio la creazione di habitat umidi o zone boscate o la bonifica e rivegetazione di siti, anche se non prodotti dal



progetto in esame).

Nell'ambito del progetto denominato "PASCOLI GT8" sono previste le seguenti le opere, sia individuate dallo studio di impatto ambientale che quelle suggerite dall'agronomo, in particolare sono riferibili a:

- Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione;
- Impatto visivo ed inquinamento luminoso;
- Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera;

3.1 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione

Emissioni in atmosfera

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera si opererà come segue:

- I mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- Nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;
- Manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Per ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure:

- Circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- Nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
- Lavaggio delle ruote e dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote.

Emissioni di rumore

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni.

- Il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- La riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- La scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- Attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi,



serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;

- Divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs 262/02.

Impatto visivo e inquinamento luminoso

Saranno operate tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere grazie a:

- Mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- Depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogeni. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- Ricavare le aree carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area di cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

3.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera

Contenimento delle emissioni sonore

Nella fase di esercizio non vi sono emissioni sonore se non limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa.

Contenimento dell'impatto visivo

Per mitigare la percepibilità visiva dell'impianto dai principali punti di vista e per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, si prevede un intervento di messa a dimora di siepi arbustive lungo tutti i perimetri dell'impianto esternamente alle recinzioni, eccezion fatta per i lati sui quali è previsto dal piano agronomico la piantumazione di impianti arborei produttivi esterni alla recinzione (lotti 4,5,6,7). Al fine di garantire il corretto inserimento delle opere in termini ecologici e paesaggistici, sono state selezionate unicamente specie adatte alle condizioni pedoclimatiche in modo tale da proporre sistemazioni che valorizzino



l'agroecosistema d'inserimento contribuendo a incrementando la rete locale di connettività ecologica. Si procederà in particolare alla messa a dimora di un singolo filare di essenze mediterranee per la formazione di una fitta siepe sempreverde all'interno di una fascia indicativamente larga 1 m.

Si ritiene che tale copertura sia sufficiente dal momento che i lotti di progetto risultano di per sé poco esposti per una serie di motivi:

- Si tratta nella maggior parte dei casi di aree visibili unicamente percorrendo strade poderali secondarie (i lotti centrali 2,3,4 e 7 pur essendo costeggiati da una strada statale, non sono visibili da quest'ultima a causa della presenza di alte scarpate laterali);
- La conformazione dei terreni è tale da nascondere alla vista elementi che non siano nelle immediate vicinanze;
- Parte dei perimetri è confinante con impianti arborei attualmente presenti o con aree nelle quali si prevedono piantumazioni di colture agrarie legnose secondo il piano agronomico.

Le piante saranno disposte su un unico filare, distanziate 1 m una dall'altra, come rappresentato schematicamente in figura 3-7 e verranno impiegate le seguenti specie:

- Quercus ilex (leccio);
- Laurus nobilis (alloro);
- Pistacia lentiscus (lentisco);
- Phyllirea latifolia (fillirea).

La scelta di specie e sesto di impianto ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

- Le specie selezionate sono adatte al contesto pedoclimatico di riferimento e fanno parte della vegetazione climax dell'area;
- La densità di impianto fitta (1 pianta/m) consente di ottenere una schermatura totale in tempi rapidi e contribuisce a contenere lo sviluppo sulla fila di infestanti;
- Le specie prescelte raggiungono a maturità altezze di 3-6 metri, idonee per schermare i pannelli anche alla massima inclinazione;
- Le specie sono tutte a foglie persistenti al fine di garantire una schermatura permanente lungo tutte le stagioni.

4. PROGETTO AGRICOLO

Valutati i vari aspetti, è stato steso un piano colturale che rappresenta un compromesso fra esigenze agronomiche e fotovoltaiche, tradizione dell'area e moderne pratiche agricole.

In particolare, si prevede:



All'interno delle aree occupate dall'impianto la coltivazione nelle interfila e nei buffer vincolati di cereali antichi avvicendati rispettivamente a:

- Orticole nei lotti irrigui (avvicendamento tipo: CEREALE ANTICO (frumento duro) seguito da cover crop intercalare -POMODORO - CEREALE ANTICO (frumento duro) - CAVOLFIORE);
- Foraggere nel lotto 5 e 6 dal momento che i proprietari possiedono dei capi di bestiame (ovini da carne) in azienda (avvicendamento tipo: CEREALE ANTICO (frumento duro) - MISCUGLIO DA ERBAIO con leguminose - ORZO- MISCUGLIO DA ERBAIO con leguminose).

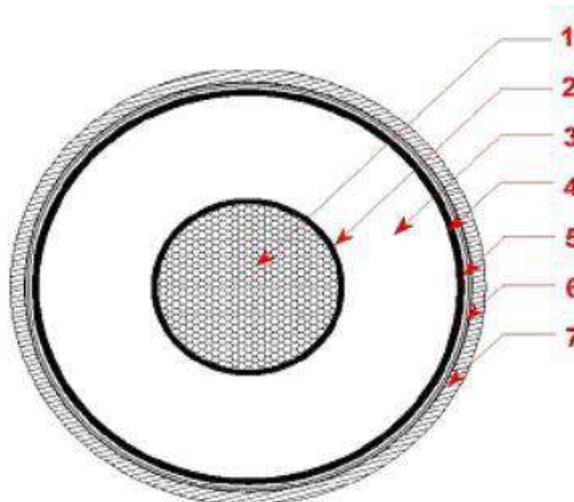
Nelle aree a disposizione esterne alle recinzioni non occupate l'impianto di:

- Un pescheto nel lotto 7;
- Oliveti con varietà e sestri tradizionali nei lotti 4-5-6. fotovoltaiche.

5. LINEA IN AT TRA CABINA DI PARTENZA E STAZIONE ELETTRICA

Tratto di linea interrata

L'elettrodotto a 36 kV sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in rame o in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Il conduttore di energia avrà una sezione di 400 mm.



1. Conduttore
2. Strato semiconduttivo interno
3. Isolante
4. Strato semiconduttivo esterno

5. Rivestimento impermeabile
6. Guaina metallica
7. Guaina protettiva esterna

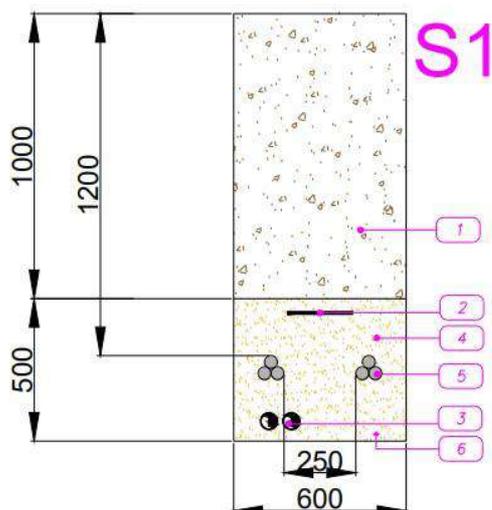
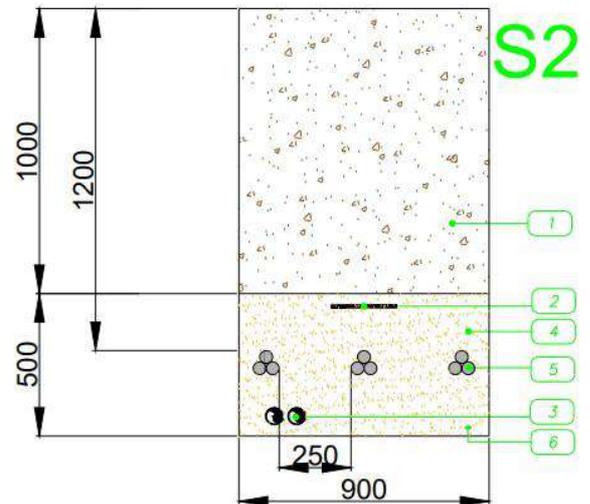
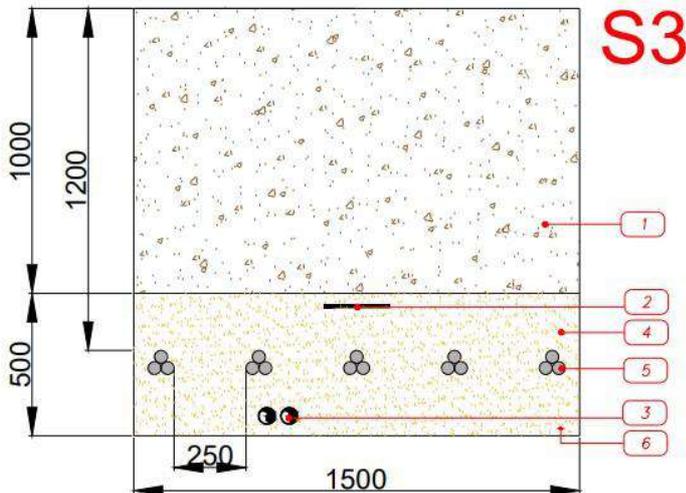
Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione del cavo che verrà utilizzato:



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E
CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077_disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici



LEGENDA	
3	Tubo segnali
2	Nastro di segnalazione
1	Rinterro con materiali provenienti dagli scavi
4	Sabbia vagliata
5	singola terna 1x3x400mmq
6	cavo di terra nudo 35mmq

Il conduttore è generalmente tamponato per evitare la accidentale propagazione longitudinale dell'acqua. Sopra il conduttore viene applicato prima uno strato semiconduttivo estruso, poi l'isolamento XLPE e successivamente un nuovo semiconduttivo estruso; su quest'ultimo viene avvolto un nastro semiconduttivo igroespandente, anche in questo caso per evitare la propagazione longitudinale dell'acqua.

Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento di isolamento. Pertanto essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

Sopra lo schermo di alluminio viene applicata la guaina aderente di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva ed infine la protezione esterna meccanica.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,2 m, con



disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata.

In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata, che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del cross bonding, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le pezzature di posa.

In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

Buche giunti

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500-800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come indicato nell'immagine di seguito.

Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

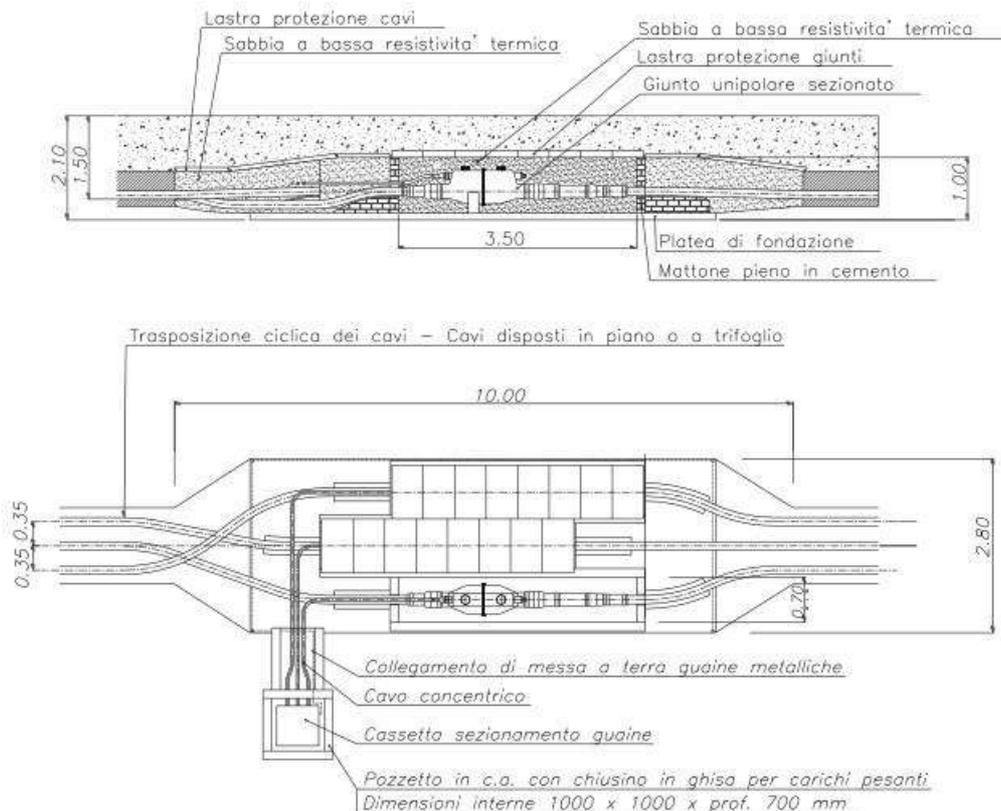


PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E
CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077_disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

PARTICOLARE BUCA GIUNTI



6. COLLEGAMENTI, STRUTTURE METALLICHE, RETE DI TERRA E CAVI BT/AT

6.1 Conduttori, morse e collegamenti AT

I collegamenti fra le apparecchiature di potenza saranno realizzati in tubo di alluminio di diametro 40/30. Le morse saranno in materiale monometallico in lega di alluminio a profilo antieffluvio con serraggio a bulloni in acciaio inossidabile.

6.2 Strutture metalliche

Le strutture metalliche previste sono di tipo tubolare o in profilato in acciaio, dimensionate in accordo al DPR 1062 del 21/06/1968 ed alle normative antisismiche per gli impianti tecnologici. La zincatura a caldo verrà eseguita nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 76 fasc. 239. Qualora durante il montaggio, la zincatura fosse asportata o graffiata si provvederà al ripristino della stessa mediante applicazione di vernici zincanti a freddo. Fanno parte della intervento anche i tirafondi di fissaggio carpenterie



6.3 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà unico per l'intero piazzale AT ed i fabbricati. Sarà curato il valore della resistenza di terra in relazione alle correnti di terra dichiarate da TERNA per il punto di connessione, al fine di garantire una equipotenzialità interna al sistema ed un gradiente di potenziale ai margini tale da assicurare la sicurezza delle persone e degli impianti. I piazzali e tutte le aree accessibili alle persone saranno rese equipotenziali negli strati inferiori attraverso il dispersore della rete di terra e la sua interconnessione a ferri profondi delle platee. Il piazzale ed sarà inoltre isolato dal sistema di terra mediante tappeto di conglomerato bituminoso dello spessore non inferiore a 8 cm. Sarà particolarmente curato il contenimento delle tensioni di passo e contatto, specie in prossimità delle strutture emergenti dal sottosuolo. L'impianto di terra sarà interconnesso in punti scollegabili per misure con la rete di terra della cabina di trasformazione adiacente. I TA, i TV, gli scaricatori ed i portali di ammarro verranno collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame di diametro 14,7 mm allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo. I conduttori di rame vengono collegati tra loro con dei morsetti a compressione in rame; il collegamento ai sostegni è realizzato mediante capocorda e bullone. La messa a terra degli edifici sarà realizzata mediante un anello perimetrale di corda di rame da 120 mm² dal quale partiranno le cime emergenti portate nei vari locali. Alla rete di terra saranno anche collegati i ferri di armatura di ciascun edificio, delle fondazioni, dei portali, dei chioschi e dei cunicoli.

6.4 Cavi AT

Saranno forniti e posati cavi AT per i seguenti collegamenti:

- Tra le cabine di trasformazione fino alla cabina di partenza, cavo ARE4H5E(X) 18/30 kV 185 mm²
- Tra la cabina di partenza e la SE, cavo ARE4H5E(X) 18/30 kV 2(1x3x400 mm²)

6.5 Cavi BT

Saranno forniti e posati cavi BT per i seguenti collegamenti:

- Tra gli inverter e le cabine di trasformazione, AL/XLPE/HDPE PV CABLES 1x3x300mmq
- Tra i moduli e gli inverter FG21M21 1 x 10 mmq

6.6 Fibre ottiche

F/O necessarie per il collegamento tra la RTU ed il PC server.

7. IMPIANTI AUSILIARI DI SOTTOSTAZIONE

7.1 Quadro Principale Bassa Tensione

Sarà installato un quadro elettrico tipo Power Center, conforme per configurazione,



composizione e prestazioni, alle prescrizioni del C.d.R. TERNA All. 3. Lo scomparto avrà grado di protezione IP3x, costruito e collaudato in conformità alle norme CEI 17-13/1 fasc.1433 ed alle prescrizioni antinfortunistiche (D.P.R. 547/55), composto da:

- struttura metallica autoportante rigida indeformabile componibile mediante l'impiego di viti e bulloni
- portelle incernierate munite di serrature con chiavi asportabili e collegamento di terra,
- setti o portelle divisorii di zone all'interno
- Ingresso cavi dal basso.

Sarà equipaggiato con sbarre omnibus di distribuzione orizzontali e verticali tetrapolari dimensionate per la corrente nominale di 630 A e di cortocircuito da 20 kA, supportate con appositi isolatori ad alta resistenza meccanica, cunicoli e sbarra di terra; saranno installati interruttori automatici magnetotermici in custodia isolante, con sganciatori standard o con relè a microprocessore con soglie di sovraccarico e corto circuito regolabili, in esecuzione estraibile, con potere di interruzione a 380V pari a 25 kA.

7.2 Impianti tecnologici di sottostazione

La sottostazione sarà dotata degli impianti tecnologici di seguito descritti.

Illuminazione esterna

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato con corpi illuminanti opportunamente distanziati dalle parti in tensione ed in posizione tale da non ostacolare la circolazione dei mezzi e comandato con interruttore crepuscolare per l'accensione/spegnimento automatico dei corpi illuminanti I proiettori saranno del tipo con corpo in alluminio, a tenuta stagna, grado di protezione IP65, lampade a ioduri metallici da 400 W ad alto rendimento e montati su pali in vetroresina di altezza adeguata, aventi alla base una casetta di derivazione. Il valore medio di illuminamento minimo in prossimità delle apparecchiature di manovra sarà di 20 lux. Verranno installati 5 pali con 2 proiettori ognuno per l'area E- Distribuzione e 4 pali con 2 proiettori ognuno per l'area utente.

Impianto di illuminazione interno edifici

L'impianto di illuminazione interno per gli edifici di sottostazione sarà composto principalmente da:

- plafoniere montate all'esterno con lampade comandate da crepuscolare;
- plafoniere per interno con emergenza con lampade comandate da interruttori e deviatori posti sul lato delle porte di accesso ai locali;
- interruttori e prese bivalenti 10-16A



Tutte le lampade utilizzate saranno ad alto rendimento.

8. SISTEMA DI PROTEZIONE E CONTROLLO

Il sistema di protezioni sarà conforme alla norma CEI 11-32 per sistemi elettrici di III categoria e relativa variante V1 per gli impianti di produzione fotovoltaica, con i livelli di affidabilità che competono ad un sistema non presidiato ed ubicato in località poco accessibili.

Allo scopo sarà previsto un doppio livello di protezione: un sistema di gestione rete digitale interconnesso in fibra ottica per la selettività logica, ed una serie di protezioni tradizionali a relais elettronico quale back-up in caso di disservizio al sistema centrale.

Il sistema centralizzato utente, le cui unità principali saranno ubicate in apposito locale dedicato della cabina elettrica di trasformazione è dettagliato nella specifica tecnica allegata alla presente.

Le protezioni sono interfacciate con la rete mediante una serie di sensori che sono di tipo tradizionale, quindi costituite da TA, TV di tipo induttivo e/o capacitivo secondo necessità, sonde termometriche per i trasformatori e le macchine soggette a riscaldamento. Tali segnali saranno inviati sia a relais elettronici, installati in appositi scomparti del quadro a Media Tensione, sia alle unità terminali del sistema di gestione rete tramite fibra ottica

Dette unità periferiche, in grado di accogliere segnali digitali, analogici 4-20 mA, ottici, contatti puliti, saranno ubicate in ogni locale dotato di elementi sensibili del sistema, quali cabina di campo, cabina di trasformazione, cabina di consegna TERNA. Per l'intero sistema i TA del sistema di protezioni saranno distinti da quelli di misura, avendo necessariamente prestazioni differenti, e per i quali saranno preferibilmente utilizzati toroidi a nucleo intero.

L'adozione di un sistema digitale di gestione della rete applica concetti di selettività logica ai sensori distribuiti, per cui il PLC del sistema gestirà dati e comandi in modo integrato e coordinato secondo i propri algoritmi di valutazione degli stati di rete e priorità degli interventi. All'eventuale stato di avaria del gestore di rete (comunque realizzato con ampia ridondanza) sono chiamati a rispondere in logica di selettività tradizionale alcuni relais tradizionali che saranno comunque installati sugli scomparti a M.T. a protezione delle funzioni più significative, quali corrente differenziale, corrente verso terra, primo guasto a terra per le parti esercite a neutro isolato, etc. Gli isolatori portanti per le parti metalliche esposte a 36 kV saranno tutti in porcellana (CEI 36-12 e CEI- EN60168) , ad eccezione di quelli a bordo del traliccio di doppia transizione, che saranno in vetro temperato (CEI-EN 60383-1 e 60383-2).

Si esaminano in dettaglio le protezioni previste per ogni singola unità.

8.1. Generatore

La protezione del generatore effettuata in cabina di partenza campo comprenderà le protezioni



preventive, atte a mantenere l'isolamento, quali:

- 32 ritorno di energia attiva dalla rete verso il generatore
- 59 massima tensione
- 46 squilibrio, ovvero circolazione di sequenza inversa.

Contro il guasto di dispersione sono previste misure classiche dirette, quali

- 64 circolazione di corrente verso terra verso terra
- 87 differenziale di corrente

Sono infine previste protezioni di rinalzo quali:

- 27, 59, 21 - minima tensione, massima corrente e loro combinazione (min. impedenza)
- 81G - frequenza fuori range

8.2. Trasformatore di sottocampo

Il trasformatore di sottocampo si trova fra tre sorgenti di energia: il generatore, il tratto di rete verso la periferia, quello verso terra. Sarà quindi necessario, per esercire correttamente le sconnessioni sotto guasto interno, poter aprire sia a monte che a valle, interfacciandosi opportunamente con gli altri interruttori che "vedono " direttamente il trasformatore.

Oltre ad essere protetto con differenziale di corrente (87) ed immagine termica (49), andrà comunque protetto dal corto circuito (50, 51, 51N) . Gli interruttori a monte e valle saranno quindi chiamati ad isolarlo sia in caso di guasto interno che in caso di guasto esterno (sul generatore o sul quadro).

8.3. Scomparti Arrivo linea e partenza

La disconnessione di un generatore in erogazione crea perturbazioni e stress alle macchine. In caso di evento di guasto, questo viene "sentito" praticamente da tutti i sensori del sistema, e per tale ragione si rende necessario inibire l'intervento di tutti gli sganciatori, ad eccezione di quelli a ridosso della parte sotto guasto, rilasciando consensi allo sgancio solo in caso di mancata apertura degli interruttori titolari dell'intervento.

A tal proposito sono previste protezioni differenziale di sbarra (87), direzionale di corrente, massima corrente 50, 51, dispersione 51N/64.

8.4. Dimensionamento dei cavi in relazione alla potenza di corto circuito

Per i guasti trifase, si è calcolato un valore di Icc dell'ordine di 25 kA alla tensione di 36 kV, per una durata massima di 1.25"; per questo motivo nella maggior parte dell'impianto non sarà ammissibile una configurazione inferiore a 3x1x185 mmq, pur essendo in certe tratte sufficienti,



aisoli fini della portata di corrente, una sezione molto minore.

Dalla cabina di consegna alla se è stata adotta una doppia terna 1x3x400mmq.

L'adozione di un criterio di selettività logica anziché cronologica si rivela indispensabile anche da questo punto di vista, affidando la priorità di intervento delle protezioni, che comunque restano allertate da relais tradizionali posti in corrispondenza di ogni singola apparecchiatura, ad un supervisore di rete collegato via fibra ottica a tutte le unità significative del sistema di potenza.

8.5. Protezioni della cabina di trasformazione

Queste saranno conformi alle prescrizioni TERNA per le parti riguardanti il lato A.T. ed il coordinamento delle protezioni elettriche. Si prevede:

- trasformatore : 49, 50, 51, 51N, 64, 87T, termistori
- linee 36 kV : 87L,
- intertripping monte/valle e valle/monte trasformatore per guasto
- intertripping monte/valle e trasformatore per manovra

I segnali di protezione della linea, gestiti secondo il C.d.R. TERNA, correranno in fibra ottica interrata lungo i cavi posati a terra.

In ogni caso l'intera area della cabina a 36 kV sarà resa equipotenziale nel sottosuolo e protetta da manto bituminoso in superficie e realizzata in relazione ai parametri elettrici della linea comunicati da TERNA.

8.6. Protezioni della cabina di consegna

Le protezioni della segue cabina di consegna saranno conformi alle prescrizioni della norma CEI 0-16. In linea di massima si prevede

- per ogni montante - 50, 51, 51N, 64, 87T
- per la linea 36kV - 87L,

Per tutte le misure saranno adottati componenti secondo specifiche TERNA.

Tutte le protezioni saranno ripetute, oltre che su sistema di supervisione, anche su relais multifunzione.

9. SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

9.1. Sistema di produzione e trasferimento fino al punto di consegna

Verrà installato un sistema di supervisione che interconetterà in una rete LAN a fibra ottica tutte le installazioni significative del sistema. Il computer principale risiederà nella cabina di trasformazione e sarà alimentato mediante UPS atto a consentirne la marcia anche in assenza



del collegamento con TERNA. Il livello di backup caldo sarà 100%.

Tale unità avrà varie funzioni, da quelle più elementari di semplice supervisione e memorizzazione di tutti gli eventi significativi, a quelle di gestione in tempo reale del coordinamento delle protezioni elettriche diffuse in tutti i quadri dell'impianto ai vari livelli di tensione (150, 30, 1, 0,4, kVca, 110 Vcc) e per varie funzioni .

Tutte le postazioni del sistema remoto in cabina saranno dotate di una unità periferica del sistema, e la disponibilità di fibre ottiche consentirà anche collegamenti interfonici.

Al sistema confluiranno quindi anche segnali di organi meccanici di tutte le torri quali, a puro titolo di esempio, vibrazioni, temperature cuscinetti, livello dell'olio riduttori, numero di manovre, allarmi degli organi oleodinamici etc.

Il sistema potrà quindi raggruppare ed analizzare in modo critico e programmabile i dati statistici sulle macchine, eventi ed affaticamento delle macchine stesse, redigendone report mirati, al fine di consentire una programmazione mirata della manutenzione.

Esso sarà inoltre configurato per essere interfacciato con unità esterne quali ad esempio il sistema di monitoraggio della qualità energetica, le stazioni meteorologiche, sistemi di previsione meteo ecc.

Il sistema sarà dotato di unità videoterminale con pagine sinottiche della rete elettrica, riportante le apparecchiature della cabina, comandi e segnali di stato, pronto ed allarme per tutti gli organi significativi del sistema.

9.2. Parti comuni

Verrà concordata col Gestore di rete la eventuale disponibilità in morsettiera su contatto metallico di segnali provenienti dal supervisore, in contatto pulito oppure 420 mA . I due sistemi di monitoraggio, supervisione e protezioni elettriche relativi alle due sezioni d'impianto a monte e valle del punto di consegna, pur essendo autonomi ed indipendenti, saranno interconnessi secondo accordi con TERNA da uno scambio di quei segnali utili per la diagnostica in tempo reale ed il conseguente coordinamento dell'intervento delle protezioni elettriche.

Tale interconnessione avverrà in fibra ottica con tecnologia digitale e back-up caldo in connessione metallica.

10. COLLEGAMENTI A TERRA TRA LINEA ALTA TENSIONE TERNA - CABINA DI PARTENZA - PARCO DI GENERAZIONE

10.1. Tracciato

Essendo prevista una configurazione in antenna, la connessione prevede una linea di connessione verso la futura stazione , il cui dettaglio sarà definito di concerto con TERNA. La sezione desunta dal Codice di Rete, salvo diverse indicazioni TERNA, è 2(3x1x400 mmq) Al.



10.2. Modalità di posa dei cavi

Per i tratti di posa interrata si prevede che il cavo sia posato sul fondo della trincea, quindi coperto con sabbia compattata in opera e protetto meccanicamente con un tegolo prefabbricato ed ulteriore ghiaia compattata. Alle profondità di 300 e 600 mm. dal piano campagna saranno poste due strisce segnalatrici in polietilene o altro materiale inalterabile, di colorazione e caratteristiche normalizzate per la segnalazione di linee interrate. Il tracciato sarà ulteriormente segnalato in superficie secondo normativa vigente in tutti i punti significativi, quali cambiamenti di direzione e/o di quota. Il cavo da 400 mmq per l'interconnessione tra la cabina di consegna e la nuova sottostazione sarà posato secondo tali modalità. I cavi verranno posati a profondità non inferiore a 1200 mm (valore stabilito dalle norme tecniche vigenti) tenendo presente i valori di esposizione ai campi magnetici prescritti dal Decreto 29.5.2008 (cfr. cap. 9), che fissa valori di attenzione per i campi elettromagnetici in 10 μ T in località non destinate allo stazionamento delle persone. Il valore di campo magnetico viene fissato in 3 μ T come obiettivo di qualità in luoghi destinati allo stazionamento delle persone, quali il passaggio all'interno della recinzione della cabina di trasformazione e consegna. Il materiale di riempimento dello scavo sarà debitamente compattato e la finitura ultima superficiale sarà di tipo manto stradale con finitura a binder e bitume per una larghezza di 1500 mm.

Cavi

La potenza erogabile dal parco fotovoltaico è di 35,1 MWac. Il dimensionamento del cavo è stato effettuato in base ai parametri di corto circuito, assai più gravosi degli effetti di riscaldamento per normale esercizio. Sono stati previsti due cavi tripolari in alluminio 1x3x630 mmq, isolato in XLPE, armatura in calza di acciaio, protezione meccanica in polipropilene

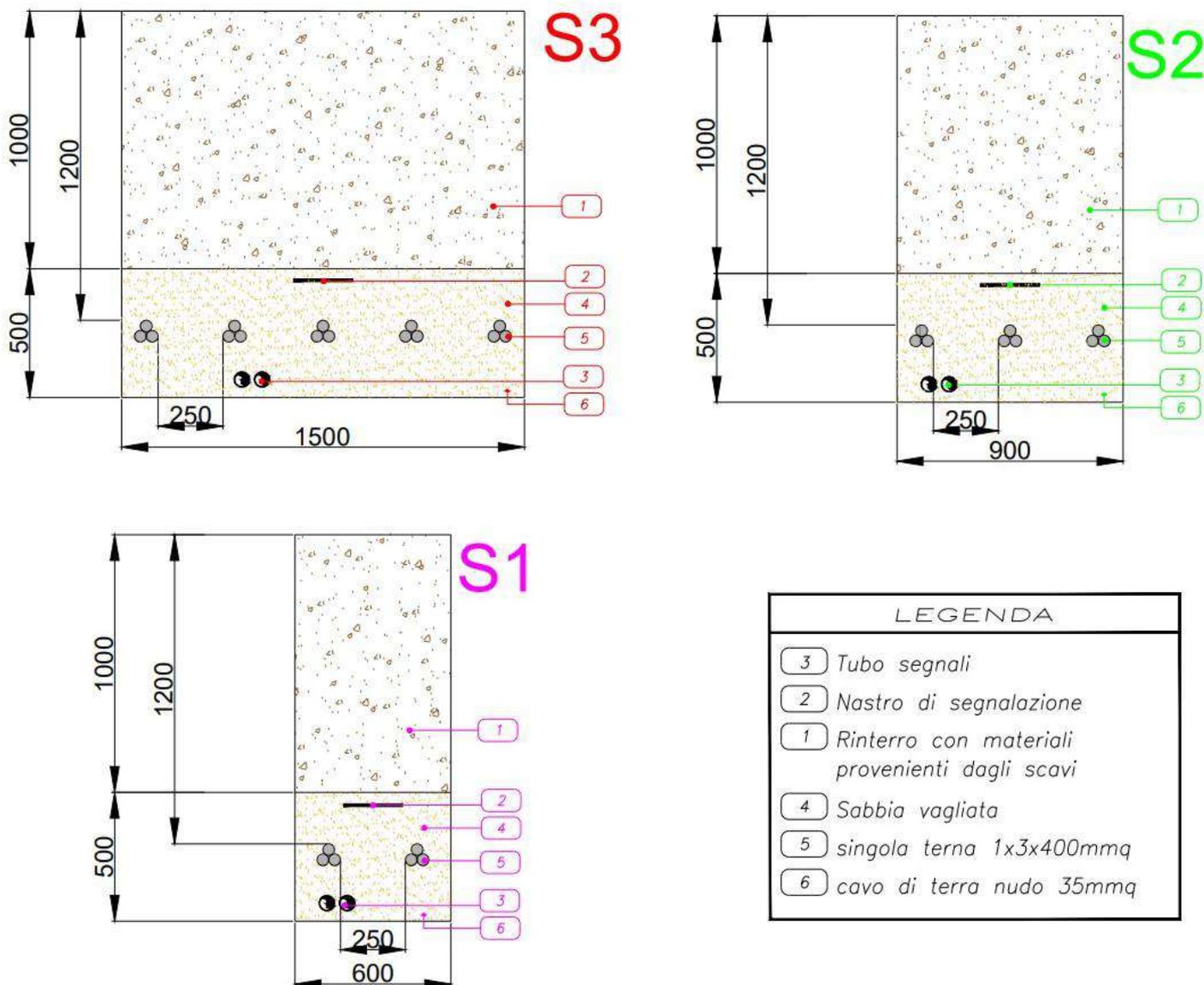


Figura 6 - Sezioni tipiche della terna di cavi e condizioni di posa per il cavo da 400 mmq

Nella stessa sede qualora non compresa nel cavo tripolare stesso, correrà anche un collegamento in fascio di fibre ottiche per l'interconnessione dei sistemi di controllo, telesegnalazione e interlatching delle protezioni evitando per quanto possibile le giunzioni che, qualora indispensabili, saranno realizzate in apposita camera interrata, debitamente segnalate secondo le tecniche correnti omologate, e saranno certificate dalla D.L. e collaudate a norma di legge.

12.1 Sistema generale di terra

Strutture sostegno moduli FV



Le strutture di sostegno sono costituite da strutture interamente metalliche elettrosaldate, piantate nel terreno costituendo un sistema intrinsecamente equipotenziale.

Cavidotti

I cavidotti sono costituiti da cavi isolati per la loro tensione nominale, posati direttamente nel terreno e pertanto non sono dotati di alcun dispersore. In sede di messa in servizio saranno misurate tensioni di passo e contatto. L'area circostante sarà quindi resa inaccessibile mediante recinzione e segnaletica fino a distanza di sicurezza.

Cabine elettriche

L'area destinata alle cabine di trasformazione e quella di consegna è servita da distinti impianti di terra, i cui dispersori saranno uniti a costituire un unico dispersore mediante giunti galvanicamente protetti, ispezionabili e sezionabili per misura e manutenzione. I piani di calpestio dei piazzali saranno resi individualmente equipotenziali tramite una rete elettrosaldata annegata nel calcestruzzo, ciascuna posta in intimo contatto col proprio dispersore, ed isolata con un manto di bitume di spessore superiore a 8 cm.

11. LINEE COLLETRICI DI ENERGIA ELETTRICA

11.1. Scelta dei cavi

Saranno utilizzati cavi in alluminio, materiale isolante in XLPE, armatura in fili di acciaio zincato e protezione esterna in polipropilene).

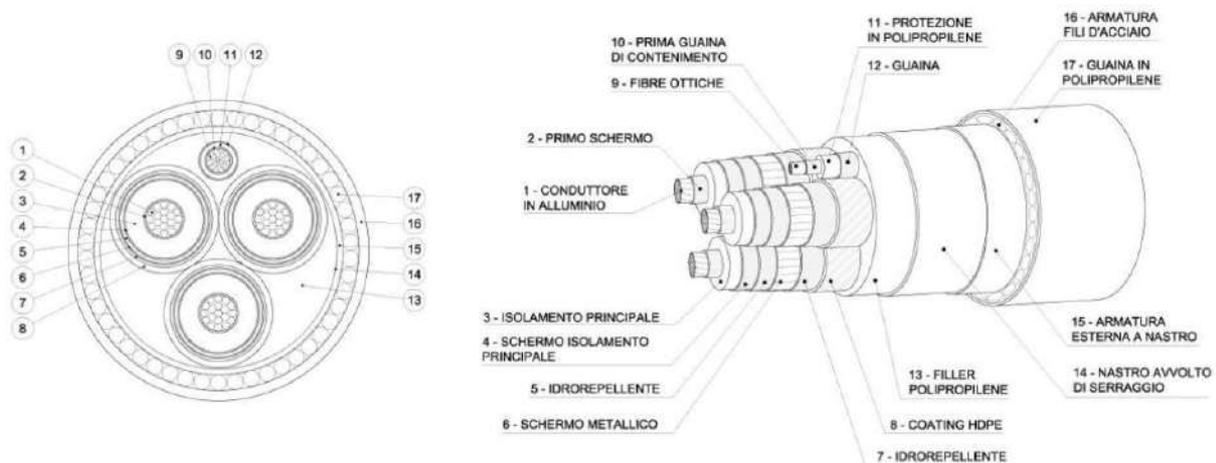


Figura 7 - Sezione tipica dei cavi tripolari previsti



Dato il valore della corrente, che per molte tratte è abbastanza contenuta, il dimensionamento termico a regime è trascurabile rispetto alle considerazioni meccaniche e soprattutto a quelle di tenuta al corto circuito poiché l'energia di guasto si sviluppa adiabaticamente. I calcoli sono stati effettuati in riferimento ad una temperatura di esercizio di 30°C.

Ciascuna tratta di cavo è integrata da fibre ottiche per la connessione al sistema di supervisione del sistema di protezioni elettriche. Date le condizioni di installazione particolarmente gravose ed onerose, è previsto un fascio di f.o. con abbondante ridondanza iniziale rispetto alle necessità.

12. OPERE DI CONNESSIONE ALLA FUTURA STAZIONE ELETTRICA

Il progetto delle opere di connessione alla rete elettrica è stato realizzato in accordo alla soluzione tecnica minima generale (STMG) che prevede l'immissione in rete di una potenza fotovoltaica da 35,1 MW.

Il collegamento alla futura Stazione elettrica sarà effettuato mediante cavo interrato AT che partirà dalla cabina di partenza

13. Fabbricati

Edificio per punti di consegna AT

L'edificio per i punti di consegna AT sarà destinato ad ospitare i quadri AT dove si attesteranno le due linee alta tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Il prefabbricato sarà composto dai locali destinati ad ospitare i quadri AT, i contatori di misura ed i sistemi di TLC.

Altre opere civili

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

- spianamento del terreno in quota;
- fondazioni di calcestruzzo tipo Rck250 armato, da realizzare per la fondazione delle strutture e dei supporti degli apparati;
- recinzione in rete metallica a maglia romboidale; l'altezza della recinzione sarà di 2 m dal livello del suolo;
- sistemazione delle aree interessate dalle apparecchiature elettriche con finitura a ghiaietto
- pavimentazione delle strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso, delimitate da cordoli in



calcestruzzo prefabbricato.

- trincea e al perimetro di recinzione (a circa 1 m di distanza) per ospitare la rete principale di terra della sottostazione.

14. Descrizione cavidotto AT 36KV alla futura SE

Il nuovo cavidotto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 2,715 km , coinvolgendo prevalentemente viabilità pubblica.

Il nuovo cavidotto avrà origine dalla cabina di consegna, prosegue il suo percorso lungo le particelle 79-66-78-59-74-58 foglio 5 comune di ascoli satriano, fino all'arrivo sulla SP110 dove proseguirà verso ovest fino alla futura SE di trasformazione della RTN "Deliceto-Foggia" Particella 426 Foglio 13 comune di Castelluccio dei Sauri

Caratteristiche elettriche del cavidotto

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 36 kV in zona A.

La Zona A comprende le località ad altitudine non superiore agli 800 m s.l.m. dell'Italia Centrale, Meridionale ed Insulare; mentre la Zona B, comprende tutte le località dell'Italia Settentrionale e comunque quelle ad altitudine superiore a 800 m s.l.m. dell'Italia Centrale, Meridionale ed Insulare (prescrizioni del DM 21 marzo 1988 n. 449 e successive varianti (CEI 11 4)).

Le principali caratteristiche elettriche del tratto in cavo interrato del collegamento sono:

Frequenza nominale 50 Hz

Tensione nominale 36 kV

Potenza nominale dell'impianto da collegare 35,1 MW

Intensità di corrente massima ammessa nelle condizioni di posa 1000 A

Conduttori e corde di guardia

Ciascun elettrodotto aereo, in semplice terna, sarà equipaggiato con conduttori in corda di alluminio-acciaio dal diametro complessivo pari a 31,5 mm.

Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nella figura sottostante.

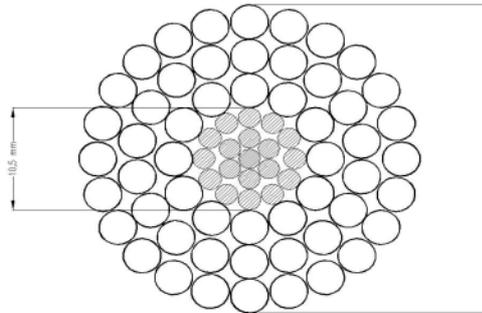


PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077_ disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

CONDUTTORE IN CORDA DI ALL. ACC. $\phi 31,5$



FORMAZIONE	ALLUMINIO	54 x 3,50	54 x 3,50
	ACCIAIO	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	ALLUMINIO	519,5	519,5
	ACCIAIO	65,80	65,80
	TOTALE	585,3	585,3
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		NORMALE	MAGGIORATA
MASSA TEORICA	(kg/m)	1,953	1,938
RESISTENZA ELETR. TEORICA A 20 °C	(Ω /km)	0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA	(daN)	16852	16533
MODULO ELASTICO FINALE	(N/mm ²)	68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10 m secondo quanto prescritto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991, con riferimento alla temperatura del conduttore di 75°.

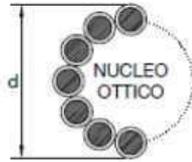
Gli elettrodotti saranno equipaggiati ciascuno con una corda di guardia riportata nella figura sottostante.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

REL077_ disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO		(mm)	≤ 11,5	
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)		(kg/m)	≤ 0,8	
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C		(ohm/km)	≤ 0,9	
CARICO DI ROTTURA		(daN)	≥ 7450	
MODULO ELASTICO FINALE		(daN/mm ²)	≥ 10000	
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA		(1/°C)	≤ 16,0E-6	
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s		(kA)	≥ 10	
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,38
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
		a 1550 nm	(ps/nm · km)	≤ 20

NOTE

1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3007
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

15. SPECIFICHE ULTERIORI LAVORAZIONI E MATERIALI IMPIEGATI

15.1. Allestimento cantiere

Le aree destinate ai baraccamenti e al deposito dei materiali saranno opportunamente recintate sia per evitare intrusioni sia per limitare i rischi per la sicurezza. L'altezza della recinzione dovrà essere di almeno 2 m.

Per il trasporto dei materiali e delle attrezzature (sia all'interno del Deposito sia fino alle distinte sezioni dell'Impianto) si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni e cassonati: si precisa che, compatibilmente con quanto previsto dal cronoprogramma di costruzione che verrà elaborato dall'Appaltatore in fase di progettazione esecutiva, nell'area preposta per il deposito verrà stoccata una quantità di materiale strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera prevista.

A servizio degli addetti alle lavorazioni saranno previsti idonei baraccamenti, da dimensionare e attrezzare tenendo conto del numero massimo di lavoratori contemporaneamente presenti in cantiere.

In aggiunta, in funzione dei picchi di presenza in cantiere di lavoratori, potrebbero essere predisposti dei wc chimici.

15.2. Scavi e movimenti terra



Le attività previste in merito agli scavi e alla movimentazione delle terre si possono riassumere nelle seguenti voci:

Realizzazione scavi per fondazioni delle cabine: la fondazione dei cabinati sarà del tipo a platea in calcestruzzo armato su fondo di magrone. La fondazione, da realizzarsi con getto in opera della platea e successiva posa della vasca prefabbricata, sarà parzialmente interrata e la sua esecuzione in opera prevede la rimozione dello strato superficiale di terreno vegetale per garantire una maggiore stabilità dell'opera.

Realizzazione scavi per fondazioni dei cancelli di accesso e recinzione: la fondazione dei cancelli di accesso sarà realizzata a mezzo di getto in opera su fondo di magrone, ad idonea profondità di scavo. La recinzione sarà sostenuta da montanti infissi direttamente nel terreno.

Realizzazione cavidotti interrati: i cavidotti interrati richiederanno la realizzazione di scavi a sezione rettangolare in funzione della tipologia di cavi previsti (BT e/o AT + segnale). Le trincee verranno immediatamente richiuse successivamente alla posa dei tubi passacavi o dei cavi, ove interrati direttamente, con il materiale di risulta e ricompattate.

Tutto il materiale derivante dagli scavi verrà gestito in accordo alla normativa vigente (D.P.R. 120/17 e D. Lgs. 152/06).

15.3. Opere in calcestruzzo

Sono previste le seguenti opere in calcestruzzo o calcestruzzo armato:

- fondazioni dei cabinati;
- basamenti dei cancelli.

Calcestruzzo

Per le opere in c.a. è previsto l'uso dei seguenti calcestruzzi:

	Classe di resistenza Rck	Classe di esposizione ambientale	Classe di consistenza
Tutte le opera in c.a.	C32/40	XC4 - XA2 - XS1	S4
Per il solo magrone	C12/15	-	-

Nel caso in cui si verifichi la possibilità di attacco chimico o corrosione indotta da cloruri, la classe di esposizione verrà adeguatamente aggiornata secondo le condizioni ambientali presenti.

Acciaio



Barre ad aderenza migliorata tipo B450C (ex Fe B 44 k)

Tipo di acciaio	B450C
Peso specifico	$\gamma = 78,50 \text{ kN/m}^3$
Modulo di elasticità	$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione di snervamento di progetto ($\gamma_s = 1,15$)	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391 \text{ N/mm}^2$
Massimattensione di esercizio	$\sigma_s = 0,8 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$

Copriferro

Saranno considerati i seguenti valori di copriferro:

- calcestruzzo gettato contro il terreno e permanentemente a contatto con esso 75 mm;
- calcestruzzo a contatto con il terreno o con acqua 50 mm;
- calcestruzzo non a contatto con il terreno o con acqua 40 mm.

15.4. Fondazioni

Ciascuna Cabina verrà posizionata su apposita platea di fondazione in c.a.v. per la cui realizzazione è necessario eseguire uno scavo. Rif. EL076.

Per garantire un'adeguata resistenza, le aree sulle quali insisteranno i carichi potrebbero necessitare di uno strato di rilevato strutturale (aggregato inerte di taglia da definirsi) o della rimozione dello strato superficiale vegetale. Possibili interventi in tal senso saranno argomento di ulteriori valutazioni in fase di ingegneria.

16. COLLAUDO IMPIANTO

Ad installazione avvenuta, verranno effettuate delle prove di collaudo in accordo alla normativa vigente IEC/EN62446 e, nello specifico, si prevede quanto segue:

Verifica di sicurezza: si esegue la misura di continuità dei conduttori di protezione e delle relative connessioni e la misura della resistenza di isolamento dei conduttori attivi di un modulo o di un intero campo fotovoltaico (IEC/EN62446), senza la necessità di utilizzare un interruttore esterno per porre in cortocircuito i terminali positivo e negativo.

Verifica della funzionalità: è la verifica della funzionalità dei collegamenti e delle stringhe di un campo fotovoltaico (IEC/EN62446) misurando la tensione a vuoto e la corrente di cortocircuito alle condizioni operative e riferite alle condizioni standard ('STC'), fornendo esito immediato inerente la misura appena effettuata, sia in termini assoluti sia per comparazione con le stringhe precedentemente testate;



Verifica delle prestazioni: si effettua l'analisi delle prestazioni del campo fotovoltaico nelle condizioni di esercizio, fornendo una indicazione della potenza generata e del rendimento del campo stesso secondo quanto indicato dalla normativa di riferimento.

La prova di collaudo di un impianto fotovoltaico rappresenta una delle attività più importanti nel percorso di realizzazione dell'opera, in quanto un'accurata ispezione permette di individuare piccoli difetti che le impegnative condizioni di esercizio farebbero sicuramente ingigantire con il trascorrere del tempo.

Per eseguire prove di collaudo verrà utilizzato uno strumento utile alla realizzazione dei controlli di efficienza in accordo alle prescrizioni della guida CEI 82-25 e per l'esecuzione di test sulle caratteristiche I- V nei moduli/stringhe fotovoltaici. In questo modo è possibile individuare e risolvere problemi legati ad eventuali bassi valori di efficienza degli impianti.

Il collaudo, inoltre, prevederà una verifica di funzionamento continuativo per un periodo tempo limitato (tipicamente 5-10 giorni) al termine del quale si verificheranno le prestazioni dell'impianto.

17. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

La legislazione e normativa nazionale cui si è fatto riferimento nel Progetto è la seguente:

Direttiva Macchine 2006/42/CE

"Norme Tecniche per le Costruzioni 2018" indicate dal DM del 17 gennaio 2018, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale il 20 febbraio 2018, in vigore dal 22 marzo 2018, con nota n. 3187 del Consiglio superiore dei Lavori pubblici (Cslpp) del 21 marzo 2018 e relative circolari applicative della norma.

UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture;

UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo;

UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica;

UNI EN 1999 (serie) Eurocodice 9 – Progettazione delle strutture di alluminio.

CNR 10022/84 Costruzioni di profilati di acciaio formati a freddo;

CNR 10011/97 Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione; CNR 10024/86 Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle

relazioni di calcolo;

CNR-DT 207/2008, "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni".

Decreto Ministeriale Infrastrutture 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"; Legge 5.11.1971 N° 1086 - (norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

**COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E
CASTELLUCCIO DEI SAURI**

**REL077 _disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi
tecnici**

CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione);

D.M. 15 luglio 2014 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³".

D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i.;

(Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);

CEI EN 50110-1 (Esercizio degli impianti elettrici); CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici);

CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici);

CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione);

CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica);

CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;

CEI EN 60445 (CEI 16-2) Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori.

CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;

CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

CEI 64-8/7 (Sez.712) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario; CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori;

IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects;

IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems;

CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli



edifici

- Impianti di piccola produzione distribuita;

CEI EN 61140 (CEI 0-13) Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature;

CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels;

IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols; CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;

CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;

CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino;

CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;

CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento;

CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione;

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento;

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento - Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura;

CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto;

CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici;

CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un

dispositivo fotovoltaico;

CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari;

CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda;

CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la



produzione di energia – Guida;

CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo;

CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida;

CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV);

CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza;

CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV);

CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete;

CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;

CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove;

CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V;

CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;

CEI EN 62108 (82-30) Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali;

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza;

CEI EN 61439-3 (CEI 17-116) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO);

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;



CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;

CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante;

CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori;

CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici;

CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica.

CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV; CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV;

CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;

CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata;

CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;

CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente

CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;

CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici;

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali;

CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi; Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;

CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche;

CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per



installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori;

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1:

Prescrizioni generali;

CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21:

Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;

CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche; Parte 22:

Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;

CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche; Parte 23:

Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione;

CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali;

CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori;

CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4;

Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza.

CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1:

Prescrizioni per i componenti di connessione;

CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove;

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali;

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio;

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua;

CEI EN 50178 (CEI 22-15) Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza;

CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata;

CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in



corrente continua;

CEI EN 60947-1 (CEI 17-44) Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali;

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici;

CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici.

CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC;

CEI EN 50263 (CEI 95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i rele di misura e i dispositivi di protezione;

CEI EN 60555-1 (CEI 77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni;

CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione;

CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali;

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase);

CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione;

CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase;

CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;

CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali;

CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme

generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera;

CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali.

UNI 8477-1 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia radiante ricevuta;

UNI EN ISO 9488 Energia solare – Vocabolario;

UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO, DENOMINATO ASCOLI GT8 POTENZA INSTALLATA 41,143 MWp, CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI ASCOLI SATRIANO E CASTELLUCCIO DEI SAURI

**COMUNE DI ASCOLI SATRIANO E
CASTELLUCCIO DEI SAURI**

**REL077 _disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi
tecnici**

CEI 13-4 Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;

CEI EN 62052-11 (CEI 13-42) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Parte 11: Apparato di misura;

CEI EN 62053-11 (CEI 13-41) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva (classe 0,5, 1 e 2);

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);

CEI EN 62053-22 (CEI 13-44) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5 S);

CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C);

CEI EN 50470-2 (CEI 13-53) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 2: Prescrizioni particolari - Contatori elettromeccanici per energia attiva (indici di classe A e B);

CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);

CEI EN 62059-31-1 (13-56) Apparat per la misura dell'energia elettrica – Fidatezza Parte 31-1: Prove accelerate di affidabilità - Temperatura ed umidità elevate.