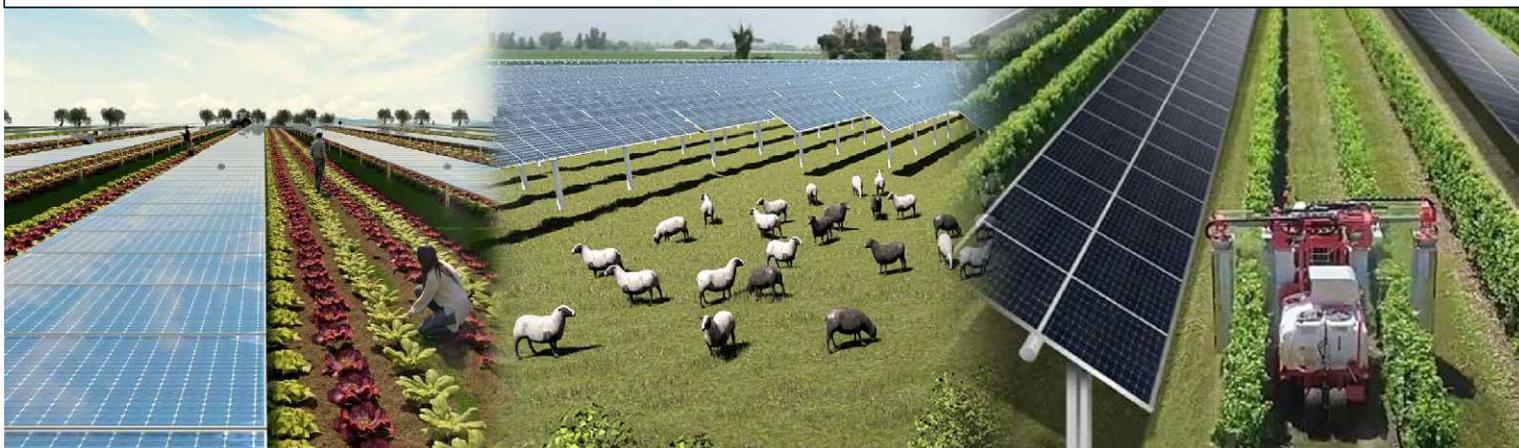


progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castel Volturno (CE) in Località Parco del Castello della potenza nominale di 14361,84 kW dotato di un sistema di accumulo dell'energia di 7200 kW, per una potenza in immissione di 12000 kW (due lotti da 6000 kW ciascuno) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale



PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

RELAZIONE TECNICA

DATA: Gennaio 2022

Scala: -

Nome file: NPDI_CV_R001_D1 - RELAZIONE TECNICA

PROPONENTE

Nextpower Development Italia S.r.l.
Via San Marco n. 21, 20121 Milano (MI)
Partita IVA 11091860962
PEC: npditalia@legalmail.it

NextPower Development Italia S.r.l.
Via San Marco, 21
20121 Milano
P. IVA - C. F. 11091860962

NextPower Development Italia

ELABORATO DA:

Entrope Srl
Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683



Arch. Pasqualino Grifone
Piazza Sirena, 8
66023 - Francavilla al Mare



Agronomo Nicola Pierfranco Venti
Via A. Volta, 1
65026 Popoli (PE)



revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			D1
B			
C			

Sommario

1	PREMESSE.....	3
2	DEFINIZIONI	6
2.1	RETE ELETTRICA.....	6
2.2	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	6
3	UBICAZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE	9
3.1	DESTINAZIONE URBANISTICA.....	10
4	PROCEDIMENTI AMBIENTALI	12
4.1	VINCOLI.....	13
5	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO.....	14
5.1	Producibilità dell'impianto attesa.....	16
6	DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	17
6.1	GENERALITÀ.....	17
6.2	MODULI FOTOVOLTAICI.....	20
6.3	STRUTTURE DI SOSTEGNO	21
6.3.1	Caratteristiche strutturali	21
6.3.2	Resistenza al vento e posizione di sicurezza	22
6.3.3	Ancoraggi	22
6.3.4	Rivestimento protettivo dei pali infissi nel terreno	23
6.4	INVERTER.....	33
6.5	SISTEMI DI ACCUMULO ESS	35
6.6	CABINE ELETTRICHE.....	36
6.6.1	CABINA DI INVERTER E DI TRASFORMAZIONE	38
6.6.2	CABINE STORAGE.....	39
6.6.3	LOCALI TECNICI E CABINE O&M.....	39
6.6.4	CABINA UTENTE.....	39
6.6.5	CABINA CONSEGNA	39
6.7	SCAVI E CANALIZZAZIONI	41
6.8	CAVI ELETTRICI E CABLAGGI.....	43
6.9	CARATTERISTICHE DEI TRASFORMATORI BT/MT	52
6.9.1	Attività soggette agli obblighi di prevenzione incendi	52
6.10	Pozzetti e chiusini	53
6.11	Fibra ottica.....	54
6.12	SERVIZI AUSILIARI	54
6.13	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E VIDEOSORVEGLIANZA	55

6.14	SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)	56
6.15	RECINZIONE METALLICA E VERDE PERIMETRALE	56
6.16	FORMAZIONI DI NUOVA VIABILITA'	58
6.17	IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE.....	59
7	INTERFERENZE	63
7.1	Interferenze con canali irrigui.....	63
7.2	Interferenze con reti di telecomunicazione (TLC).....	65
7.3	Interferenze con attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi	65
7.4	Interferenze con infrastrutture di ENAC ENAV	65
8	IMPIANTO DI TERRA.....	66
9	PROVVEDIMENTI PER LA PROTEZIONE	66
9.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	66
9.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	66
10	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	67
	Figura 1 - Immagini di impianti agrivoltaici – fonte: ENEA rete nazionale per l'agrivoltaico sostenibile.....	4
	Figura 2 - Rappresentazione delle aree di impianto e delle opere di connessione.....	9
	Figura 3 – Stralcio elaborato H.1.2 Piano Operativo – Zonizzazione PUC Comune di Castel Volturno	10
	Figura 4 - Energia mensile prodotta.....	15
	Figura 5 - Irraggiamento mensile sul piano.....	15
	Figura 6 - Rappresentazione del layout di impianto.....	19
	Figura 7 - Modulo fotovoltaico	20
	Figura 8 - Particolare di un inseguitore monoassiale est-ovest in un sistema agro-fotovoltaico	21
	Figura 9 - Ventosità della zona di Castel Volturno periodo 2007-2016.....	22
	Figura 10 - Immagine cabina inverter	34
	Figura 11 - Batterie agli ioni di litio in una centrale di accumulo	36
	Figura 12 - Realizzazione della platea di fondazione.....	36
	Figura 13 - cabine elettriche prefabbricate sopraelevate	37
	Figura 14 - Particolare impianto di terra cabine elettriche	41
	Figura 15 - Tipologica scavi cavidotti di campo.....	42
	Figura 16 – Cavo MT utente 20 kV.....	48
	Figura 17 - Rappresentazione cavidotti.....	51
	Figura 18 – Pozzetti in CAV	53
	Figura 19 – Tritubo DY FO 03	54
	Figura 20 - Aperture passaggio di animali su recinzione perimetrale	57
	Figura 21 - Rappresentazione della fascia arborea perimetrale.....	57
	Figura 22 – Sezione stradale e drenaggio acque meteoriche	58
	Figura 23 – Rappresentazione delle opere di rete per la connessione	62

1 PREMESSE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, ovvero un impianto caratterizzato da un utilizzo “ibrido” di terreni che saranno infatti utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica del tipo ad inseguitori monoassiali, con sistema di accumulo (energy storage system), sito nel Comune di Castel Volturno (CE) in Località Parco del Castello.

Il fotovoltaico abbinato a una agricoltura sostenibile e di qualità può costituire un elemento di rilancio e di corretta valorizzazione economica e ambientale del territorio con l'obiettivo di ridare vita e immagine all'agricoltura di pregio della Regione attraverso nuove forme di agricoltura moderne e sostenibili.

Lo scopo è quello di far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all'agricoltura. La possibilità progettuale che si propone nel seguito nasce per meglio inserire il Progetto nel contesto ambientale e per ridurre il consumo di suolo agricolo.

Il progetto mira a coniugare produzione fotovoltaica con produzione agricola e rigenerazione/riqualificazione del territorio. Agro-fotovoltaico – anche nella variante fito-voltaica – è far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all'agricoltura.

Una innovazione agronomica che consentirà di permettere una corretta rigenerazione agronomica a terreni che fino a oggi sono stati sfruttati in maniera intensiva.

In finestre di tempo determinate dalla scienza agronomica sarà possibile modulare i tipi di colture a seconda delle vocazioni e delle necessità industriali, ambientali e sociali.

Potranno essere impiantate coltivazioni non intensive con piante allo stesso tempo rigeneranti, a bassa esigenza idrica e in grado di fornire un alto rendimento economico per gli agricoltori.

Sono sempre di più diffusi i progetti che puntano a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli. L'idea di base dell'agro-fotovoltaico è far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica pulita, lasciando spazio alle colture agricole.

In altri termini, si tratta di coltivare i terreni sui quali è stato realizzato un impianto fotovoltaico, in modo tale da ridurre l'impatto ambientale, ma senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole ivi praticate. Un connubio tra pannelli solari e agricoltura che porterebbe benefici sia alla produzione di energia che a quella agricola.

Il contesto ambientale nel quale si colloca il progetto ha diverse aree di sensibilità: discariche di differente tipologia, depositi ecoballe, cave, zona industriale e accampamenti nomadi. L'impianto agro-fotovoltaico avrà le seguenti valenze ambientali:

- **Creazione di corridoi ecologici e nuovi habitat**, grazie alla corretta progettazione delle aree a verde e all'inserimento di una agricoltura più sostenibile
- **Minor utilizzo della risorsa idrica** per le colture

- Aumento della biodiversità nonché maggiorata capacità di **accumulo della CO2** e di “sequestro” della CO2 nel suolo.



Figura 1 - Immagini di impianti agrivoltaici – fonte: ENEA rete nazionale per l'agrivoltaico sostenibile

Tutti i dettagli del progetto culturale sono approfonditi negli elaborati specifici di riferimento.

Per quanto riguarda l'impianto di produzione, esso è suddiviso in due lotti di impianto e avrà potenza nominale complessiva di 14361,84 kW, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati, comprensivo delle opere di connessione alla rete di E-Distribuzione spa ricadenti nel medesimo comune di Castel Volturno.

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico ha un'estensione di circa 19,5 ettari, è attualmente utilizzata ai fini agricoli e ricade in aree a destinazione Agricola e dell'edilizia diffusa esistente secondo il PUC del Comune di Castel Volturno.

Il terreno dove sorgerà l'impianto fotovoltaico è nella disponibilità del produttore che presenta istanza di autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell'impianto di produzione in virtù di contratto preliminare di diritto di superficie.

Per le opere connesse ricadenti su strada pubblica si intende acquisire specifico provvedimento di concessione per passaggio e interramento nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Per le opere connesse ricadenti su beni privati espropriabili riportati nel particellare di esproprio, si darà corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i.

L'impianto è configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale di tilt. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. Prevede l'installazione di 23.544 pannelli fotovoltaici bifacciali da 610 W per una potenza complessiva di generazione di 14361,84 kWp, raggruppati in stringhe e collegate ai rispettivi inverter.

Per l'impianto saranno realizzate n. 6 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Sono previste inoltre cabine storage per il sistema di accumulo, cabine ad uso promiscuo e locale tecnico, cabine ad uso locale O&M (gestione e manutenzione) a servizio dell'intero impianto, e le cabine utente e di consegna per la connessione alla rete elettrica nazionale.

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo agli ioni di litio di 7,2 MW di potenza (3,6 MW per ciascun lotto) e con una capacità di 24,4 MWh. Il sistema di accumulo, alloggiato in sei cabine del tipo container standard ISO 20', e potrà essere alimentato sia dall'impianto di produzione che dalla rete di e- distribuzione.

L'impianto sarà idoneamente dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati interni al campo fotovoltaico per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati interni al campo fotovoltaico in media tensione ed esterni al campo fotovoltaico per la connessione dell'impianto alla Cabina Primaria di E-Distribuzione.

È prevista la costituzione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale di 10 metri con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

In base a quanto indicato nel preventivo di connessione rilasciato dall'Ente Distributore (codice rintracciabilità T0738302), l'allaccio alla rete di distribuzione dell'impianto di produzione prevede per ciascun lotto di impianto la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da CP CASTELVOLTUR con nuova LMT 20KV in cavo sotterraneo AL 185 mmq di circa 2,5 km, e richiusura MT su linea dedicata all'altro lotto. Per ciascun lotto di impianto la potenza richiesta in immissione è pari a 6 MW.

Lo scopo del presente documento è di definire e descrivere tutti gli elementi e le indicazioni necessarie per la progettazione dell'impianto fotovoltaico, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto.

2 DEFINIZIONI

2.1 RETE ELETTRICA

- Distributore: Persona fisica o giuridica responsabile dello svolgimento di attività e procedure di distribuzione di cui è proprietaria.
- Punto di consegna: Il punto di confine tra la rete del distributore e la rete di utente, dove l'energia scambiata con la rete del distributore viene contabilizzata e dove avviene la separazione funzionale tra rete del distributore e la rete di utente.
- Punto di consegna per utenti attivi: Il punto di consegna per gli utenti attivi si trova, dal punto di vista della rete del distributore, a monte dell'impianto di misura: quest'ultimo viene realizzato a carico dell'utente attivo che ne ha la completa responsabilità. Il punto di consegna è costituito dal confine tra impianto di rete per la connessione e impianto di utenza per la connessione. Tale punto è posizionato generalmente in prossimità del confine di proprietà degli impianti. Qualora l'impianto di rete per la connessione preveda sistemi di protezione, comando e controllo, deve essere previsto un fabbricato nel quale trovino posto i sistemi di protezione, comando e controllo delle apparecchiature ed equipaggiamenti funzionali al collegamento. Qualora il suddetto fabbricato sia realizzato in area di proprietà dell'Utente, l'accesso in sicurezza a tale fabbricato da parte del distributore deve essere garantito in ogni momento e senza preavviso.
- Punto di misura: Il punto di misura è il punto in cui è misurata l'energia elettrica immessa e/o prelevata dalla rete.
- Punto di connessione: Punto sulla rete del distributore dal quale, in relazione a parametri riguardanti la qualità del servizio elettrico che deve essere reso o richiesto, è alimentato l'impianto dell'Utente.
- Utente della rete del distributore (o utente): Soggetto che utilizza la rete del distributore per cedere o acquistare energia elettrica.
- Utente attivo: Soggetto che converte l'energia primaria in energia elettrica mediante impianti di produzione allacciati alla Rete di distribuzione.

2.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

- Angolo di inclinazione (o di tilt): Angolo di inclinazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al piano orizzontale (da IEC/TS61836).
- Angolo di orientazione (o di azimut): L'angolo di orientazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al meridiano corrispondente. In pratica, esso misura lo scostamento del piano rispetto all'orientazione verso SUD (per i siti nell'emisfero terrestre settentrionale) o verso NORD (per i siti nell'emisfero meridionale). Valori positivi dell'angolo di azimut indicano un orientamento verso

ovest e valori negativi indicano un orientamento verso est (CEI EN61194).

- Campo fotovoltaico: Insieme di tutte le schiere di moduli fotovoltaici in un sistema dato (CEI EN61277).
- Cella fotovoltaica: Dispositivo fotovoltaico fondamentale che genera elettricità quando viene esposto alla radiazione solare (CEI EN 60904-3). Si tratta sostanzialmente di un diodo con grande superficie di giunzione, che esposto alla radiazione solare si comporta come un generatore di corrente, di valore proporzionale alla radiazione incidente su di esso.
- Condizioni di Prova Standard (STC): Comprendono le condizioni di prova normalizzate (CEI EN60904-3)
 - Temperatura di cella: $25\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
 - Irraggiamento: 1000 W/m^2 , con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).
- Condizioni di utilizzo a temperatura ambiente (NOCT): Comprende le seguenti condizioni ambientali per calcolare l'influenza della temperatura sulla potenza nominale
 - Irraggiamento solare: 800 W/m^2 ;
 - Temperatura ambiente (dell'aria): 20 °C ;
 - Velocità dell'aria sul retro del modulo: 1 m/s ;
- Modulo funzionante a vuoto.
- Dispositivo di interfaccia: Dispositivo installato nel punto di collegamento della rete di utente in isola alla restante parte di rete del produttore, sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia; esso controlla il collegamento elettrico dell'uscita del gruppo di conversione alla rete di utente non in isola e quindi alla rete del distributore. Questo dispositivo permette, in condizioni normali, all'impianto fotovoltaico di funzionare in parallelo con la rete del distributore e quindi all'energia elettrica generata di fluire verso detta rete; esso comprende un organo di interruzione, sul quale agiscono le protezioni di interfaccia.
- Effetto fotovoltaico: Fenomeno di conversione diretta della radiazione elettromagnetica (generalmente nel campo della luce visibile e, in particolare, della radiazione solare) in energia elettrica mediante formazione di coppie elettrone-lacuna all'interno di semiconduttori, le quali determinano la creazione di una differenza di potenziale e la conseguente circolazione di corrente se collegate ad un circuito esterno.
- Gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter): Apparecchiatura, tipicamente statica, impiegata per la conversione in corrente alternata della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico.
- Impianto (o Sistema) fotovoltaico: Impianto di produzione di energia elettrica, mediante l'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici (Campo fotovoltaico) e dagli altri

componenti, tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze e/o di immetterla nella rete del distributore.

- Inseguitore della massima potenza (MPPT): Dispositivo di comando dell'inverter tale da far operare il generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza. Esso può essere realizzato anche con un convertitore statico separato dall'inverter, specie negli impianti non collegati ad un sistema in c.a.
- Modulo fotovoltaico: Il più piccolo insieme di celle fotovoltaiche interconnesse e protette dall'ambiente circostante (CEI EN60904-3).
- Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un generatore fotovoltaico: Potenza apparente massima a cui un generatore elettrico o un trasformatore possono funzionare con continuità in condizioni specificate (kVA). Per generatori tradizionali ed eolici, come potenza nominale può essere indicata la potenza attiva del gruppo di generazione a $\cos\phi$ nominale (turbina, convertitore, ecc.) (kW). Nel caso di generatori FV, la potenza attiva massima erogabile è limitata dalla potenza nominale dell'inverter, qualora questa sia minore della somma delle potenze STC dei moduli FV.
- Potenza effettiva di un generatore fotovoltaico: Potenza di picco del generatore fotovoltaico (espressa in Wp), misurata ai morsetti in corrente continua dello stesso e riportata alle Condizioni di Prova Standard (STC) secondo definite procedure (CEI EN61829).
- Potenza prodotta da un impianto fotovoltaico: Potenza di un impianto fotovoltaico (espressa in kW) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.
- Stringa fotovoltaica: Insieme di moduli fotovoltaici collegati elettricamente in serie per ottenere la tensione d'uscita desiderata.

3 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE

L'impianto fotovoltaico si sviluppa su una superficie di circa 19,5 ha, è identificato catastalmente alla seguente particella:

Foglio Catastale n. 3 - Particella 5005

e può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 41° 4'24.26"N – Long. 13°59'16.41"E

La quota media del piano campagna sul livello del mare è di 2 metri.

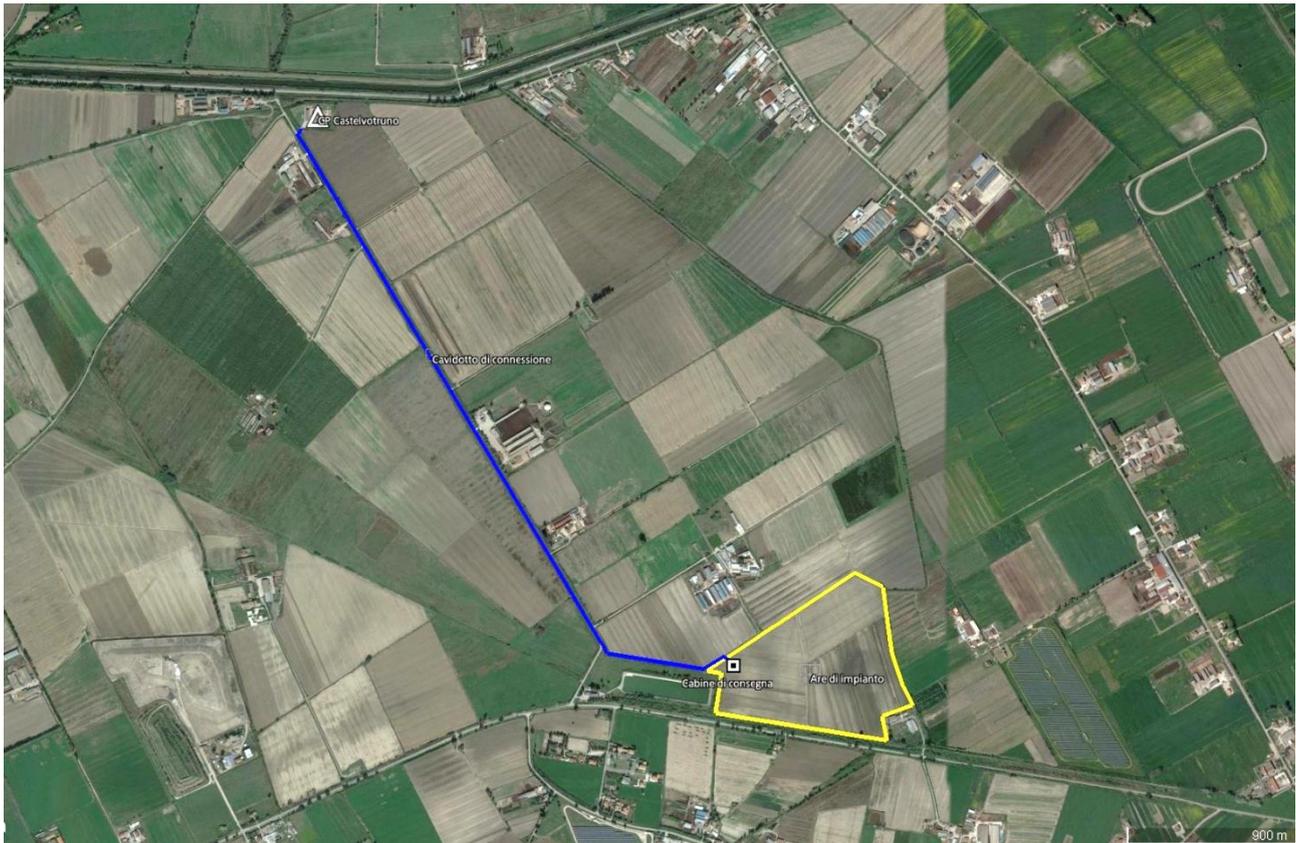


Figura 2 - Rappresentazione delle aree di impianto e delle opere di connessione

Le opere per la connessione alla rete ricadono in parte su strada pubblica ed in parte su beni privati

Per le opere connesse ricadenti su strada pubblica e beni demaniali si intende acquisire specifico provvedimento di concessione per passaggio e interramento nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Per le opere connesse ricadenti su beni privati espropriabili riportati nel particellare di esproprio, si darà corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i. per servitù di passaggio e cavidotto interrato.

Le particelle oggetto di esproprio sono identificate al Foglio Catastale n. 3 - Particella 5003, 5004.

5. Gli interventi edilizi finalizzati alla realizzazione di funzioni abitative e alla conduzione del fondo devono essere prioritariamente attuati mediante il recupero delle preesistenze, anche di tipologia rustica.
6. Nei successivi articoli relativi alla Zto E, la manutenzione straordinaria deve intendersi senza la possibilità di incremento del carico urbanistico, in termini di nuova edilizia residenziale o ulteriori Uia.
7. L'edificabilità rurale comprende: edifici rurali necessari alla conduzione dell'azienda; annessi agricoli, così come definiti dall'Art. 13 del Ruc, e manufatti strumentali per utilizzi agrituristici e di attività complementari e connesse alle attività primarie.
8. La nuova edificazione è sempre subordinata all'esistenza delle opere di urbanizzazione primaria, quali vie di accesso, allacciamenti idrici, fognari ed energetici, o di impianti sostitutivi o all'impegno formalmente garantito del richiedente di realizzarli entro la conclusione dei lavori di trasformazione edilizia del fondo.
9. La nuova edificazione a scopo abitativo, consentita esclusivamente per realizzare abitazioni rurali, dovrà essere fisicamente collocata in posizioni che garantiscano la massima tutela della funzionalità del fondo ai fini produttivi, integrandosi, per quanto possibile, agli aggregati abitativi o agli edifici esistenti, al fine di utilizzare le opere di urbanizzazione primaria e secondaria già disponibili.
10. La realizzazione di nuovi edifici rurali, ove consentita, avviene solo in asservimento alle superfici colturali minime necessarie alla piena funzionalità produttiva ed economica dell'attività agricola, in coerenza con quanto contenuto nel Piano di sviluppo aziendale (Psa), di cui all'Art. 44 del Ruc.
11. La realizzazione di nuovi edifici rurali non può essere localizzata su superfici naturali e seminaturali (aree forestali-boschive, praterie), le quali concorrono però, con i parametri specifici, alla determinazione della superficie produttiva aziendale alla quale l'edificabilità rurale è riferita, sempre in coerenza con quanto contenuto nel Psa, di cui all' Art. 44 del Ruc.
12. La costruzione di annessi agricoli è consentita qualora risulti commisurata alla capacità produttiva del fondo o alle reali necessità delle attività connesse, sempre in coerenza con quanto contenuto nel Psa, di cui all' Art. 44 del Ruc.
13. Gli annessi agricoli dovranno essere collocati in contiguità con l'abitazione rurale di pertinenza, sebbene separati da una distanza minima di 10 m, e realizzati nei limiti dimensionali di quanto stabilito al comma 5 dell'art. 38 delle Nta del Ptcp.
14. I nuovi interventi dovranno essere effettuati nel rispetto degli allineamenti plano-altimetrici originali, delle preesistenze, delle tipologie caratteristiche degli insediamenti agricoli e dei materiali tradizionalmente impiegati.
15. Le costruzioni residenziali, non a diretto servizio della produzione agricola e delle esigenze dei lavoratori agricoli e dei loro familiari, sono incompatibili con le destinazioni d'uso delle zone agricole.
16. I titoli abilitativi edilizi in zona agricola saranno, in ogni caso, assoggettati ad atto d'obbligo

unilaterale per quanto attiene alla destinazione d'uso, nei limiti indicati all'ultimo comma dell'Art.19 del Dpr 380/2001.

Art. 56 - Zto E Area agricola e dell'edilizia diffusa esistente– divieti

1. Nelle aree ricadenti nella Zto E è vietata:

- ogni attività comportante trasformazioni del suolo per finalità diverse da quelle legate alla produzione vegetale, all'allevamento animale o alla valorizzazione dei relativi prodotti, nonché ad attività connesse e compatibili;
- ogni lottizzazione a scopo edilizio;
- l'apertura di strade interpoderali che non siano strettamente necessarie per l'utilizzazione agricola e forestale del suolo.

2. È vietato l'abbattimento e ogni grave indebolimento della capacità vegetativa di alberi che abbiano particolare valore naturalistico e ambientale.

3. Il Comune può autorizzare l'abbattimento di alberature solo per inderogabili esigenze di pubblica utilità o per la realizzazione di nuove costruzioni, sempre che venga accertata l'impossibilità di soluzioni tecniche alternative, attestata dal responsabile dell'Utc, previa acquisizione dei pareri degli organi competenti, quando dovuti.

4. Nelle zone vincolate per scopi idrogeologici o forestali, prima di iniziare qualsiasi costruzione, deve essere presentata regolare dichiarazione all'organo competente a norma dell'Art. 20 del RD 1126/1926.

4 PROCEDIMENTI AMBIENTALI

Il progetto rientra nella tipologia elencata nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 2 denominata **“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”**.

Rispetto alle aree naturali protette come definite dalla L.394/1991 e ai siti della Rete Natura 2000, il progetto non ricade neppure parzialmente all'interno di tali aree.

Il progetto inoltre rientra tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata **“1.2 Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a: 1.2.1 Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”** ed anche nella tipologia elencata nell'Allegato II oppure nell'Allegato II-bis, sopra dichiarata; **e tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (PNRR) Investimento 1.1: Sviluppo agro-voltaico.**

4.1 VINCOLI

Aree protette, SIC, ZPS

Le cabine di consegna e l'intero impianto di rete per la connessione **non ricade all'interno di aree protette**. Il SIC IT8010027: FIUMI VOLTURNO E CALORE BENEVENTANO dista circa 1,3 km dal confine sud-est dell'impianto. L'analisi ha messo in evidenza che la natura dell'intervento unitamente alle azioni poste in essere in sede progettuale (preventiva) e in quella di esercizio dell'attività (abbattimento) per limitare gli impatti, determina una incidenza sul contesto ambientale di modesta entità, che non riveste carattere di significatività. Non si ritiene necessario procedere con successive fasi di Valutazioni.

Vincoli paesaggistici D.Lgs 42/04

Le cabine di consegna e l'intero impianto di rete per la connessione **non ricade all'interno del vincolo paesaggistico di cui agli articoli 136 e 142 del DLgs 42/04**.

Piano di Assetto Idrogeologico

Le cabine di consegna e l'intero impianto di rete per la connessione **ricade all'interno di aree di retroargine, Carta Aree Inondabili dell'Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno**. Ai sensi dell'art. 10 delle NTA del Piano Stralcio di Bacino, si è proceduto alla stesura dello studio di compatibilità, che, fermo restando il **rispetto dell'altezza libera da terra di non meno di 1,50 ml** (di cui all'art.16), attesta che l'impianto non costituisce ostacolo al deflusso e non limita la capacità d'invaso.

PGRA 2021 Distretto dell'Appennino Meridionale

Le cabine di consegna e l'intero impianto di rete per la connessione **ricade all'interno di aree a classi di rischio medio**.

Vincolo archeologico

Anche se le aree attraversate non sono sottoposte a vincolo archeologico sarà in ogni caso interessata la Soprintendenza Archeologica in quanto **le opere realizzate per Edistribuzione S.p.A. sono soggette al D. Lgs. n. 50 del 18/04/2016 in relazione alla valutazione preliminare del rischio archeologico**.

Per quanto concerne l'impianto di rete per la connessione e gli interventi riguardanti la rete di distribuzione il rilascio dell'autorizzazione per la costruzione ed esercizio presuppone l'ottenimento dei pareri/nullaosta favorevoli di tutti gli Enti/P.A. competenti, come da indicazioni contenute nel RD n. 1775/33, dal procedimento unico ai sensi del D.Lgs 387/03 e nella Legge Regionale n.16 22/06/2017:

- Comune di Castel Volturno
- Provincia di Caserta
- Regione Campania
- Ministero dello sviluppo economico MISE
- Soprintendenza ai Beni Archeologici Verifica Preventiva
- SNAM - Verifica interferenze
- Regione Campania Demanio Idrico – Interferenza Canale
- Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno.

Per tutti gli altri aspetti programmatori e ambientali si prega di far riferimento allo Studio di Impatto Ambientale.

5 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile è calcolata tramite utilizzo del software di simulazione dotato di mappa interattiva denominato PVGIS fotovoltaico (PhotovoltaicGeographical Information System).

Il simulatore effettua il calcolo della procedibilità sulla base dei valori di irradianza giornaliera che varia in funzione dei seguenti input:

- la località di installazione (selezionabile cliccando sulla mappa interattiva, inserendo un indirizzo, oppure impostando direttamente le coordinate longitudine/latitudine)
- il mese di interesse
- l'inclinazione (0°-90°)
- l'orientamento (-180° - +180°)

Di seguito si riportano i valori di producibilità annua dell'impianto calcolato con il simulatore PVGIS fotovoltaico:

Valori inseriti:	
Luogo [Lat/Lon]:	41.074, 13.991
Altitudine (m)	2
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	14361,84
Perdite di sistema [%]:	14

Output di calcolo:	
Produzione annuale FV [kWh]:	26.304.216,83
Irraggiamento annuale [kWh/m2]:	2319,71
Variazione interannuale [kWh]:	1.180.185,8
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1,7
Effetti spettrali [%]:	0,68
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-7,23
Perdite totali [%]:	-21,04

Tabella 1 - Dati di ingresso dimensionamento impianto

La produzione complessiva di energia elettrica è pari a 26.304.216,83 kWh/anno

La sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con un prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 535,7 g CO₂ (ISPRA Rapporti 172/2012 ISBN: 978-88-448-0580-7), che in questo caso si traduce in 14.091 TonnCO₂/anno evitate nell'ambiente.

Di seguito si riportano i valori delle medie mensili di radiazione solare e di temperatura della località interessata, i valori variano di mese in mese per un periodo pluriennale (dal 2005 al 2016).

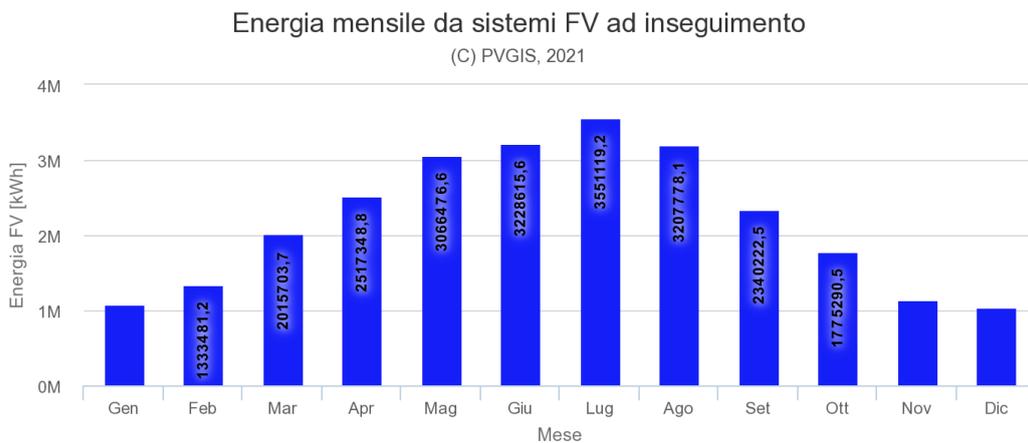


Figura 4 - Energia mensile prodotta

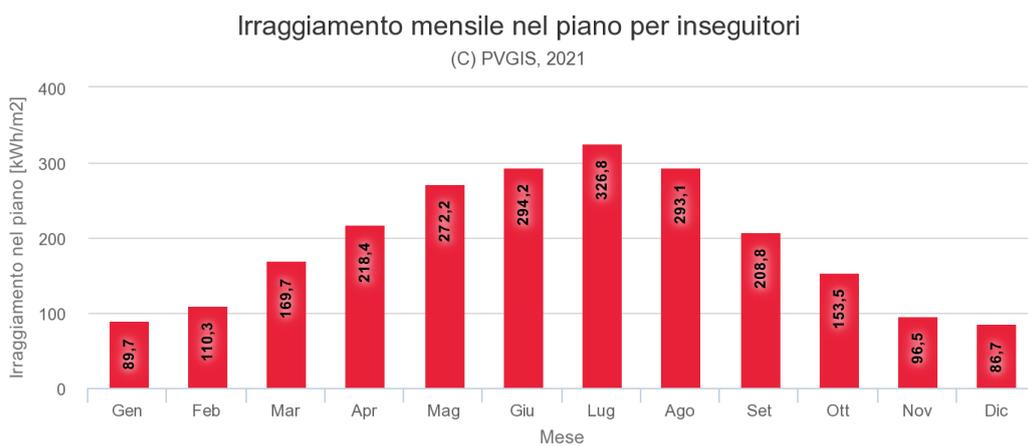


Figura 5 - Irraggiamento mensile sul piano

I valori di irraggiamento sono in kWh/m², i valori di temperatura sono in °C.

5.1 Producibilità dell'impianto attesa

Anno	Decadimento annuo 0,4%	Producibilità kWh
1		26.304.217
2	105.216,87	26.199.000
3	104.796,00	26.094.204
4	104.376,82	25.989.827
5	103.959,31	25.885.868
6	103.543,47	25.782.324
7	103.129,30	25.679.195
8	102.716,78	25.576.478
9	102.305,91	25.474.172
10	101.896,69	25.372.276
11	101.489,10	25.270.787
12	101.083,15	25.169.703
13	100.678,81	25.069.025
14	100.276,10	24.968.749
15	99.874,99	24.868.874
16	99.475,49	24.769.398
17	99.077,59	24.670.320
18	98.681,28	24.571.639
19	98.286,56	24.473.353
20	97.893,41	24.375.459
21	97.501,84	24.277.957
22	97.111,83	24.180.846
23	96.723,38	24.084.122
24	96.336,49	23.987.786
25	95.951,14	23.891.835
Totale producibilità		626.687.413

Tabella 2 – Producibilità attesa dell'impianto nei 25 anni di esercizio

Considerando una durata di esercizio dell'impianto di 25 anni ed una percentuale di decadimento annua dello 0,4%, si stima una produzione complessiva di 626.687.413 kWh, pari a 335.877 TonnCO2/anno evitate nell'ambiente.

6 DESCRIZIONE TECNICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

6.1 GENERALITÀ

La presente relazione descrive le scelte progettuali previste per la realizzazione di un impianto fotovoltaico grid – connected ad inseguimento automatico su un asse (inseguitore monoassiale). La consistenza dell'impianto in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- Sistema di generazione o campo fotovoltaico (moduli e strutture di sostegno)
- Sistema di conversione (inverter) e trasformazione;
- Sistema di accumulo (Energy Storage System)
- Sistema di connessione alla Rete (cabina di consegna e cavidotto).

L'impianto sarà costituito da 6 generatori FV distinti, ai quali saranno collegati in ingresso i moduli fotovoltaici divisi in stringhe. I moduli fotovoltaici saranno del tipo bifacciali in silicio monocristallino con una potenza nominale di picco pari a 610 Wp. Le già menzionate stringhe, saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di 5 m (interasse strutture).

Si riporta di seguito una sintesi dei principali dati di progetto dell'impianto fotovoltaico:

Campo	Stringhe (n°)	moduli per stringa	Totale moduli (n°)	Potenza modulo (kW)	Potenza campo (kW)	Inverter	Accumulo
L1-G1	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L1-G2	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L1-G3	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L2-G1	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L2-G2	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L2-G3	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
totale	1308	18	23544	0,61	14361,84	n° 6 inverter da SC2200	7200 kWdc 26400 kWhdc

Tabella 3 - Caratteristiche del generatore fotovoltaico

In fase esecutiva le dimensioni delle cabine potrebbero recare leggeri scostamenti in funzione dell'evoluzione del mercato e delle eventuali mutate specifiche tecniche del distributore, salvo il rispetto degli ingombri di superficie e volumetrici totali rappresentati nel progetto depositato.

Per Superficie radiante totale del generatore fotovoltaico si intende l'area complessiva dei moduli fotovoltaici, intesa come superficie del singolo modulo per il numero dei moduli.

CALCOLO DELLA SUPERFICIE RADIANTE DI PROGETTO

Numero di moduli:		23.544
Superficie radiante singolo modulo:	m ^q	2,795
Superficie radiante complessiva:	m^q	65.813

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di n° 6 inverter di tipo SMA Mod. SMA SC 2200 10, che saranno disposti in modo idoneo ad assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa, aventi le caratteristiche riportate nella scheda tecnica allegata.

L'intero impianto fotovoltaico occuperà una percentuale pari a circa il 42% rispetto all'intera area di intervento individuata. Le coltivazioni occupano anche la superficie sottesa dai pannelli fotovoltaici, pertanto la somma delle percentuali di colture e pascoli ed elementi di impianto è superior al 100%.

SCHEMA DEI SUOLI E PERCENTUALE DI COPERTURA		
<u>Elementi di impianto</u>	m ^q	%
Pannelli fotovoltaici	65.813	33,8%
Cabine	325	0,2%
Viabilità	16.045	8,2%
Totale elementi di impianto	82.183	42,1%
<u>Elementi non di impianto</u>	m ^q	%
Verde perimetrale	18.500	9,5%
Scoline e canali di deflusso	8.790	4,5%
Aree utili per le colture	150.000	76,9%
	m ^q	%
<u>Area di intervento</u>	195.000	

Tabella 4 - Schema dei suoli e percentuale di copertura

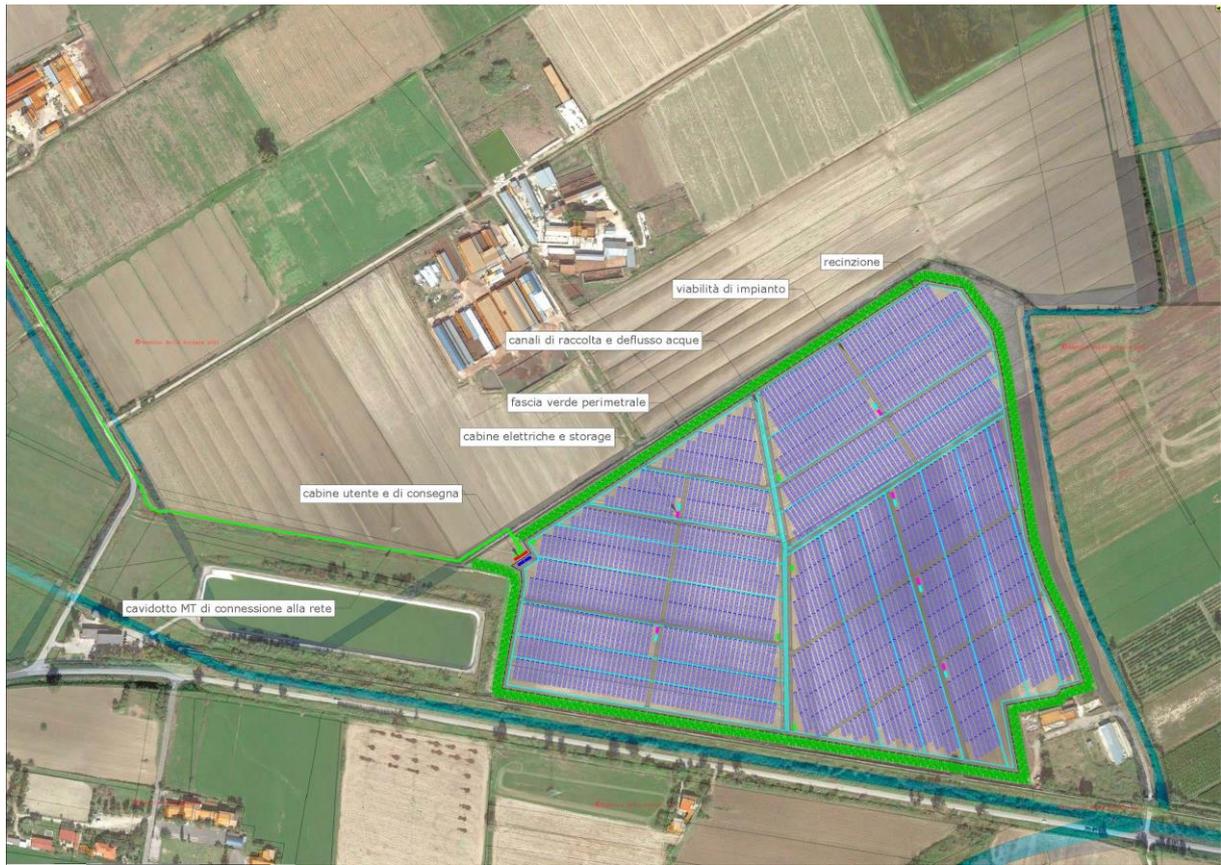


Figura 6 - Rappresentazione del layout di impianto

6.2 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati sono del tipo bifacciale per una potenza nominale di 610 Wp. Sono previsti dei moduli fotovoltaici tipo modello JINKO SOLAR di dimensioni pari a 1134*2465 mm e di potenza pari a P= 610 Wp le cui caratteristiche tecniche sono riportate nella scheda tecnica allegata.

www.jinkosolar.com

Jinko Solar
Building Your Trust in Solar

Tiger Neo N-type

78HL4-BDV

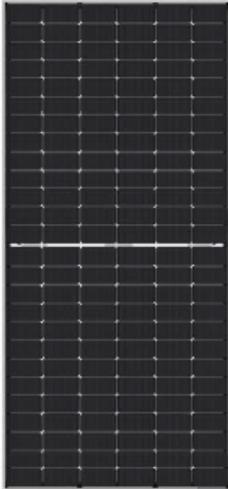
590-610 Watt

BIFACIAL MODULE WITH DUAL GLASS

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)
ISO9001:2015: Quality Management System
ISO14001:2015: Environment Management System
ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features

	SMBB Technology Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.
	Hot 2.0 Technology The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.
	PID Resistance Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.
	Enhanced Mechanical Load Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).
	Higher Power Output Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.

Figura 7 - Modulo fotovoltaico

Il CEI ha chiarito ufficialmente con propria nota 1393/2021/IV/mgs del 15/10/2021 che la potenza nominale di un impianto fotovoltaico è data dalla potenza nominale del lato frontale dei moduli, ignorando qualsiasi contributo del lato posteriore.

In fase esecutiva la marca e la tipologia dei moduli fotovoltaici potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non si eccederà il valore di superficie radiante totale del generatore fotovoltaico.

6.3 STRUTTURE DI SOSTEGNO

L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest a fila singola. Nel tracciamento a riga singola ogni tracker si sposta indipendentemente dagli altri, guidato dal proprio sistema di guida. Si riporta di seguito una immagine di riferimento del sistema utilizzato.

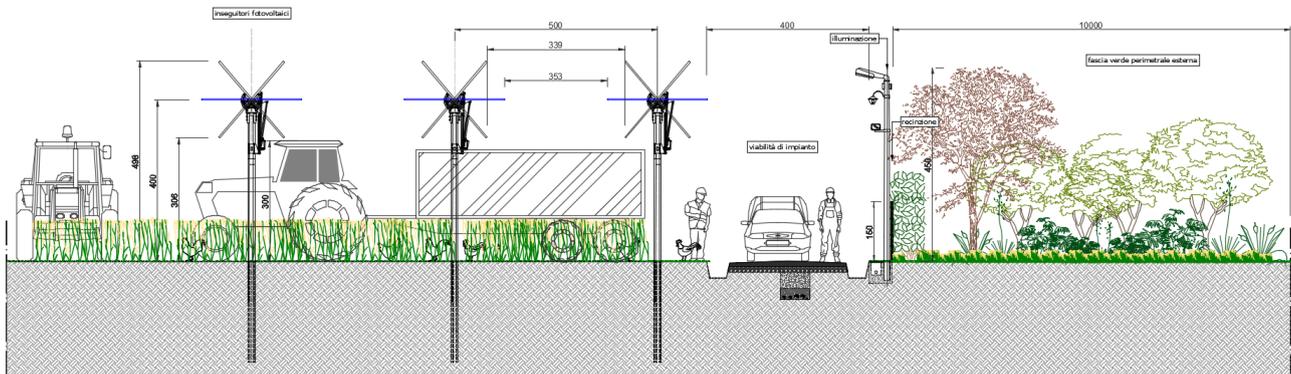


Figura 8 - Particolare di un inseguitore monoassiale est-ovest in un sistema agro-fotovoltaico

6.3.1 Caratteristiche strutturali

La struttura di supporto è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici standard. La maggior parte dei componenti metallici del tracker (tubo di torsione, pile, ...) sono zincati a caldo secondo Standard ISO 1461 (bagno batch) o ISO 3575 (bagno continuo). Le guide del modulo possono essere in acciaio zincato secondo ISO 1461, o realizzato in Magnelis, un rivestimento di zinco-alluminio-magnesio, applicato come bene tramite bagno di immersione a caldo, che ha una resistenza ancora superiore in ambienti esterni difficili.

Come standard, tutte le strutture sono garantite per 30 anni nella corrosione atmosferica ISO 14713-1 categoria fino a C2. Diverse durate di garanzia possono essere concordate come opzione. I componenti meccanici sono stati progettati con simulazioni FEM e software CAD 3D e ampiamente testato per più di 50 anni di durata equivalente. Sono disponibili diverse lunghezze di tracker, che rappresentano un diverso numero di stringhe.

6.3.2 Resistenza al vento e posizione di sicurezza

Il design dei tracker è il risultato di studi di test in galleria del vento. I tracker iniziano la procedura di sicurezza quando la velocità del vento di raffica è superiore a 50 km / h e resistono a 55 km / h durante le operazioni. Sulla base di studi in galleria del vento, la posizione di sicurezza assunta in caso di vento eccessivo non è orizzontale, ma a 35 °, in modo da evitare il galoppo del vento, che altrimenti potrebbe danneggiare sia i moduli fotovoltaici sia la struttura del tracker. In posizione di sicurezza, può resistere a una raffica di vento di 120 km /h. La velocità del vento raffica è la media di 3 secondi. Le velocità del vento sono definite come velocità del vento a 10 m sopra il livello del suolo su terreni aperti, secondo la definizione di Eurocodici.

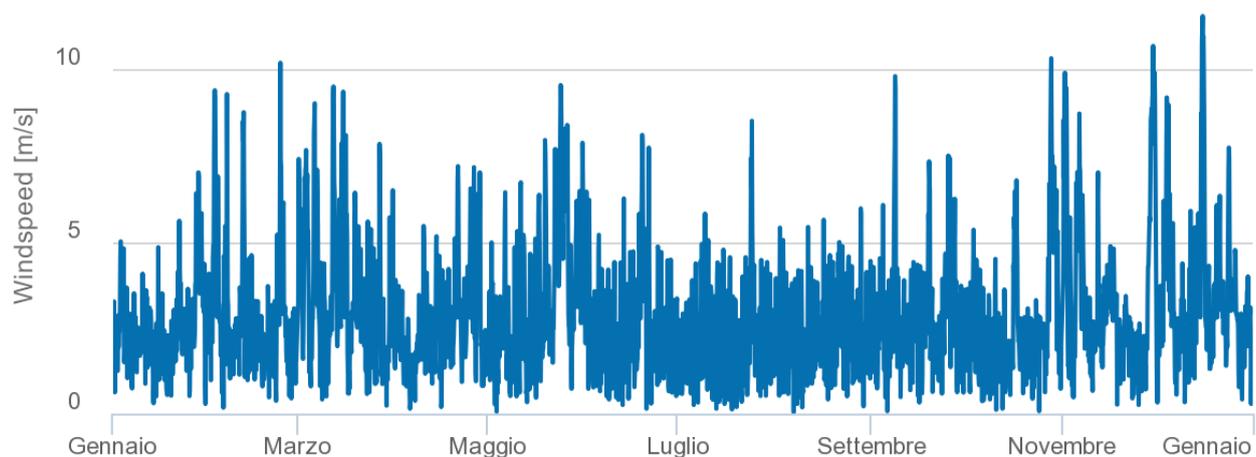


Figura 9 - Ventosità della zona di Castel Volturno periodo 2007-2016

Nel Comune di Castel Volturno si registra un regime di vento medio con sporadici picchi nel periodo 2007/2016 di circa 13 m/s, pari a 47 km/h. L'inseguitore risulta pertanto compatibile con la ventosità dell'area.

6.3.3 Ancoraggi¹

Il progetto di una fondazione su pali, così come prescritto dalle NTC 2018, deve comprendere la scelta del tipo di palo e delle relative tecnologie e modalità di esecuzione, il dimensionamento dei pali e delle relative strutture di collegamento, tenendo conto degli effetti di gruppo tanto nelle verifiche SLU quanto nelle verifiche SLE.

La progettazione delle opere di fondazione dei trackers è strettamente legata alla conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area oggetto di intervento; infatti, le indagini geotecniche devono essere dirette anche ad accertare l'effettiva realizzabilità e l'idoneità del tipo di palo in relazione alle caratteristiche dei terreni e del regime delle pressioni interstiziali.

¹ Fonte: Relazione Geotecnica e Strutturale Ing. Aniello Romano

L'analisi condotta all'interno dello studio geologico allegato al presente progetto ha portato a definire un modello geologico preliminare, in questa fase progettuale, ritenuto idoneo a simulare le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti nelle aree di progetto.

È stato condotto il dimensionamento preliminare di un palo infisso in acciaio IPE 300 e si è studiato il comportamento geotecnico e strutturale nei confronti delle sollecitazioni agenti scaricate in fondazione

Il modello geognostico costruito ha condotto, attraverso una modellazione effettuata con il software CARL10.0 della casa produttrice AZTEC Informatica, **ad un palo infisso tipo IPE 300 della profondità di 5 m.**

Ogni struttura lunga complessivamente 20 m circa, realizzata in tubolari in acciaio, contiene 18 pannelli ed è sostenuta da un sistema di sostegno su sette pali del tipo sopra descritto.

Tuttavia, viste le incertezze legate al sistema di elevazione (i reali scarichi in fondazione provenienti dalla sovrastruttura saranno forniti in fase esecutiva) e le incertezze legate al modello definitivo litostratigrafico del terreno (non presente in questa fase indagini geognostiche di dettaglio relative alle aree di progetto) possono essere valutate anche altre soluzioni:

- pali trivellati con tubolare in acciaio con iniezioni di malta cementizia;
- fondazioni superficiali con sistema di zavorre.

6.3.4 Rivestimento protettivo dei pali infissi nel terreno

Data la presenza rilevata della falda a -2/2,5 metri dal piano campagna e considerato che i pali infissi degli inseguitori raggiungeranno una profondità di almeno 5 metri, si registra l'interferenza tra l'acqua di falda ed i pali di sostegno in acciaio infissi nel terreno.

La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici standard. La maggior parte dei componenti metallici del tracker, compreso gli ancoraggi nel terreno, sono zincati a caldo secondo Standard ISO 1461 (bagno batch) o ISO 3575 (bagno continuo).

La zincatura serve a garantirne una lunga protezione grazie al fatto che in atmosfera lo zinco forma sulla sua superficie uno strato protettivo molto compatto e stabile, costituito da ossidi e carbonati (o anche solfati idrati, in dipendenza dall'ambiente). Ancorché molto sottile, questo strato risulta impermeabile alle specie aggressive ed è in grado di portare la corrosione dello zinco ad un valore circa pari ad 1/17 – 1/18 della velocità con cui si dissolve l'acciaio non protetto.

6.3.4.1 Eventuali effetti sulla falda dell'infissione dei pali di sostegno

La zincatura ottenuta sui profili di acciaio strutturale di solito eccede significativamente i minimi di spessore previsti dagli standard pari a 85µm, ne determina una protezione di lunga durata; per esempio, in area costiera urbana (con apprezzabile tasso di inquinamento) un rivestimento di 100µm svolge la sua azione all'incirca per 25 anni, ben oltre la durata di qualsiasi antiruggine o verniciatura.

Col tempo, però, la corrosione dello strato di zinco può portare a possibili perdite del materiale del rivestimento a causa dell'aggressività dell'ambiente in cui le strutture sono immerse.

Le principali tipologie di corrosione per lo zinco possono essere suddivise in base all'ambiente in cui si generano. Nel terreno la corrosività è dovuta sia a fattori fisici (temperatura, assorbimento di acqua e permeabilità per l'ossigeno) sia a fattori chimici (concentrazione di sali, di bicarbonato di calcio e differenti valori di pH da 3 a 9,5). Per la sua struttura, il terreno ha una permeabilità diversa all'aria e all'umidità. Generalmente la concentrazione di ossigeno è inferiore rispetto all'aria, al contrario di quella di anidride carbonica che è superiore. In genere, le condizioni più critiche per la corrosione sono localizzate nei punti in cui cambia drasticamente la composizione o in cui il manufatto affiora dal terreno. Tra interno ed esterno, la diversità delle concentrazioni delle specie reattive (in particolar modo dell'ossigeno) innesca la pila corrosiva (per aerazione differenziata). **In linea di massima, si considera che la velocità di corrosione dello zinco nel terreno sia piuttosto contenuta, con valori medi intorno ai 5 µm/anno.**

Nei liquidi, ancor più che nell'atmosfera, per la velocità di corrosione è determinante il valore del pH. Oltre a questo, anche altri fattori influiscono sulla corrosione dello zinco in acqua, quali la composizione chimica, la temperatura, la pressione, la velocità di flusso, l'agitazione e la concentrazione di ossigeno disciolto. Le acque dolci contenenti sali minerali o le acque dure, con calcio e magnesio, non sono molto aggressive; se la superficie di zinco rimane, invece, per un certo tempo a contatto con acqua a scarso contenuto di elementi minerali, oppure quando l'aerazione e, quindi, la presenza di CO₂, è insufficiente, gli strati anticorrosivi non si possono formare, ne consegue una velocità di corrosione più alta.

Questa corrosione può essere ritardata proteggendo la superficie zincata con rivestimenti polimerici, guaine bituminose o qualsiasi materiale compatibile che determini isolamento.

6.3.4.2 Misure proposte per evitare eventuali rilasci di sostanze presenti nei pali nella falda

Al fine di evitare che la corrosione dello zinco, presente nel rivestimento dei pali di sostegno infissi nel terreno, possa causare rilasci nella falda, si propone di utilizzare materiali di rivestimento che non disperdano sostanze pericolose. Tra questi si propone:

- **rivestimento protettivo a base di resine epossidiche idoneo al contatto di sostanze alimentari** (usato per esempio nei serbatoi destinati al contenimento di acqua potabile, vino, olio, ecc.)
- **rivestimento a base di emulsione bituminosa bicomponente impermeabilizzante, esente da solventi ed ecocompatibile.**

L'applicazione di tale rivestimento si prevede venga eseguita solo sulla parte del palo che andrà infisso nel terreno. Le lavorazioni consistono nella preparazione del supporto metallico, applicazione di apposito primer adatto per l'acciaio ed applicazione del prodotto a spruzzo in due mani così da formare una membrana continua perfettamente adesa al supporto.

Di seguito si riportano le schede tecniche di due possibili soluzioni da applicare sulla porzione di palo che verrà infissa nel terreno, si tratta di impermeabilizzanti proposti uno dalla Mapei, il *Plastimul 2K Reactive*, l'altro dalla Italchimica, l'*Epoxcover 161 S*.

MAPEI

Plastimul 2K Reactive

Emulsione bituminosa bicomponente impermeabilizzante, esente da solventi ed ecocompatibile, a elevata elasticità e immediata impermeabilità, da applicare a spruzzo con airless

CE
EN 15814

W2B-CB2
C2B-R3

Fast Track Ready

CAMPI DI APPLICAZIONE

Plastimul 2K Reactive si usa principalmente per l'impermeabilizzazione di strutture interrate sia in presenza di semplici percolamenti di acqua che in presenza di acqua in pressione, anche elevata. **Plastimul 2K Reactive** è idoneo per tutti i tipi di superfici in calcestruzzo, calcestruzzo cellulare, murature in pietre calcaree, in pietra pomice, in mattoni alleggeriti, in blocchi forati, nonché intonaci e massetti. **Plastimul 2K Reactive** si usa per impermeabilizzare dall'esterno fondazioni e muri controterra, e, in generale, come impermeabilizzazione di superfici verticali e orizzontali non esposte.

Vantaggi

- Esente da solventi.
- Ecocompatibile.
- Applicabile a spruzzo airless.
- Alta produttività giornaliera.
- Elevata flessibilità.
- Elevato allungamento > 1500%.
- Immediata resistenza alla pioggia.
- Elevato crack-bridging anche alle basse temperature.
- Resistenza agli agenti aggressivi normalmente contenuti nel terreno.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Plastimul 2K Reactive è un'emulsione bituminosa bicomponente impermeabilizzante, esente da solventi ed ecocompatibile, a elevata elasticità e immediata impermeabilità, da applicare a spruzzo con airless. **Plastimul 2K Reactive** si applica per mezzo di pompa a spruzzo airless in grado di mantenere separati i due componenti fino all'uscita dall'ugello. Una volta a contatto, i due componenti reagiscono istantaneamente creando una membrana immediatamente impermeabile, ad elevata flessibilità e continua.

Quando il componente A di **Plastimul 2K Reactive** si miscela con il reagente (comp. B) al di fuori della lancia, comincia immediatamente a fare presa con segregazione della maggior parte dell'acqua e con formazione di un film parzialmente indurito, immediatamente resistente alla pioggia. I normali prodotti bituminosi in dispersione acquosa non sono caratterizzati, invece, da questa immediata reattività.

Plastimul 2K Reactive, dopo alcune ore (in funzione dell'assorbimento del sottofondo, della temperatura, etc.), completa la reticolazione sino a formare una membrana continua perfettamente adesa al supporto. **Plastimul 2K Reactive** è certificato come barriera passiva al gas radon, grazie a un coefficiente di diffusione del gas radon pari a $4,35 \cdot 10^{-13} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$.

AVVISI IMPORTANTI

- Non usare **Plastimul 2K Reactive** nei seguenti casi:
- miscelato con solventi;
 - con temperature ambientali inferiori a +5°C o superiori a +30°C;
 - con pioggia o forte umidità;
 - impermeabilizzazione di superfici che rimarranno esposte ai raggi UV;
 - con acqua in controspinta;
 - senza strati drenanti protettivi;
 - con strati drenanti che sottopongono l'impermeabilizzazione a punzonamento.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione del sottofondo

La superficie da trattare deve essere solida e perfettamente pulita. Le superfici orizzontali (successivamente interrate o sotto massetto) devono avere una pendenza non inferiore all'1%, in modo tale da facilitare lo scorrimento dell'acqua verso l'esterno o verso eventuali punti di raccolta.



Plastimul 2K Reactive



Fase di applicazione di Plastimul 2K Reactive



Normale effetto di trasudazione superficiale del prodotto appena applicato

Rimuovere l'eventuale lattime di cemento, le parti friabili e le eventuali tracce di polvere e/o grassi e/o olii disarmanti.

Prima di applicare **Plastimul 2K Reactive** su supporti in muratura di vario genere (mattoni, blocchi in calcestruzzo vibrocompreso, ecc.), verificare che la superficie sia sufficientemente regolare. Eliminare accuratamente dalle superfici residui di malta di allettamento sporgenti dai mattoni o dai blocchi e stuccare le fughe che non si presentano integre con **Mapegrout Rapido**, malta cementizia fibrorinforzata a presa rapida, o **Mapegrout Tissotropico**, malta a ritiro compensato fibrorinforzata, o, invece, in caso sia necessaria una malta resistente ai solfati, **Mapegrout T60**. In alternativa è possibile utilizzare una malta di sabbia e cemento additivata con **Planicrete**, lattice di gomma per impasti cementizi.

La superficie del calcestruzzo, invece, deve essere priva di irregolarità e nidi di ghiaia. Tali discontinuità possono essere riparate o rasate con gli stessi prodotti della linea **Mapegrout** sopracitati. Smussare gli spigoli vivi orizzontali e verticali con idonei mezzi meccanici e realizzare delle sgusce di raccordo fra muro di elevazione e piede della fondazione, con il prodotto della linea **Mapegrout** scelto.

In corrispondenza di eventuali giunti strutturali, è necessario sigillare tali discontinuità mediante **Mapeband TPE** fissato al supporto con **Adesilex PG4**.

Per ogni ulteriore dettaglio o particolare d'impermeabilizzazione si invita a contattare l'Assistenza Tecnica MAPEI.

Applicazione del primer

Dopo aver preparato opportunamente il supporto, applicare a rullo, pennello o a spruzzo **Plastimul Primer SB**, primer bituminoso a base solvente, a rapida essiccazione e alte prestazioni.

Applicazione dell'impermeabilizzazione

Per evitare la formazione di bolle, in caso di irraggiamento solare diretto, si consiglia di ombreggiare la superficie oppure di lavorare nelle prime ore del mattino o alla sera. Dopo il completo asciugamento dello strato primerizzante, deve essere eseguita l'applicazione di **Plastimul 2K Reactive** procedendo dal basso verso l'alto, per fasce orizzontali incrociate, ad una distanza minima di 50 cm dal supporto.

Plastimul 2K Reactive deve essere applicato in spessore costante di almeno 3 mm su tutta la superficie.

L'applicazione di **Plastimul 2K Reactive** deve essere eseguita a spruzzo con airless (per esempio con macchine per prodotti bituminosi bicomponenti a ingranaggi o a pistoncini), utilizzando una lancia per bicomponenti con miscelazione immediatamente al di fuori della stessa. Nel raccordo tra orizzontale e verticale,

applicare **Plastimul 2K Reactive** fino a coprire tutta la fondazione. Di seguito una tabella riassuntiva degli spessori e dei consumi.

Avvertenza: Il processo di reticolazione (indurimento) di **Plastimul 2K Reactive**, che inizia appena fuori la lancia, provoca la risalita in superficie della maggior parte dell'acqua. Quindi l'immediato fenomeno di trasudazione che si nota sulla superficie del prodotto appena applicato è assolutamente normale. Se il prodotto viene applicato in condizioni di forte irraggiamento solare, è possibile la comparsa di alcune bolle che devono essere successivamente riparate.

Protezione dell'impermeabilizzazione

Al momento del riempimento dello scavo di fondazione o dell'applicazione degli strati protettivi successivi, **Plastimul 2K Reactive** deve essere asciutto: il completo asciugamento si ottiene in 2 giorni a +23°C e 50% di U.R. Il tempo di asciugamento può variare in funzione delle condizioni climatiche (temperatura, umidità, vento) e dello spessore applicato, nonché in funzione del grado di assorbimento del supporto.

Prima del reinterro proteggere le superfici impermeabilizzate con strati protettivi. Su elementi orizzontali è necessario proteggere la membrana impermeabilizzante con un geotessile (con una resistenza al punzonamento pari a minimo 1500 N) e successivamente è necessario realizzare al di sopra di esso una cappa di protezione di spessore minimo di 3 cm.

Usare solo materiali idonei per il riempimento dello scavo, ossia materiale ben graduato privo di pietre a ridosso dello strato protettivo drenante, compattato in strati successivi di 40-50 cm l'uno.

Pulizia

Prima dell'indurimento del prodotto, gli attrezzi di lavoro possono essere lavati con acqua; dopo l'indurimento, il prodotto va rimosso meccanicamente o con diluente.

CONSUMO

Circa 1,30 kg/m² per mm di spessore di prodotto secco, i consumi indicati sono relativi all'applicazione di un film continuo su una superficie piana e aumentano nel caso in cui il sottofondo sia irregolare.

Si ricorda che per ottenere le prestazioni come da norma EN 15814 (vedi prestazioni finali nella tabella dati tecnici), si dovrà applicare il prodotto in due mani negli spessori indicati dalla norma.

CONFEZIONE

- Componente A: fustini 30 kg e cisterne da 1000 kg.
- Componente B: tanica da 25 kg.

IMMAGAZZINAGGIO

Carico in accordo a DIN 18533	Spessore umido (mm)	Spessore asciutto (mm)	Consumo (kg/m ²)
W1-E: Solo umidità del terreno	3,9	3	3,9
W2.1-E: Acqua in pressione fino a 3 m	5,3	4	5,3
W3-E: Acqua stagnante (non in pressione) su soletta ricoperte con terreno			
W4-E: Acqua piovana o di risalita su muri in contatto con il terreno	3,9	3,9	3,9

DATI TECNICI (valori tipici)			
DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO			
		componente A	componente B
Consistenza:		liquida	liquida
Colore:		nero	incolore
Massa volumica (g/cm ³):		ca. 1	ca. 1,1
pH:		11	6,5
Viscosità Brookfield (mPa·s):		500-600 (rotore 4 - RPM 20)	11 (rotore 1 - RPM 100)
Residuo solido (%):		59	10
DATI APPLICATIVI			
Rapporto di miscelazione:		10 : 1	
Temperatura di applicazione:		da +5°C a +30°C	
PRESTAZIONI FINALI			
Coefficiente di diffusione al gas radon (m ² s ⁻¹):		4,35 E-13	
Caratteristiche essenziali	Metodo	Requisiti in accordo a EN 15814	Risultati prestazionali
Crack-bridging statico a +4°C:	EN 15812	Classe CB0: nessun requisito Classe CB1: nessun danneggiamento su fessura ≥ 1 mm, con spess. secco ≥ 3 mm Classe CB2: nessun danneggiamento su fessura ≥ 2 mm, con spess. secco ≥ 3 mm	Classe CB2
Resistenza alla pioggia:	EN 15816	Classe R0: nessun requisito Classe R1: ≤ 24 h, con spess. umido ≥ 3 mm Classe R2: ≤ 8 h, con spess. umido ≥ 3 mm Classe R3: ≤ 4 h, con spess. umido ≥ 3 mm	Classe R3
Resistenza all'acqua:	EN 15817	1. Nessuna colorazione dell'acqua 2. Nessun distacco dall'armatura, se si usa spess. secco ≥ 4 mm Nessun cambiamento nel materiale in accordo a EN 15817	1. Nessuna colorazione dell'acqua Nessun cambiamento del materiale in accordo a EN 15817
Flessibilità a bassa temperatura (0°C):	EN 15813	Nessuna fessura	Nessuna fessura
Stabilità dimensionale ad alta temperatura (+70°C):	EN 15818	Nessuno scorcimento o gocciolamento	Nessuno scorcimento o gocciolamento
Riduzione dello spessore dopo asciugamento:	EN 15819	≤ 50%	ca. 24%
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	E
Impermeabilità all'acqua in pressione su fessura aperta di 1 mm:	EN 15820	Classe W1: ≥ 24 h a 0,0075 N/mm ² , spess. secco senza armatura ≥ 3 mm Classe W2A: ≥ 72 h a 0,075 N/mm ² , spess. secco con armatura ≥ 4 mm Classe W2B: ≥ 72 h a 0,075 N/mm ² , spess. secco senza armatura ≥ 4 mm	Classe W2B
Resistenza a compressione:	EN 15815	Classe C0: nessun requisito Classe C1: 0,06 MN/m ² , con spess. secco ≥ 3 mm Classe C2A: 0,30 MN/m ² , con spess. secco con armatura ≥ 4 mm Classe C2B: 0,30 MN/m ² , con spess. secco senza armatura ≥ 4 mm	Classe C2B



Massima corsa del dinamometro senza osservare la rottura del provino



Prova empirica della resistenza a punzonamento e della elevata elasticità di Plastimul 2K Reactive

Plastimul 2K Reactive



Muro di fondazione impermeabilizzato con Plastimul 2K Reactive



Applicazione di Plastimul 2K Reactive

Conservare **Plastimul 2K Reactive** in luogo asciutto a una temperatura non inferiore a +5°C per un periodo massimo di 12 mesi.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Plastimul 2K Reactive comp. A può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. **Plastimul 2K Reactive comp. B** è irritante per la pelle e gli occhi. Durante l'uso indossare guanti e occhiali protettivi ed utilizzare le consuete precauzioni per la manipolazione dei prodotti chimici. In caso di contatto con gli occhi o la pelle lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico. Per ulteriori e complete informazioni riguardo l'utilizzo sicuro del prodotto si raccomanda di consultare l'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza.

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche;

pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI.

La Scheda Tecnica più aggiornata è disponibile sul nostro sito www.mapei.com. **QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI PRESENTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVANTI ESCLUDE LA RESPONSABILITÀ DI MAPEI.**

Le referenze relative a questo prodotto sono disponibili su richiesta e sul sito www.mapei.it e www.mapei.com

VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa in opera di emulsione bituminosa bicomponente impermeabilizzante, esente da solventi ed ecocompatibile, a elevata elasticità e immediata impermeabilità, da applicare a spruzzo con airless (tipo **Plastimul 2K Reactive** della MAPEI S.p.A.) su supporti orizzontali e verticali in calcestruzzo o anche in mattoni/blocchi. Il prodotto dovrà essere applicato in due mani, previa primerizzazione del supporto, e dovrà essere applicato a spruzzo con airless. Prima di effettuare il riempimento dello scavo, proteggere la superficie impermeabilizzante con strati protettivi drenanti. Il prodotto dovrà essere applicato in ragione di circa 1,3 kg/m² per mm di spessore secco.

Il materiale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Massa volumica comp. A (g/cm ³):	ca. 1
Massa volumica comp. B (g/cm ³):	ca. 1,1
Viscosità Brookfield comp. A (mPa·s):	500-600 (rotore 4 - rpm 20)
Viscosità Brookfield comp. B (mPa·s):	11 (rotore 1 - rpm 100)
Residuo solido comp. A (%):	59
Residuo solido comp. B (%):	10

Il materiale dovrà avere le seguenti prestazioni finali (spessore secco 3 mm):

Crack-bridging statico a +4°C (EN 15812):	classe CB2
Resistenza alla pioggia (EN 15816):	classe R3
Resistenza all'acqua (EN 15817):	1. nessuna colorazione dell'acqua nessun cambiamento del materiale nessuna fessura
Flessibilità a bassa temperatura (0°C) (EN15813):	nessun scorrimento o gocciolamento
Stabilità dimensionale ad alta temperatura (+70°C) (EN 15818):	
Riduzione dello spessore dopo l'asciugatura (EN 15819):	ca. 24%
Reazione al fuoco (EN 13501-1):	Euroclasse E
Impermeabilità all'acqua in pressione su fessura aperta di 1 mm (EN 15820):	classe W2B
Resistenza a compressione (EN 15815):	classe C2B



EPOXCOVER 161 S

RIVESTIMENTO IDONEO AL CONTATTO DI SOSTANZE ALIMENTARI SECONDO IL D.M. DEL 21/03/73 A BASE DI RESINE EPOSSIDICHE E INDURENTI POLIAMMINICI (ESENTI DA AMMINE AROMATICHE)

D.P.R. 777 del 23 Agosto 1982 e D.L. 108 del 25 Gennaio 1992; D.M. 34 del 21.3.73 S.O. GU n° 104 del 20/04/73 e succ. agg. e mod.

Direttive europee: 82/711/CEE GUCEE L 297 del 23/10/82, 85/572/CEE GUCEE L 372 del 31/12/1985, 93/8/CEE GU L90 del 14/04/1993, 97/48/CE GUCEE L 222 del 12/8/97; Regolamenti (EU) n. 10/2011, GUUE L 12 del 15/01/2011, e successivi aggiornamenti.

Regolamenti (CE) n. 1935/2004 GUCE L 338 del 13/11/04 e n. 1895/2005 GUCE L 302 del 19/11/2005. UNI EN 1186 1-15:2003

RISPONDE AI REQUISITI RICHIESTI NELLA NORMA 1504-2 PER I RIVESTIMENTI:

Prodotto per la protezione contro i rischi di penetrazione 1.3, controllo dell'umidità 2.2, resistenza chimica 6.1, aumento della resistività 8.2

Caratteristiche

- Idoneo al contenimento di acqua potabile.
- Idoneo al contenimento di vino, olio, birra, latte, conserve, acqua ed altre sostanze chimiche.
- Idoneo al contenimento di generi alimentari in generale.
- Chimicamente resistente alle soluzioni acide ed alcaline.
- Applicabile con attrezzatura bimixer con rapporto 1:0,5.
- Applicabile a partire da +10°C a +30°C.
- Temperatura di lavoro da -10°C a +45°C (in immersione: vedere tabella).

Campo di impiego

- Rivestimento vetrificante, protettivo per interno di recipienti destinati al contenimento di liquidi o solidi aggressivi nell'industria alimentare e chimica.
- Rivestimento protettivo interno per serbatoi e recipienti destinati al contenimento di acqua potabile e vino, olio, birra, latte, conserve ecc.

Applicazione

Preparazione del supporto

La preparazione del supporto è fondamentale, quindi la superficie da trattare deve presentarsi esente da qualsiasi inquinante, asciutta, coerente e deve possedere una resistenza allo strappo di almeno 1,5 MPa. In ogni caso è necessario eseguire una preparazione superficiale della pavimentazione eseguendo a seconda del tipo di superficie la sabbiatura, fresatura, pallinatura, levigatura o carteggiatura.

L'acqua libera e stagnante proveniente dal sottofondo o da lavorazioni precedenti di lavaggio o da eventi meteorologici deve essere allontanata o asciugata con opportuni mezzi.

In vasche già in uso da tempo, prima di qualsiasi operazione è fondamentale eliminare depositi di sali, muffe, incrostazioni procedendo con l'eliminazione dei precedenti rivestimenti non in adesione. Il vecchio rivestimento purché in adesione deve essere energicamente abrasivato.

Le superfici in acciaio devono essere sabbiare a secco secondo SSPC-SP10 al grado Sa2^{1/2}.

EPOXCOVER 161 S

02/2017

Qualora sia presente la calamina questa va assolutamente rimossa o lasciando arrugginire la superficie da trattare e quindi procedendo con la sabbiatura oppure procedendo direttamente con la sabbiatura stessa. Cura particolare deve essere riservata alle saldature che devono essere abrasivate o trattate con **FLOORFIX 44**.

Primer

Le superfici in calcestruzzo anche nuove devono essere regolarizzate, per cui vaiolature, lesioni (non attive), ripristini volumetrici devono essere trattati con **ITALCOLLA 220**, successivamente tutta la superficie deve essere rasata con **EPOXCEMENT TIXO**.

Preparazione del prodotto

Prodotto a due componenti da miscelare in modo molto accurato al momento dell'uso.

Il prodotto non necessita di diluizione, ma in caso di applicazione a bassa temperatura è possibile abbassare lievemente la viscosità con alcol etilico buongusto in ragione del 2 % massimo.

Applicazione

EPOXCOVER 161 S può essere applicato a rullo, pennello o spruzzo airless (ugelli da 0,015-0,024 pollici, pressione 250 bar, compressione 60-1) in due mani successive.

Data la reattività del prodotto, le operazioni di applicazione devono essere eseguite velocemente.

L'applicazione del secondo strato del prodotto deve essere eseguita entro le 36 ore successive.

Dopo l'indurimento a 20°C e prima di mettere in esercizio il manufatto è indispensabile un accurato lavaggio con acqua con 5-10 % di soda e risciacquare abbondantemente con acqua tiepida.

Pulizia attrezzi

Gli attrezzi da lavoro devono essere puliti con **DILUENTE EP1** dopo il loro uso.

Dati tecnici

Colore	Giallo, rosso o a richiesta	-
Massa volumica	1,24 ± 0,05 kg/l	EN 2811-1
Viscosità a 20°C	50000 ± 10000 mPa·s	EN 2555
Durata in vaso a 22°C	60 ± 10 minuti	EN ISO 9514
Rapporto di miscela Parti in peso e in volume di comp. A Parti in peso e in volume di comp. B	100 50	-
Consumo teorico	800 g/m ²	-
Spessore teorico	650 µm	-
Sostanze non volatili	> 99 %	EN ISO 3251
Forza di aderenza per trazione diretta	> 3,5 MPa	EN 1542

EPOXCOVER 161 S

02/2017

Resistenze chimiche	Miscela di idrocarburi	Classe II	EN 13529
	Metanolo	Classe II	
	Acido solforico 20 %	Classe I	
	Sodio Idrossido 20 %	Classe II	
	Cloruro di sodio 20 %	Classe II	
	Tensioattivi	Classe II	

Indurimento

A 22°C, 50 % U.R.	
- Secco al tatto	5-6 ore
- Sovrapplicazione	8 ore
- Indurimento completo	10 giorni

Magazzinaggio

Il prodotto nelle confezioni originali sigillate, mantenuto in luogo asciutto e protetto ad una temperatura fra +5°C e +35°C, si conserva per 12 mesi.

Sicurezza

Nell'applicazione di questo prodotto è consigliabile l'utilizzo di occhiali, guanti in gomma e tutti i DPI previsti dalle norme vigenti per l'uso di sostanze chimiche.

Per tutte le informazioni aggiuntive si invita a consultare la scheda di sicurezza del prodotto.

EPOXCOVER 161 S

02/2017

 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI RELATIVE ALLA CERTIFICAZIONE CE EN 1504-2		
Prodotto tipo 3920		DoP 125
Caratteristiche prestazionali	Prestazione del prodotto	Metodo di prova
Permeabilità alla CO ₂	NPD	EN 1062-6
Permeabilità al vapore acqueo	NPD	EN ISO 7783-2
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua	< 0,1 kg/m ² x h ^{0,5}	EN ISO 1062-3
Forza di aderenza per trazione diretta	> 2,0 N/mm ²	EN 1542
Resistenza alla fessurazione	NPD	EN 1062-7
Resistenza all'urto	NPD	EN ISO 6272-1
Shock termico	NPD	EN 13687-5
Resistenza all'abrasione	NPD	EN ISO 5470-1
Resistenza attacco chimico severo	CR4 (Classe II), CR5a (Classe II), CR10 (Classe I), CR11 (Classe II), CR12 (Classe II), CR14 (Classe II)	EN 13529
Sostanze pericolose	Il prodotto indurito non rilascia sostanze pericolose	
Reazione al fuoco	F	EN 13501-1
Ritiro lineare	NPD	EN 12617-1
Coefficiente di espansione termica	NPD	EN 1770
Taglio obliquo	NPD	EN ISO 2409
Compatibilità termica	NPD	EN 13687-1
Resistenza chimica	NPD	EN ISO 2812-1
Resistenza allo strisciamento	NPD	EN 13036-4
Esposizione agli agenti atmosferici artificiali	NPD	EN 1062-11
Comportamento antistatico	NPD	EN 1081
Resistenza alla compressione	NPD	EN 12190
Aderenza su calcestruzzo umido	NPD	EN 13578

CR4: 60 % toluene, 30 % xilene, 10 % metilnaftalene
 CR5a: Metanolo
 CR10: Acido solforico al 20%
 CR11: Idrossido di sodio al 20%
 CR12: Cloruro di sodio al 20%
 CR14: Tensioattivi

Le informazioni contenute nella presente scheda sono basate sulle nostre conoscenze ed esperienze attuali. Non possono in nessun caso implicare una garanzia da parte nostra, né responsabilità circa l'utilizzazione dei nostri prodotti, non essendo le condizioni di impiego sotto nostro controllo. Si raccomanda, prima dell'utilizzo del prodotto, di effettuare prove pratiche che ne confermino l'idoneità per l'uso previsto, nelle reali condizioni operative. ITALCHIMICA S.r.l. si riserva di modificare caratteristiche tecniche, descrizioni e illustrazioni in qualsiasi momento. La società declina ogni responsabilità civile per l'utilizzo non conforme o improprio del prodotto utilizzato diversamente da come descritto nelle specifiche tecniche.

6.4 INVERTER

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di **n° 6 inverter di tipo SMA Mod. SMA SC 2200**, aventi le caratteristiche riportate nella scheda tecnica allegata.

Gli inverter sono alloggiati all'interno di cabina in acciaio del tipo ISO 20". All'interno della stessa cabina sono presenti, oltre all'inverter, il trasformatore bt/MT ed i rispettivi dispositivi di protezione per ciascun livello di tensione.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0- 21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale.
- Conformità marchio CE.
- Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili.
- Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- Efficienza massima $\geq 90\%$ al 70% della potenza nominale.





Figura 10 - Immagine cabina inverter

I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici.

La configurazione elettrica è la stessa per ciascuno dei sei inverter previsti; pertanto, se ne riporta la configurazione tipo, equivalente a tutti gli inverter di progetto.

Configurazione inverter	G1-G6
Marca	SMA
Modello	SC 2200
N° stringhe	218
N° moduli fotovoltaici per stringa	18
N° moduli fotovoltaici	3924
Picco di potenza in ingresso [kW]	2393,64
Tensione fotovoltaico tipica: (V)	773
Tensione fotovoltaica max: (V)	1058
Corrente max generatore: (A)	2917
Corrente di cortocircuito max: (A)	3058
Ore a pieno carico:	2075
Rapporto potenza nominale:	109
Fattore di dimensionamento:	94%

Tabella 5 - Configurazione elettrica generatore fotovoltaico

6.5 SISTEMI DI ACCUMULO ESS

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un **sistema di accumulo agli ioni di litio di 7,2 MW di potenza e con una capacità di 26,4 MWh**. Il sistema di accumulo collegato alla rete consente l'integrazione di grandi quantità di energia rinnovabile intermittente nella rete pubblica garantendo al contempo la massima stabilità della rete.

Sono progettati per compensare le fluttuazioni della generazione di energia solare e per offrire servizi completi di gestione della rete, ad esempio il controllo automatico della frequenza.

Essi sono previsti con funzione bidirezionale, per poter caricarsi sia tramite l'impianto fotovoltaico, sia tramite connessione alla RTN, mediante gli inverter cui sono connessi.



I sistemi di accumulo sono composti da batterie al LITIO, alloggiati in container standard ISO 20'.

Sono collegati agli inverter lato DC per essere caricati dall'impianto di produzione. Gli inverter del tipo bidirezionale consentono la ricarica del sistema di accumulo anche prelevando energia dalla rete.



L'accumulo di energia offre una nuova flessibilità applicativa e sblocca nuovo valore aziendale lungo la catena del valore dell'energia, dalla generazione di energia convenzionale, trasmissione e distribuzione e energia rinnovabile. Lo stoccaggio di energia supporta diverse applicazioni, tra cui il consolidamento della produzione rinnovabile, la stabilizzazione della rete elettrica, il controllo del flusso di energia, l'ottimizzazione del funzionamento degli asset e la creazione di nuove entrate.

Per le utility, l'accumulo di energia offre rilevanza con una maggiore generazione distribuita.

Lo stoccaggio di energia può aiutare ad aumentare la dispacciabilità e la prevedibilità delle energie rinnovabili, aiutando a soddisfare rigorosi codici e permessi di connessione.

La durata di vita è di circa 20 anni. Il sistema arriva pre-assemblato e pre-testato, inclusi moduli batteria, un sistema di gestione termica, le protezioni elettriche ed il sistema di controllo e monitoraggio.

Non è richiesto alcun assemblaggio, è previsto solo il collegamento dello storage al rispettivo inverter.



Figura 11 - Batterie agli ioni di litio in una centrale di accumulo

6.6 CABINE ELETTRICHE

Per l'impianto saranno realizzate n. 6 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Sono previste inoltre cabine storage per il sistema di accumulo, cabine ad uso promiscuo e locale tecnico, cabine ad uso locale O&M (gestione e manutenzione) a servizio dell'intero impianto, e le cabine utente e di consegna per la connessione alla rete elettrica nazionale.

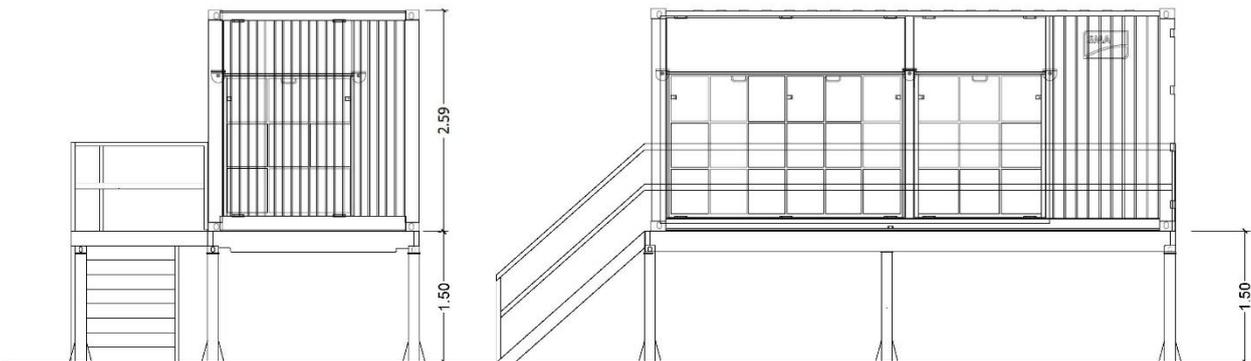
Tutte le cabine elettriche saranno posizionate su una platea di fondazione in cls con finitura in pietrisco stabilizzato e sopraelevate, considerate le risultanze dello studio idraulico, a +1,5 metri dal piano campagna.



Figura 12 - Realizzazione della platea di fondazione

Ai sensi dell'art. 10 delle NTA del Piano Stralcio di Bacino, si è proceduto alla stesura dello studio di compatibilità, che, fermo restando il **rispetto dell'altezza libera da terra di non meno di 1,50 ml** (di cui all'art.16), attesta che l'impianto non costituisce ostacolo al deflusso e non limita la capacità d'invaso.

Sulle platee di fondazione, infatti, è prevista la realizzazione di una sovrastruttura in metallo per sopraelevare il piano di posa delle cabine a +1,5 metri dal piano campagna, così come illustrato.

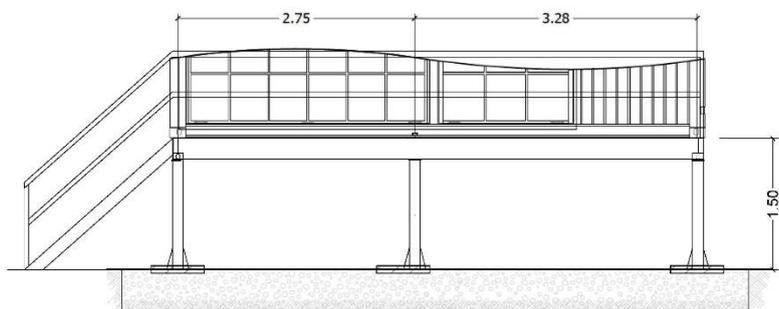
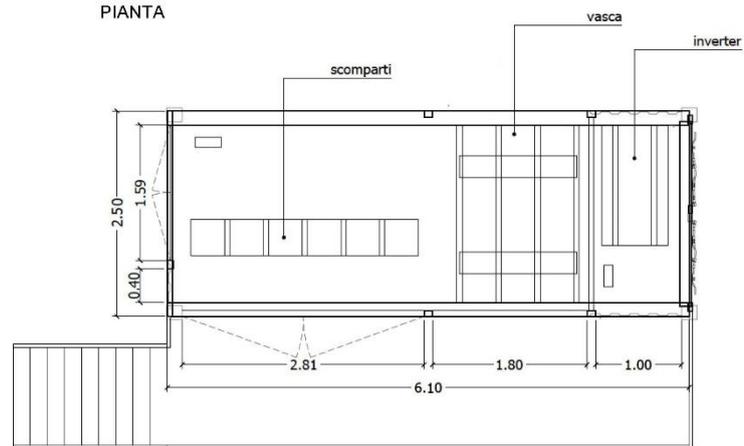


PROSPETTI

TIPOLOGICO CABINE CONTAINER
ISO20" SOPRAELEVATE A +1,5 M
DAL PIANO CAMPAGNA



PIANTA



SEZIONE SULLA FONDAZIONE

Figura 13 - cabine elettriche prefabbricate sopraelevate

Ai sensi dell'art. 59 p.to 11 NTA del PUC di Castel Volturno, tutte le cabine sia quelle in cav box che quelle in lamiera tipo container ISO 20" saranno realizzate con copertura a capanna in laterizio, in coppi e/o tegole portoghesi.

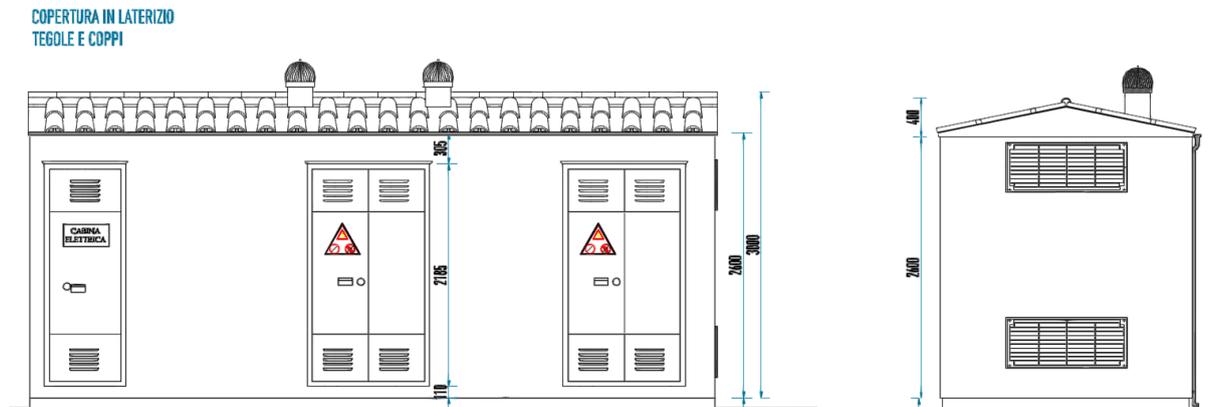


Fig. 14 - Rappresentazione delle cabine con copertura a capanna in laterizio, in coppi e/o tegole portoghesi

L'analisi cromatica dell'ambito territoriale di riferimento ha portato ad una combinazione di quattro RAL che vanno dall'avorio, al rosso beige, al bianco grigiastro ed al verde pallido. Nella scelta si è optato per il RAL 6011 (verde) sugli infissi e per il RAL 1014 (avorio) sulle pareti.



Fig. 15 - Gradazione cromatica cabine elettriche

6.6.1 CABINA DI INVERTER E DI TRASFORMAZIONE

Saranno realizzate n° 6 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Esse saranno del tipo container 20' ISO, in metallo, delle dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,94 metri di altezza fuori terra.

All'interno di ciascuna cabina inverter sono presenti oltre all'inverter stesso, i dispositivi di protezione in bassa tensione del convertitore, il quadro servizi ausiliari, il trasformatore bt/MT, ed i quadri di media tensione MT con i rispettivi scomparti di protezione trafo e di linea. I quadri elettrici BT e MT saranno completi di tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo. Ogni trasformatore sarà trifase a due avvolgimenti con isolamento in resina, raffreddato ad aria e calcolato per un servizio continuativo. Essi saranno conformi al regolamento europeo N. 548/2014.

6.6.2 CABINE STORAGE

Saranno realizzate n° 6 cabine contenenti le batterie agli ioni di litio ed il quadro di collegamento agli inverter per l'alimentazione dc delle batterie. Esse saranno del tipo container 20' ISO, in metallo, delle dimensioni di **6,1 x 2,5 x 2,90 metri di altezza fuori terra.**

6.6.3 LOCALI TECNICI E CABINE O&M

Si prevede la realizzazione di n° 5 cabine in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v, destinata a locale tecnico O&M - Operation&Maintenance. **Le dimensioni saranno di 6,1 x 2,48 x h 2,76 fuori terra.**

6.6.4 CABINA UTENTE

Si prevede la realizzazione di n° 2 cabine utente, una per ciascun lotto, poste in prossimità delle cabine di consegna. All'interno di dette cabine è installato il dispositivo di protezione generale e di interfaccia previsto dalla CEI 0-16. La cabina sarà del tipo in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v., come da disegno allegato. **Le dimensioni di detta cabina sarà di 6,7 x 2,48 x 2,76 m fuori terra** e sarà posizionata su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato. I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 24kV 630A 16 kA.

6.6.5 CABINA CONSEGNA

Si prevede la realizzazione di n° 2 cabine di consegna, una per ciascun lotto, **specificata DG2092 Rev.03 del 15/09/2016** "Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili". **Le dimensioni di dette cabine saranno di 6,7,53x 2,48 x 2,76 m fuori terra** e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

La struttura, secondo quanto disposto dall'Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987, è realizzata in SERIE DICHIARATA ed è accompagnata dall'attestato di qualificazione rilasciato.

All'interno delle singole cabine è realizzato il quadro elettrico in MT costituito da apparecchiature elettromeccaniche in numero e tipologia tali da garantire la corretta connessione elettrica alla rete di distribuzione locale dell'energia elettrica. I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 24kV 630A 16 kA.

DIMENSIONE CABINE E LOCALI TECNICI									
Cabine	Q.tà	Dimensioni (m)			Superficie (mq)	Volume (mc)	Superficie Totale (mq)	Volume Totale (mc)	Tipologia
		Lung	Larg	H					
CABINE INVERTER	6	6,10	2,50	2,94	15,3	44,8	91,5	269,0	container iso20
CABINE STORAGE	6	6,10	2,50	2,90	15,3	44,2	91,5	265,4	container iso20
LOCALI TECNICI/O&M	5	6,10	2,48	2,76	15,1	41,8	75,6	208,8	cav box
CABINA UTENTE	2	6,70	2,48	2,76	16,6	45,9	33,2	91,7	cav box
CABINA CONSEGNA	2	6,70	2,48	2,76	16,6	45,9	33,2	91,7	cav box
SUPERFICIE COMPLESSIVA (MQ)							325,1		
VOLUME COMPLESSIVO (MC)								926,6	

Tabella 6 - Dimensioni cabine e locali tecnici

In fase esecutiva le dimensioni delle cabine potrebbero recare leggeri scostamenti in funzione dell'evoluzione del mercato e delle eventuali mutate specifiche tecniche del distributore, salvo il rispetto degli ingombri di superficie e volumetrici totali rappresentati nel progetto depositato.

Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra delle cabine, questo sarà costituito da una parte interna di collegamento fra le diverse installazioni elettromeccaniche e da una parte esterna costituita da elementi disperdenti, anch'essa collegata al rimanente impianto di terra. Ogni massa presente in cabina dovrà essere connessa all'impianto di terra. L'impianto di messa a terra delle cabine verrà sviluppato direttamente nell'ambito della realizzazione del manufatto civile. In ogni caso l'impianto di messa a terra dovrà essere tale da assicurare il rispetto dei limiti delle tensioni di passo e di contatto previsti dalla norma CEI 11-1.

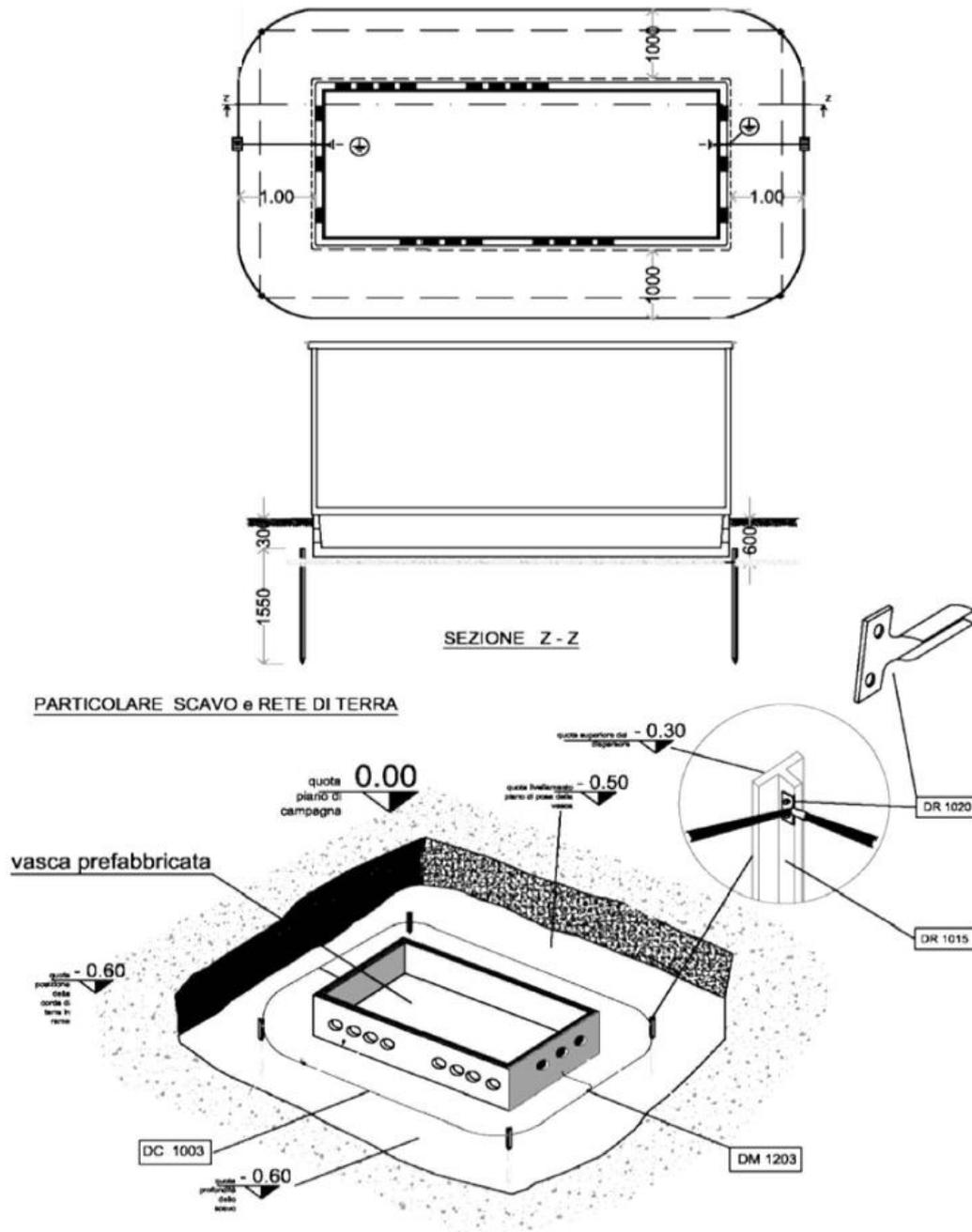


Figura 14 - Particolare impianto di terra cabine elettriche

6.7 SCAVI E CANALIZZAZIONI

La posa dei cavi elettrici è prevista interrata, tramite scavi a sezione ridotta e obbligatoria di profondità e di larghezza variabile secondo il numero di corde da posare, riportate in progetto. I cavi saranno posati nella trincea a “cielo aperto”. In fondo allo scavo verrà predisposto un letto di sabbia fine su cui poseranno i cavi, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia e da terreno di risulta dello scavo. Lungo il tracciato dei cavi sarà posato un nastro monitor in polietilene “Cavi Elettrici”, così come previsto dalle norme di sicurezza.

I cavi elettrici di stringa dai moduli fotovoltaici al quadro di campo saranno preintestati e posati a vista, vincolati alle strutture metalliche di sostegno ai moduli.

I cavi elettrici dal quadro di campo all'inverter, i cavi servizi ausiliari e i cavi MT saranno posati nella trincea a "cielo aperto" all'interno di tubazioni in polietilene (HDPE).

I cavi utilizzati per il collegamento tra uscita degli inverter, il quadro di parallelo e di protezione BT, ed il quadro di sezionamento MT saranno posti in opera all'interno di opportune canalizzazioni metalliche, posate a vista all'interno della cabina elettrica.

Particolare	Descrizione
	<p>Campo Fotovoltaico: Distribuzione elettrica DC QPS Cavidotto Ø 80 cablaggio stringhe Collegamento di messa a terra Cavidotto Ø 60 monitoraggio</p>
	<p>Cavidotto Ø 110 cablaggio impianti ausiliari perimetrali</p>
	<p>Connessione cabina utente : N°2 Cavidotti Ø 160 linea MT Cavidotto Ø 110 servizi ausiliari Cavidotto Ø 110 libero</p>

Figura 15 - Tipologica scavi cavidotti di campo

6.8 CAVI ELETTRICI E CABLAGGI

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in alluminio con le seguenti prescrizioni:

- Tipo H1Z2Z2-K per i cavi di stringa;
- Tipo ARG16R16 per i cavi in uscita dai quadri di campo;
- Tipo ARE4H5EX per i cavi di media tensione.

I cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

La caduta di potenziale verrà contenuta entro il 4% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

Si riportano di seguito i dati caratteristici delle singole linee elettriche.

6.8.1.1 Cablaggio: Cavo di stringa – Quadri di campo

I cavi del tipo "solare", H1Z2Z2-K (ex FG21M21), possono essere impiegati per impianti fino a 1500 V c.c. La massima tensione del generatore FV è pari a 971 V (sistema isolato da terra), corrispondente alla massima tensione di stringa; la Voc dei moduli presa in considerazione per il calcolo è quella riferita alla minima temperatura (-10 °C). I cavi H1Z2Z2-K sono progettati per l'impiego e l'interconnessione dei vari elementi in impianti fotovoltaici per la produzione di energia.

Possono essere installati sia all'interno che all'esterno in posa fissa o mobile (non gravosa), senza protezione. Posa possibile anche in canaline e tubazioni in vista o incassate. Adatti anche per posa direttamente interrata o in tubi interrati secondo le prescrizioni della norma CEI 11-17.

I cavi impiegati per il collegamento tra i moduli di stringa, posati nella parte posteriore dei moduli stessi, tengono conto che la temperatura del cavo può raggiungere anche 70 °C.

Tali cavi, che formano la singola stringa, verranno quindi raccolti nei quadri di parallelo stringa posizionati in prossimità delle strutture in posizione baricentrica.

Descrizione	Valore
Lunghezza di dimensionamento:	60 m
Temperatura ambiente:	30°

Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	17 - cavi unipolari con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde di supporto
Disposizione:	Strato su scala posa cavi o graffato ad un sostegno
Tipo cavo:	Unipolare
Materiale:	Rame stagnato
Designazione:	H1Z2Z2-K
Tipo di isolante:	Guaina in mescola reticolata
Formazione:	2x(1x6) mmq
Potenza	10,98 kW
Tensione nominale:	1000 V
Corrente d'impiego:	13,38 A

Bassa Tensione
Low Voltage

H1Z2Z2-K

Fotovoltaico
Photovoltaic

<p>CPR (UE) n° 305/11 E_{ca}</p> <p>EN 50618 CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50525 CEI EN 50289-4-17 A CEI EN 50396 2014/35/UE 2011/65/CE CA01.00546</p>	<p>Regolamento Prodotti da Costruzione/<i>Construction Products Regulation</i> Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014 <i>Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014</i></p> <p>Costruzione e requisiti/<i>Construction and specifications</i> Propagazione fiamma/<i>Flame propagation</i> Emissione gas/<i>Gas emission</i> Resistenza raggi UV/<i>UV resistance test</i> Resistenza ozono/<i>Ozone resistance</i> Direttiva Bassa Tensione/<i>Low Voltage Directive</i> Direttiva RoHS/<i>RoHS Directive</i> Certificato IMQ/<i>IMQ Certificate</i></p>	<p>DoP n° 1036/17</p>
---	--	------------------------------



<HAR> CE (NB 0051) Y CPR

DESCRIZIONE

Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Conduttore

Corda flessibile di rame stagnato, classe 5

Isolante

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618
LSOH = Low Smoke Zero Halogen

Guaina esterna

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618

Colore anime

Nero

Colore guaina

Blu, rosso, nero

Marcatura a inchiostro

BALDASSARI CAVI IEMMEQU <HAR> H1Z2Z2-K 1/1 kV (sez) (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a.

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -40°C

Temperatura minima di posa: -40°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

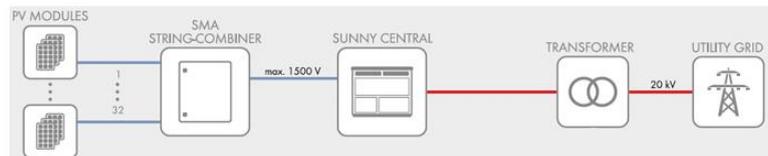
Condizioni di impiego

Per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari. Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato e per essere utilizzati con apparecchiature di classe II.

6.8.1.2 Cablaggio: Quadri di campo – Inverter

La realizzazione dell'impianto prevede l'installazione di quadri elettrici che effettuano il parallelo delle stringhe, ciascuno contenente le apparecchiature di manovra e protezione (sezionatori sotto carico, fusibili, scaricatori di tensione). Tale quadro, detto anche DC Combiner, ha la funzione di proteggere e sezionare le stringhe dei moduli installati e viene realizzato con grado di protezione non inferiore a IP54, adatto per essere posizionato all'esterno, in prossimità delle strutture di sostegno, in maniera baricentrica rispetto alle stringhe raccolte.

SMA STRING-COMBINER for 1500 V_{DC} systems



Technical Data	DC-CMB-U15-16	DC-CMB-U15-24	DC-CMB-U15-32
Input (DC)			
Rated voltage	1500 V	1500 V	1500 V
Altitude derating (rated voltage)	2001 m to 3000 m above MSL = reduction by 1.0% per 100 m 3001 m to 4000 m above MSL = reduction by 1.2% per 100 m		
Number of string inputs / fuse holders per pole	16	24	32
Rated current	17.2 A	13.75 A	10.31 A
Fuse type*	10.3 x 85 - 1500 VDC - gPV		
String connection	Connection to the fuse holder		
Sealing range of cable gland	5 mm to 8 mm		
Output (DC)			
Rated current	275 A	330 A	330 A
Temperature derating (rated current)	>50 °C operating temperature = reduction by 1% per K		
DC switch (load-break switch)	400 A / 1500 V	400 A / 1500 V	400 A / 1500 V
Surge arrester	Type 2, I _n = 15 kA; I _{max} = 40 kA		
DC output	Busbar (ring terminal lug M12)		
Number of DC outputs	1	1 / 2	1 / 2
Conductor cross-section	Busbar 70 mm ² to 400 mm ²		
Sealing range of cable glands	17 mm to 38.5 mm	17 mm to 38.5 mm	17 mm to 38.5 mm
Enclosure / Ambient Parameters			
IP degree of protection according to IEC 60529	IP 54 / self-ventilated	IP 54 / self-ventilated	IP 54 / self-ventilated
Enclosure material	Glass-fiber reinforced plastic / UV-resistant		
Dimensions (W / H / D), wall mounting bracket and string cable harness included	550 / 650 / 260 mm (21.65 / 25.59 / 10.24 inch)		590 / 790 / 285 mm (23.23 / 31.10 / 11.22 inch)
Max. weight	25 kg (55 lb)	28 kg (62 lb)	40 kg (88 lb)
Protection class (according to IEC 61140)	II	II	II
Mounting type	Wall mounting		
Ambient temperature in operation / during storage	-25 °C to +60 °C / -40 °C to +70 °C		
Relative humidity	0% to 95%, non-condensing		
Max. altitude above MSL	4000 m	4000 m	4000 m
Standards			
Compliance	CE, IEC 61439-1, IEC 61439-2		

L'uscita dei quadri di stringa verrà connessa, utilizzando cavi del tipo ARG16R16 0,6/1 kV posati in cavidotti interrati, all'ingresso della rispettiva stazione inverter. Tutti i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI EN 60332-1-2, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

In questa fase di progettazione viene svolto il calcolo su un inverter da 218 stringhe in ingresso, rappresentativo dei sei inverter previsti nel progetto.

Bassa Tensione
Low Voltage

ARG16R16 0,6/1 kV Repero® unipolare

Energia
Power

CPR (UE) n°305/11
Cca - s3, d1, a3

Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014

DoP n°1043/17

CEI 20-13
CEI EN 60332-1-2
2014/35/UE
2011/65/CE

Costruzione e requisiti/Construction and specifications
Propagazione fiamma/Flame propagation
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
Direttiva RoHS/RoHS Directive



DESCRIZIONE

Cavo unipolare per energia con conduttore in alluminio, isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Conduttore

Corda di alluminio rigida, classe 2

Isolante

Miscela di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16

Guaina esterna

Miscela di PVC di qualità R16

Colore anime

Normativa HD 308

Colore guaina

Grigio

Marcatura a inchiostro

BALDASSARI CAVI REPERO® ARG16R16 0,6/1 kV (sez)
Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C
(in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito:
250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Per trasporto energia nell'edilizia industriale e/o residenziale. Adatto per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno; posa fissa su murature e strutture metalliche. Ammessa anche la posa interrata.

In fase esecutiva marca, tipologia di cavi e sezioni calcolate potranno variare in relazione alla tipologia di inverter, posizione e caratteristiche dei quadri di campo.

Descrizione	Valore
Tabella:	CEI-UNEL 35024/1 (PVC/EPR)
Posa:	1A - cavi unipolari in tubi protettivi circolari posati in elettrodotto
Disposizione:	Raggruppati a fascio, annegati
Tipo cavo:	Bipolare
Materiale:	Alluminio
Designazione:	ARG16R16
Tipo di isolante:	PVC

CAMPO tipo	Lunghezza (m)	Potenza (kW)	Tensione (V)	Corrente (A)	Sezione Cavo (mmq)	Portata cavo (A) (*)	Caduta di tensione V	Caduta di tensione %
QC1	80	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	7,49	0,77
QC2	70	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	6,55	0,67

QC3	60	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	5,61	0,58
QC4	55	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	5,15	0,53
QC5	50	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	4,68	0,48
QC6	45	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	4,21	0,43
QC7	40	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	3,74	0,39
QC8	35	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	3,27	0,34
QC9	30	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	2,81	0,29
QC10	25	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	2,34	0,24
QC11	15	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	1,4	0,14
QC12	15	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	1,4	0,14
QC13	25	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	2,34	0,24
QC14	30	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	2,81	0,29
QC15	35	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	3,27	0,34
QC16	40	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	3,74	0,39
QC17	45	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	4,21	0,43
QC18	50	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	4,68	0,48
QC19	55	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	5,15	0,53
QC20	60	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	5,61	0,58
QC21	70	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	6,55	0,67
QC22	80	109,8	820,8	133,8	50 mmq	134,0	7,49	0,77

(*) Tubo interrato a 20° K = 1,5

6.8.1.3 Cablaggio: Inverter –Trasformatore

Si precisa che il cabinato inverter verrà fornito già assemblato e cablato, pertanto tipologia di cavi e sezioni, saranno fornite dal costruttore già calcolate ed in relazione al livello di tensione richiesto.

6.8.1.4 Cablaggio: MVPS – Cabine utente

Le linee MT interne al parco fotovoltaico, di connessione tra le MVPS (Medium Voltage Power System) e la Cabina di raccolta, saranno realizzate con cavi direttamente interrati. La posa interrata avverrà ad una profondità di 1,1- 1,2 m. Il tipo di cavo utilizzato è del tipo ARE4H5EX in cavo cordato ad elica.

Caratteristiche elettrodotto

Il cavidotto in progetto a 20 kV (Classe 2° ai sensi della CEI 11-4) sarà costituito da un cavo tripolari ad elica visibile con conduttore in alluminio e isolante in polietilene, del tipo ARE4H5EX per posa interrata, ad una profondità di posa di 1,20 m e temperatura del terreno di 20°C.

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION

ARE4H5EX COMPACT



Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV

Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Mescola estrusa

Isolante

Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Mescola estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (R_{max} 3Ω/Km)

Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

Marcatura

PRYSMIAN ()** ARE4H5EX <tensione> <sezione> <fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro

Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

ARE4H1RX - Elica visibile 12/20 kV

12/20 kV Caratteristiche elettriche - electrical characteristics

Formazione	Capacità nominale	Corrente capacitiva nominale a tensione U ₀	Reattanza di fase a 50 HZ	Resistenza massima in CC del conduttore a 20°C	Resistenza massima in CC dello schermo a 20°C	Resistenza massima in CA del conduttore a 90°C	Portata di corrente		Corrente di corto circuito del conduttore
Size	Nominal capacity	Nominal capacitive current at voltage U ₀	Reactance phase 50HZ	Conductor max electrical resist. CC at 20°C	Screen max electrical resist. CC at 20°C	Conductor max electrical resist. CA at 90°C	Current rating		Short circuit current conductor (1s)
n° x mm ²	mm	A/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	in aria a 30° C	interrato a 20° C Underground at 20° C	kA
							A	Rt=1m°C/W	
3x1x25	0,15	0,56	0,155	1,200	3,0	1,540	136	133	2,3
3x1x35	0,16	0,65	0,147	0,868	3,0	1,115	160	156	3,2
3x1x50	0,17	0,71	0,141	0,641	3,0	0,825	198	181	4,6
3x1x70	0,20	0,80	0,132	0,443	3,0	0,570	243	222	6,5
3x1x95	0,22	0,89	0,125	0,320	3,0	0,412	296	263	8,8
3x1x120	0,24	0,96	0,120	0,253	3,0	0,328	338	296	11,1
3x1x150	0,25	1,03	0,117	0,206	3,0	0,268	387	337	13,8
3x1x185	0,28	1,12	0,112	0,164	3,0	0,213	441	378	17,0
3x1x240	0,30	1,23	0,108	0,125	3,0	0,163	517	436	22,1
3x1x300	0,33	1,34	0,105	0,100	3,0	0,132	586	493	27,6
3x1x400	0,37	1,48	0,101	0,0778	3,0	0,103	677	567	36,8
3x1x500	0,40	1,62	0,098	0,0605	3,0	0,081	775	626	46,0

Figura 16 – Cavo MT utente 20 kV

La lunghezza dei singoli e le potenze delle singole sezioni sono di seguito riportate:

Lotto1

	Anello Cabina Inverter - Cabina Utente
Sez.1 -6 MW	190 m
Sez.2 -2 MW	400 m
Sez.3 -4 MW	120 m
Sez.4 - 6 MW	590 m

Lotto2

	Anello Cabina Inverter - Cabina Utente
Sez.1 -6 MW	190 m
Sez.2 -2 MW	400 m
Sez.3 -4 MW	100 m
Sez.4 - 6 MW	660 m

Tabella 7 – Lunghezze e potenze cavi MT

Il collegamento della linea nelle celle MT di arrivo e partenza alle sue estremità sarà realizzato mediante apposita terminazione tripolare per interno di tipo retraibile, con idonei capicorda a compressione bimetallici per cavi in alluminio dello spessore previsto.

Portata dei Cavi

Per la determinazione della portata del conduttore di fase del cavo interrato sarà applicato il metodo descritto dalla tabella CEI-UNEL 35026

A partire dalla portata nominale, si calcola un fattore correttivo

$$K_{tot} = K5 \times K6 \times K7 \times K8$$

Dove:

K5 è il fattore di correzione da applicare se la temperatura del terreno è diversa da 20°C;

K6 è il fattore di correzione da applicare per gruppi di più circuiti installati sullo stesso piano;

K7 è il fattore di correzione per profondità di posa dal valore di riferimento pari a 0,8 m;

K8 è il fattore di correzione per resistività del terreno diversa dal valore di riferimento di 1,5 Kxm/W, valido per terreni asciutti.

Nel caso in esame (con riferimento alle tabelle della richiamata CEI-UNEL 35026):

K5 = 0,96 poiché si suppone una temperatura massima del terreno pari a 25°C;

K6 = 1 poiché il circuito è unico;

K7 = 0,98 poiché la profondità di posa è pari a 1m;

K8 = 1 poiché la posa avviene in terreno asciutto.

Inoltre, poiché la posa è in tubazione (anziché direttamente interrata) si considera un ulteriore fattore di riduzione pari a $K_{tubazione} = 0,87$.

In definitiva, il fattore di riduzione della portata del cavo è pari a

$$K_{tot} = K_5 \times K_6 \times K_7 \times K_8 \times K_{tubazione} = 0,81$$

Nella tabella seguente si riporta, per le differenti sezioni tipo, la portata effettiva del cavo nelle condizioni di posa previste a progetto e la massima corrente che attraverserà il cavo, con

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V_n \times \cos\phi}$$

Dove:

I_b= corrente massima che attraversa il cavo;

P_n= Potenza massima di ciascuna sezione;

V_n= Tensione nominale di impianto (20 kV)

Sezione	Portata I	Corrente I _b
S1: 1x3x 70 mmq <i>Sezioni centrali da 2 e 4 MW</i>	I ₁ = 253 x 0,81= 204,93 A	I _{b-1} = 63 A <204,93 A I _{b-2} = 126 A <204,93 A
S1: 1x3x 95 mmq <i>Sezioni terminali da 6 MW</i>	I ₁ = 301 x 0,81= 243,81 A	I _{b-1} = 190 A <243,81 A

Tabella 8 – Dimensioni cavi MT

Caduta di tensione

Di seguito si riporta la formula per il calcolo della caduta di tensione percentuale

$$\Delta V\% = \frac{\Delta v \times L \times I}{V} \times 100$$

Dove:

V = tensione di linea [V]

Δv= caduta di tensione specifica, $\sqrt{3} \times (r \cos\phi + x \sin\phi)$ [V/A km]

L = lunghezza della linea [km]

I = corrente di carico [A]

r = resistenza specifica [Ω/km]

x = reattanza specifica [Ω/km]

Cos φ = fattore di potenza

Formazione	Resistenza a 20°C [Ω/km]	REATTANZA [Ω/km]	CADUTA DI TENSIONE Δv[V/A km]
3x1x70 mmq	0,268	0,11	0,411
3x1x95 mmq	0,193	0,10	0,326

Nel dettaglio risulta:

Lotto1	L (m)	Sezione (mmq)	Posa	Potenza (KW)	Corrente (A)	Caduta di tensione % (Δvi)
Sez.1	190 m	3x1x95	Interrato	7180,92	207	0,068
Sez.2	400 m	3x1x70	interrato	2393,64	69	0,057
Sez.3	120 m	3x1x70	interrato	4787,28	138	0,034
Sez.4	590 m	3x1x95	interrato	7180,92	207	0,200

Lotto2	L (m)	Sezione (mmq)	Posa	Potenza (KW)	Corrente (A)	Caduta di tensione % (Δvi)
Sez.1	190 m	3x1x95	Interrato	7180,92	207	0,068
Sez.2	400 m	3x1x70	interrato	2393,64	69	0,057
Sez.3	100 m	3x1x70	interrato	4787,28	138	0,028
Sez.4	660 m	3x1x95	interrato	7180,92	207	0,223

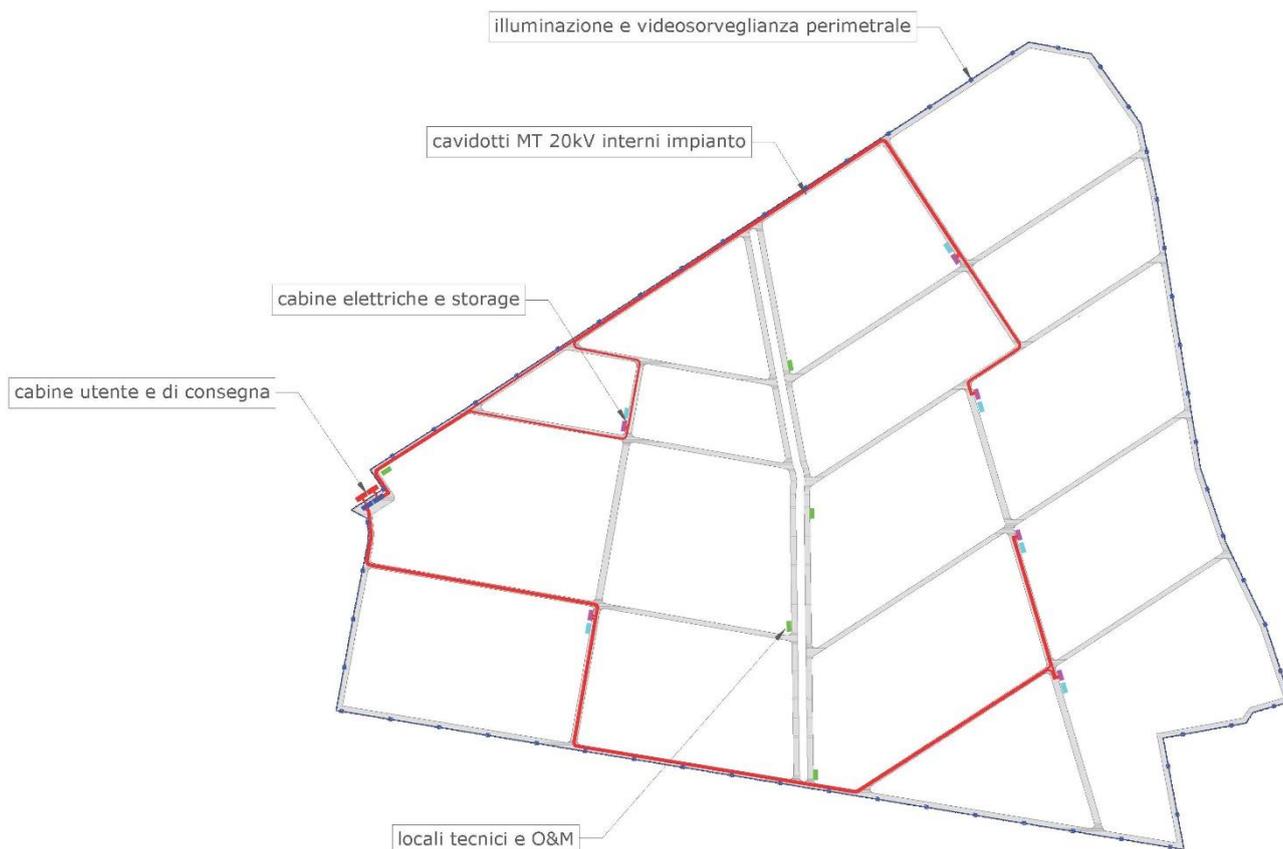


Figura 17 - Rappresentazione cavidotti

6.9 CARATTERISTICHE DEI TRASFORMATORI BT/MT

Per ciascun inverter, ovvero per ciascuna Medium Voltage Power Station (MVPS), saranno installati dei trasformatori bt/MT 0,55/20 kV da 2000 kVA

Si precisa che le MVPS saranno fornite già assemblate, cablate e complete dei trasformatori. Ogni trasformatore sarà trifase a due avvolgimenti con isolamento in resina, raffreddato ad aria e calcolato per un servizio continuativo. Essi saranno conformi al regolamento europeo N. 548/2014.

6.9.1 Attività soggette agli obblighi di prevenzione incendi

Visto il DPR 01/08/2011 n. 151, **l'impianto fotovoltaico nella sezione BT/MT non costituisce specifica attività soggetta agli obblighi stabili in materia di prevenzione incendi dal DPR 01/08/2011 n. 151.**

Sull'impianto non saranno installati:

- componenti o impianti accessori come soggette agli obblighi di prevenzione incendi ai sensi del regolamento di cui al DPR 01/08/2011 n. 151.
- macchine elettriche fisse quale il trasformatore con presenze di liquido isolante combustibile in quantità superiore a 1 mc;
- gruppi elettrogeni alimentati a fluido combustibile di potenza superiore a 25 kW.

I trasformatori MT/bt saranno in resina. **Il progetto, pertanto, nella sezione bt/MT NON è soggetto agli obblighi di prevenzione incendi ai sensi del regolamento di cui al DPR 01/08/2011 n. 151.**

In fase esecutiva la marca dei trasformatori potrà variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non si utilizzeranno trasformatori con presenze di liquido isolante combustibile.

6.10 Pozzetti e chiusini

I pozzetti devono essere in cemento armato vibrato (c.a.v.) di tipo “rinforzato”. Analoghe caratteristiche deve avere la soletta di copertura e l'eventuale prolunga atta a mantenere la profondità di posa dei tubi in corrispondenza del pozzetto.

Al fine di drenare l'acqua dovranno essere presenti dei fori sul fondo del pozzetto. All'interno dei pozzetti, una volta praticati i fori per i tubi e posizionati gli stessi, il punto di innesto dovrà essere opportunamente stuccato con malta di cemento asportando le eventuali eccedenze (il fondo dovrà essere pulito).

Di norma non sono da prevedere pozzetti o camerette di posa dei cavi in corrispondenza di giunti e deviazioni del tracciato.

In figura sono riportati a titolo di esempio i pozzetti di normale impiego.

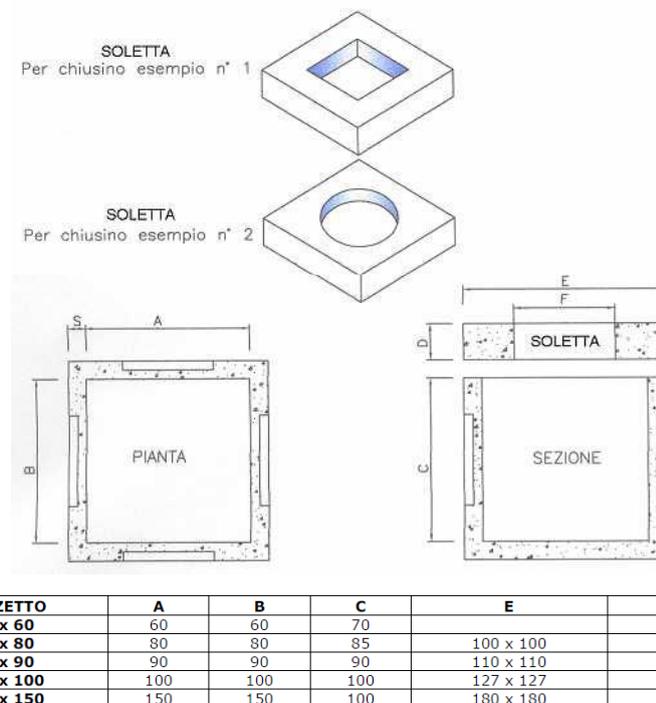


Figura 18 – Pozzetti in CAV

Il chiusino in ghisa da utilizzare a copertura dei pozzetti deve essere tipo UNI EN 124 - D400 (carico di prova di 400 kN) di dimensioni generalmente 600x600 mm e recante la scritta in rilievo “CAVI ELETTRICI”

6.11 Fibra ottica

La linea MT dovrà essere equipaggiata con cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche rispondenti alle caratteristiche previste dalla norma ITU-T/G.652 comprensiva di certificati di collaudo.

Per quanto riguarda la fibra ottica, saranno installati pozzetti specifici per detta fibra ottica ubicati ogni 200/250 metri ed in generale ad ogni cambio di direzione e prima e dopo ogni attraversamento. Questa è posata all'interno di canalizzazione ad hoc, ovvero mediante la posa all'interno dello stesso scavo della linea MT di connessione, di un tributo in PEHD adeguato alla posa della fibra ottica posto ad una distanza dalla linea MT di almeno 30cm e segnalato mediante apposito nastro monitore posto ad una distanza di 20 cm al di sopra dei cavi di fibra ottica.

Il tributo è un Profilato estruso in polietilene ad alta densità (PEHD) costituito da tre tubi a sezione circolare di uguale diametro esterno posta sul medesimo piano orizzontale e uniti tra loro senza soluzione di continuità, da un setto. Il tritubo ha ingombro totale di 156 mm, ogni tubo che lo costituisce ha diametro esterno 50 mm e diametro interno 44 mm; sul tritubo è riportata, ad intervalli regolari e su tutta la lunghezza della pezzatura, una stampigliatura indicante la Ditta costruttrice, l'anno di costruzione, la lunghezza metrica.

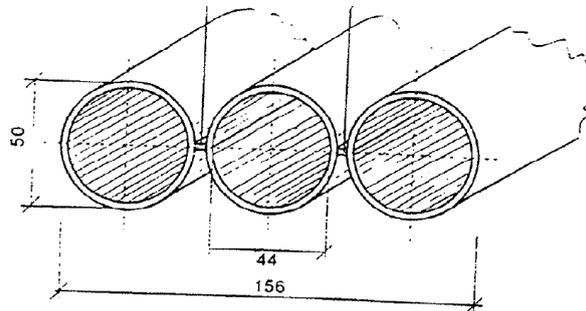


Figura 19 – Tritubo DY FO 03

6.12 SERVIZI AUSILIARI

L'impianto avrà anche dei servizi ausiliari composti essenzialmente dalle apparecchiature elettriche proprie alle cabine, quelle necessarie alla sorveglianza e al monitoraggio del parco stesso. Le principali apparecchiature da alimentare nelle cabine sono: illuminazione, monitoraggio impianto, ventilazione trasformatori, UPS, servizi inverter, telecamera, sensori anti-intrusione.

Anche la movimentazione degli inseguitori monoassiali e tutto il sistema di gestione dell'inseguitore stesso, anch'essi considerati servizi ausiliari, necessita di una alimentazione in bassa tensione.

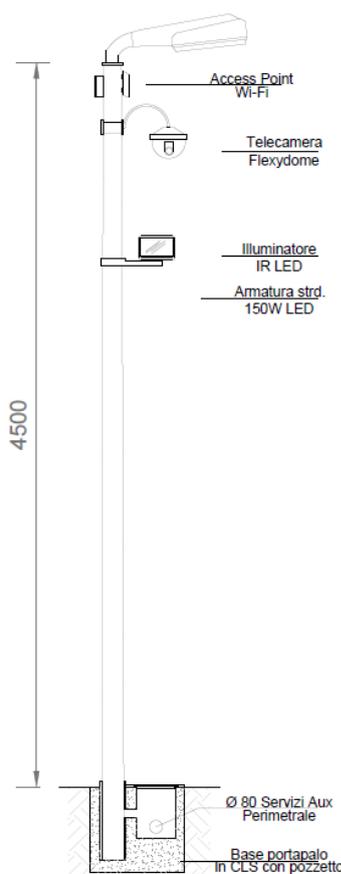
I servizi ausiliari saranno alimentati sia dall'impianto di produzione che da una nuova utenza in prelievo BT/400V dedicata esclusivamente all'alimentazione di tali servizi.

Per quanto riguarda la sorveglianza verranno installate diverse telecamere fisse che sorvegliano il perimetro dell'impianto, su ogni telecamera verrà installato un faro nella direzione della stessa che si accende solo in presenza di un allarme. Inoltre, si valuterà l'ipotesi di installare telecamere a sorveglianza dell'intero impianto. La protezione perimetrale include anche sistema antintrusione con sensori a microonde e infrarosso (opzionale) o eventuali altri sistemi con tecnologie diverse.

6.13 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E VIDEOSORVEGLIANZA

Si prevede di installare lungo il perimetro dell'area di impianto, per questioni di sicurezza e protezione, un impianto di illuminazione perimetrale full cut-off certificato realizzato con palo conico in acciaio h.4,50 m e lampade a basso consumo led con un tipo di lampada con ridotta componente di luce blu aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Nulla emissione verso l'alto
- Rendimento degli apparecchi utilizzati deve essere superiore al 60 %, o l'efficienza delle sorgenti a LED superiore a 90 lm/W.
- CCT \leq a 3000K
- Utilizzo di sorgenti LED
- Rapporto di interdistanza pari a 3,7



Particolare costruttivo pali perimetrali impianti speciali antintrusione e impianto di illuminazione:

- Palo rastremato Hft 4500 mm spessore 4 mm
- Armatura stradale IP67 LED fascio largo
- Access Point WI-FI
- Box connessioni IP67 in Silumin LxHxP 250x190x90
- Telecamera Flexydome HD I.V.A
- Illuminatore I.R. Led
- Base portapalo con pozzetto 200x200x200 in CLS

Sull'intera area è prevista l'installazione di circa 60 punti di illuminazione distanziati 30 metri l'uno dall'altro. Tutti i fasci luminosi saranno diretti verso il basso con lampade ad alta efficienza e basso consumo. I fari saranno installati con una inclinazione tale rispetto al terreno da non irradiare oltre 0cd per 1000 lumen a 90° oltre.

Non vengono stabiliti gli illuminamenti medi al suolo, data la mera funzione anti-intrusiva dell'impianto, si ritiene che l'illuminamento medio mantenuto non debba essere superiore a 5 lux.

Il sistema sarà normalmente spento e si accenderà solo in caso di intrusione.

È prevista l'illuminazione interna dei locali in modo tale che sia garantito all'interno un illuminamento medio di 100 lux con organi di comando indipendenti per singoli locali. Tutte queste utenze saranno alimentate da una linea derivata dal quadro BT dei servizi ausiliari della cabina utente.

L'impianto FV sarà dotato di sistema di videosorveglianza dimensionato per coprire l'intera area e composto da barriere perimetrali a fasci infrarossi, telecamere e combinatori telefonici GSM con modulo integrato.

Le unità di video sorveglianza previste sono formate ognuna da una Telecamera IP a colori del tipo Day & Night con ottica fissa da 3.6 mm e risoluzione in HD (720p) 30 ips sistemata in un contenitore waterproof con protezione IP66 e per il loro funzionamento sono previsti, per ogni camera di manovra, anche illuminatori ad infrarosso con portata di 30 metri. Il videoregistratore previsto è del tipo digitale AHD stand-alone con ingressi in HD (720p) e/o TVI e/o analogici 960H e/o IP completo di collegamento ad Internet per la visualizzazione delle riprese da remoto.

Il sistema è installato sullo stesso palo di illuminazione.

6.14 SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

È possibile, inoltre, leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

6.15 RECINZIONE METALLICA E VERDE PERIMETRALE

La recinzione sarà realizzata con reti metalliche, di altezza pari a circa 1,5 metri (Art. 59 p.to 13 NTA del PUC di Castel Volturno), plasticate di colore verde a fili orizzontali ondulati, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro. I sostegni saranno in acciaio zincato a caldo, infissi a terra.

Si impianteranno barriere vegetali lungo tutto il perimetro dell'impianto, per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, con piante sempreverdi in modalità naturaliforme e autoctone, di facile attecchimento e mantenimento. **È prevista la posa di una barriera verde posta di una larghezza di circa 10 metri.**

Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, saranno predisposti dei passaggi per la fauna di piccola taglia attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.

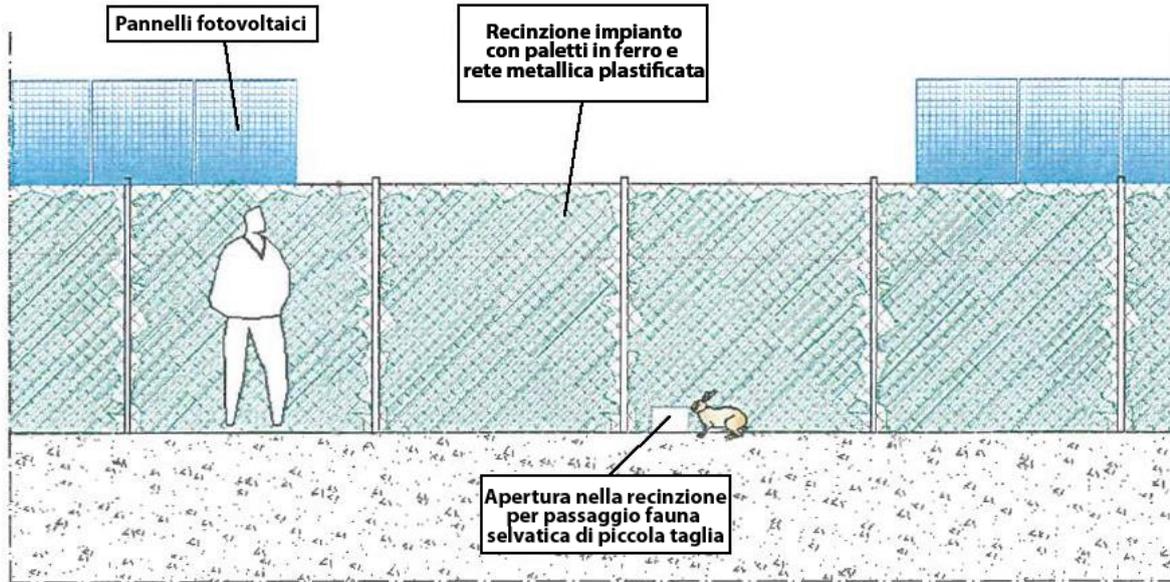


Figura 20 - Aperture passaggio di animali su recinzione perimetrale

In alternativa all'apertura sotto la rete metallica si intervalli regolari per il passaggio della fauna di piccola taglia è possibile prevedere l'eliminazione della discontinuità tra un varco e il successivo alzando lungo tutto il perimetro dell'impianto la rete metallica di 20 cm e installando una tipologia a maglia larga del tipo simile a quella riportata in figura seguente.

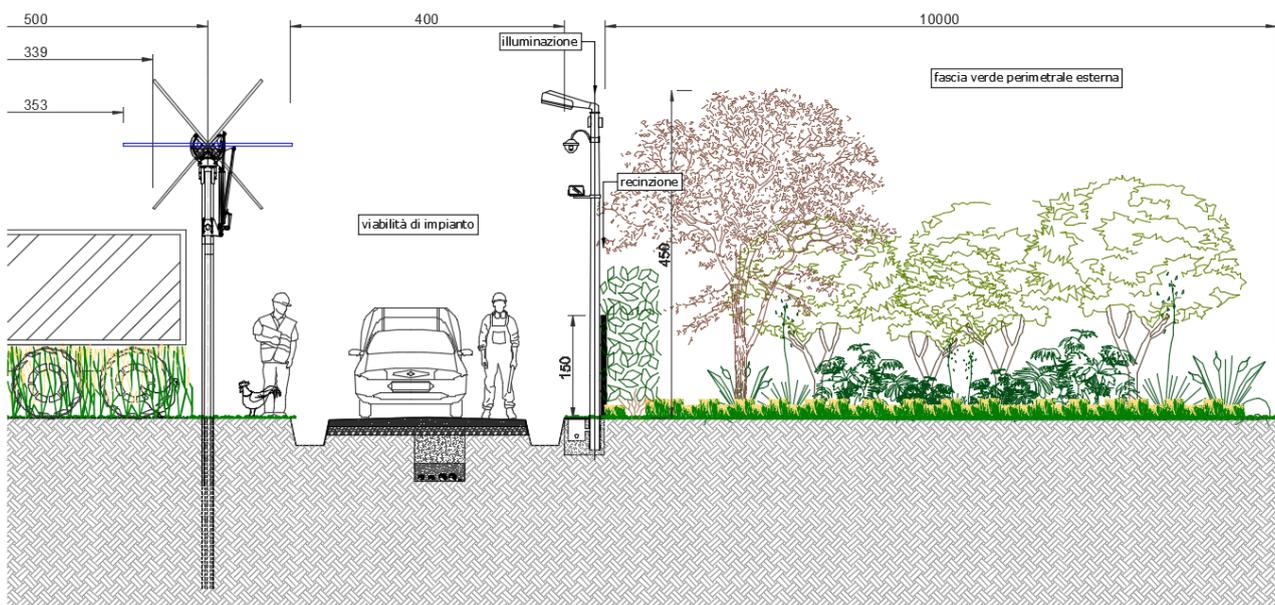


Figura 21 - Rappresentazione della fascia arborea perimetrale

6.16 FORMAZIONI DI NUOVA VIABILITA'

Per quanto riguarda la nuova viabilità di campo, è prevista una tipologia a “Struttura stradale semplificata” che non prevede la formazione della struttura portante, includendo solo operazioni di movimento terra a livello del sottofondo e di ricarica tramite stesura di un unico strato superficiale di stabilizzato calcareo. La tipologia costruttiva include quindi le seguenti fasi lavorative:

- Bonifica del sottofondo naturale e predisposizione di un piano di posa opportunamente costipato mediante utilizzo di rullo meccanico;
- Stesura di uno strato con funzione di manto di usura dello spessore di circa 20 cm costituito da misto granulare stabilizzato 0/30 mm e suo adeguato costipamento tramite rullatura.

È prevista la formazione di circa 16.000 mq di viabilità interna a servizio dell'impianto fotovoltaico. Parte di essa è già esistente e dovrà solamente essere adeguata. **In corrispondenza della viabilità di campo, saranno eventualmente previste, in fase esecutiva, cunette di deflusso al fine di evitare fenomeni di alluvionamento nel sito di progetto.**

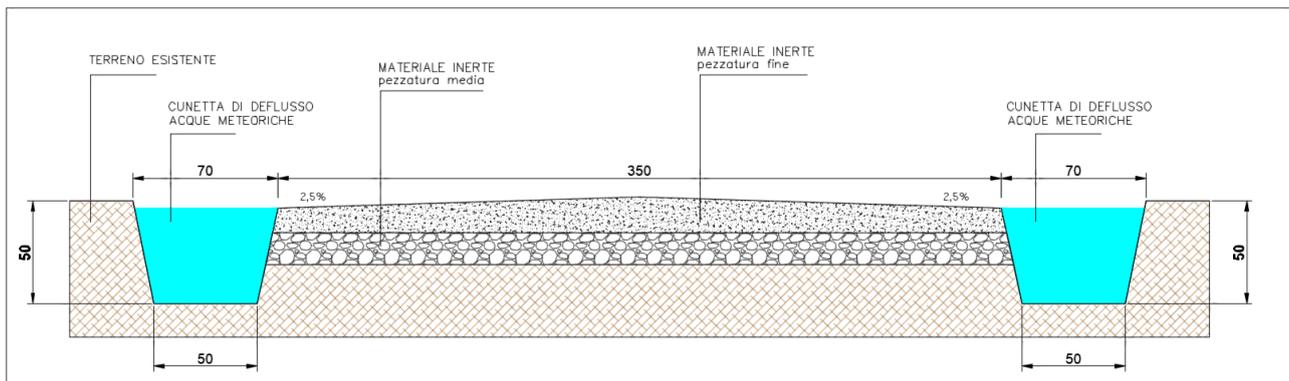


Figura 22 – Sezione stradale e drenaggio acque meteoriche

6.17 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

Il presente capitolo è relativo al progetto delle opere di connessione alla rete di distribuzione dell'energia elettrica esercita in media tensione del lotto di due impianti di produzione da fonte solare sito nel Comune di Castel Volturno (CE).

Nel documento sono descritte le caratteristiche generali delle opere necessarie per il collegamento alla rete di distribuzione locale in media tensione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica di cui sopra avente potenza massima in immissione pari a 12000 kW, costituito da due lotti di impianto ciascuno da 6000 kW di potenza in immissione.

L'istanza di autorizzazione è finalizzata all'ottenimento dell'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto fotovoltaico di "NextPower Development Italia S.r.l.", completo delle opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione.

In conformità con quanto stabilito dal D.Lgs. 387/2003, art.12, comma 3, l'iter autorizzativo sarà unico e, se ottenuto, il provvedimento finale di rilascio dell'autorizzazione all'installazione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico sarà comprensivo dell'autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio delle opere di rete (porzione di impianto compreso tra il punto di inserimento sulla rete esistente ed il punto di connessione e consegna).

Il Richiedente NextPower Development Italia S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n° 21, CAP 20121 Partita IVA 11091860962, in conformità a quanto stabilito dal Testo Integrato delle Connessioni Attive, all'accettazione del preventivo si è avvalso della facoltà di:

- curare in proprio tutti gli adempimenti connessi alla procedure autorizzative necessari per l'impianto di connessione;
- di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione che una volta completato e collaudato verrà ceduto ad **e-distribuzione S.p.A.**

Nella Determina Dirigenziale dovrà pertanto essere espressamente indicato che l'autorizzazione della parte relativa all'impianto di rete sarà a favore di **e-distribuzione S.p.A.** in quanto proprietario e gestore dell'impianto di rete stesso. Infatti una volta realizzati gli impianti di connessione entreranno a far parte della rete elettrica di distribuzione nazionale e saranno pertanto gestiti ed eserciti da **e-distribuzione S.p.A.**

Per quanto sopra riportato, all'impianto di rete per la connessione non potrà essere imposto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di cessazione dell'impianto di produzione.

Per l'autorizzazione alla costruzione e l'esercizio dell'impianto di rete per la connessione, dovranno essere acquisiti tutti i provvedimenti richiesti dalla legge ai fini della cantierabilità, tra i quali gli adempimenti richiesti dalla normativa statale, regionale e/o dai regolamenti locali.

L'impianto di rete per la connessione sarà pertanto:

- autorizzato a: NextPower Development Italia S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n° 21, CAP 20121 Partita IVA 11091860962 all'interno dell'istanza di autorizzazione unica D.Lgs. 387/2003;
- costruito da NextPower Development Italia S.r.l. Milano (MI) Via San Marco n° 21, CAP 20121 Partita IVA 11091860962 e successivamente ceduto a **e-distribuzione S.p.A.**, come indicato nell'accettazione del preventivo di connessione;
- inserito nel perimetro della rete di distribuzione nazionale;
- gestito ed esercito da **e-distribuzione S.p.A.**

La centrale di produzione di energia elettrica oggetto di intervento è costituita da numero due lotti di impianto così identificati:

Codice Rintracciabilità: **T0738302**

Potenza in immissione richiesta (art. 1.1, x del TICA) 12000 kW;

Potenza ai fini della connessione (art. 1.1, z del TICA) 12000 kW.

Tensione di consegna: 20 kV

T0737816/1

Potenza in immissione 6000 KW

VIA PAGLIUCA, LOC. PARCO DEL CASTELLO, SNC – CASTEL VOLTURNO 81030 (CE)

Codice POD: IT001E855406900

Codice presa: 6177401200049

Codice fornitura: 855406900

AREA: SUD

ZONA: CASERTA

T0737816/2

Potenza in immissione 6000 KW

VIA PAGLIUCA, LOC. PARCO DEL CASTELLO, SNC – CASTEL VOLTURNO 81030 (CE)

Codice POD: IT001E855406896

Codice presa: 6177401200051

Codice fornitura: 855406896

AREA: SUD

ZONA: CASERTA

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art.1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché compatibili con la destinazione urbanistica dei suoli su cui insistono, come sancito dall'art. 12 comma 7 dello stesso D.Lgs 387/2003.

In base a quanto indicato nel preventivo di connessione rilasciato dall'Ente Distributore (codice rintracciabilità T0738302, l'allaccio alla rete di distribuzione dell'impianto di produzione prevede la prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

Lotto 1:

Realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da CP CASTELVOLTUR con nuova LMT 20KV in cavo sotterraneo AL 185 mmq.
Richiusura MT su linea dedicata all'altro lotto.

Lotto 2:

Realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da CP CASTELVOLTUR con nuova LMT 20KV in cavo sotterraneo AL 185 mmq.
Richiusura MT su linea dedicata all'altro lotto.

CABINE DI CONSEGNA

Lat.: 41.073335° - Long.: 13.984794°

Comune di Castel Volturno (CE)

Foglio Catastale n. 3 - Particella 5005

Tale soluzione prevede complessivamente:

- MT-Cavo interrato Al 185 mm², doppia terna nello stesso scavo (terreno): 470 m (L1 e L2)
- MT-Cavo interrato Al 185 mm², doppia terna nello stesso scavo (asfalto): 1900 m (L1 e L2)
- MT-Cavo interrato Al 185 mm² (terreno): 55 m (L1 e L2)
- MT-Montaggi elettromeccanici con 2 scomparti di linea + consegna: 1 (L1)
- MT-Montaggi elettromeccanici con 2 scomparti di linea + consegna: 1 (L2)

Tale soluzione prevede inoltre i seguenti interventi i quali, considerate le esigenze di sicurezza e di salvaguardia della continuità del servizio elettrico, saranno realizzabili da e-distribuzione:

- MT-UP e modulo GSM: 1 (L1)
- MT-UP e modulo GSM: 1 (L2)
- MT-Quadro MT tipo Container DY 780 in linea (L1 e L2)

In figura è riportata la collocazione territoriale dell'impianto di rete per la connessione alla rete di E-Distribuzione così come riportato dal distributore nella STMG.

Per i dettagli tecnici si prega di far riferimento al progetto delle opere di rete benestariato da E-distribuzione Spa.-

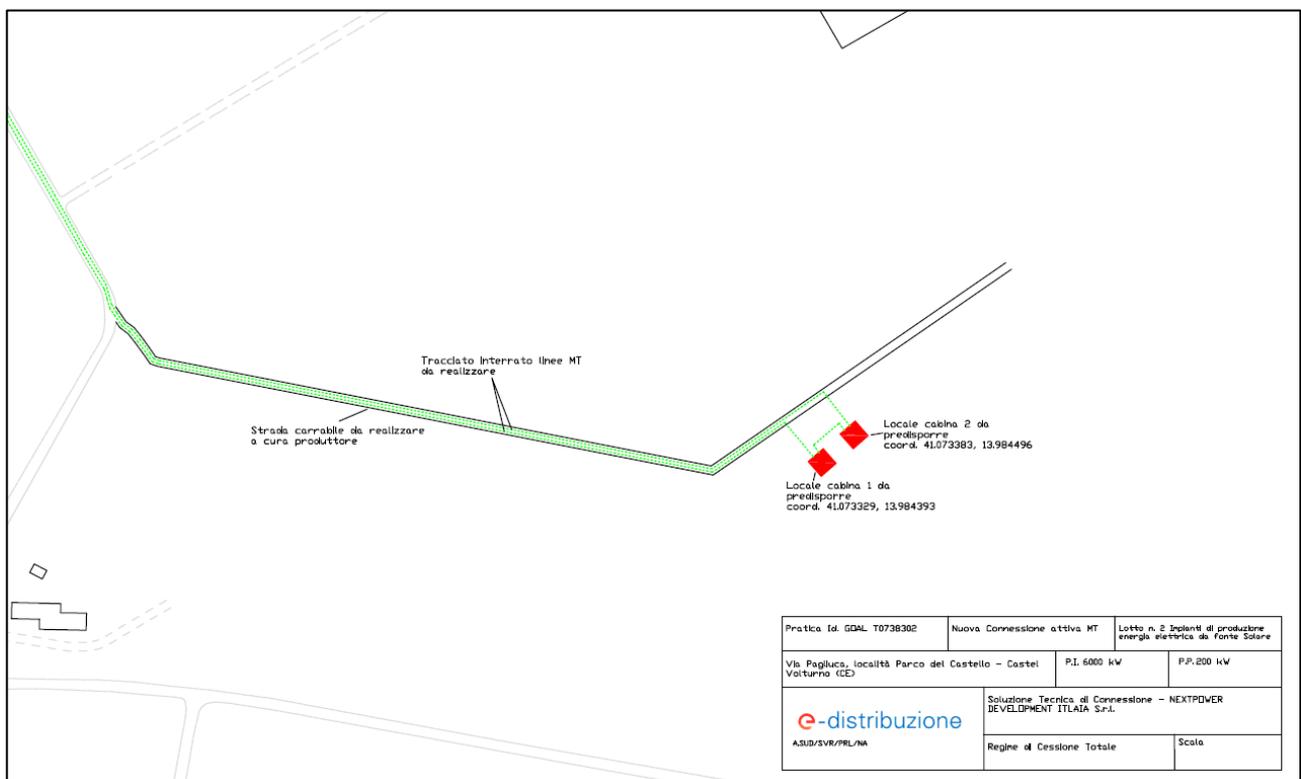
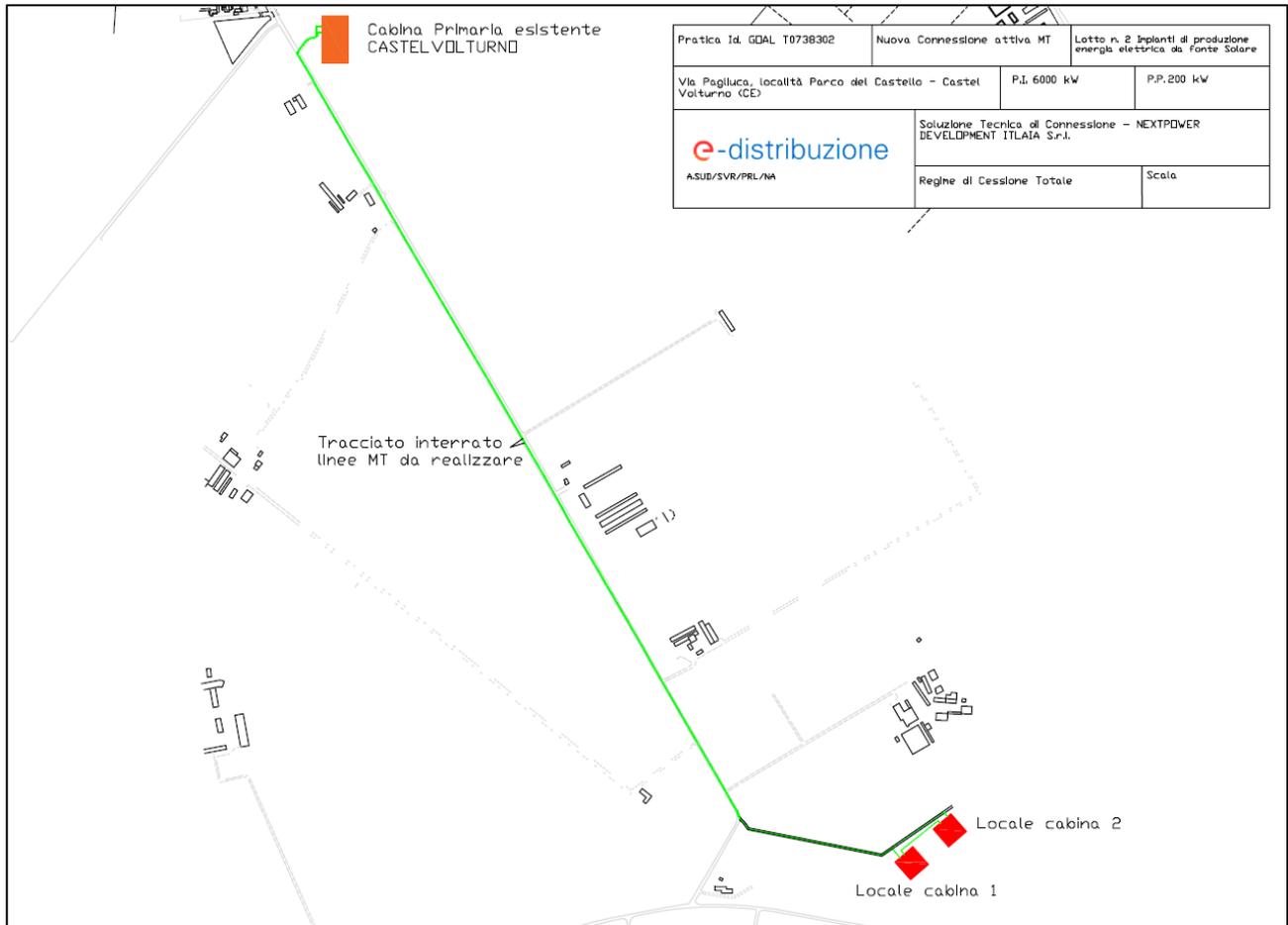


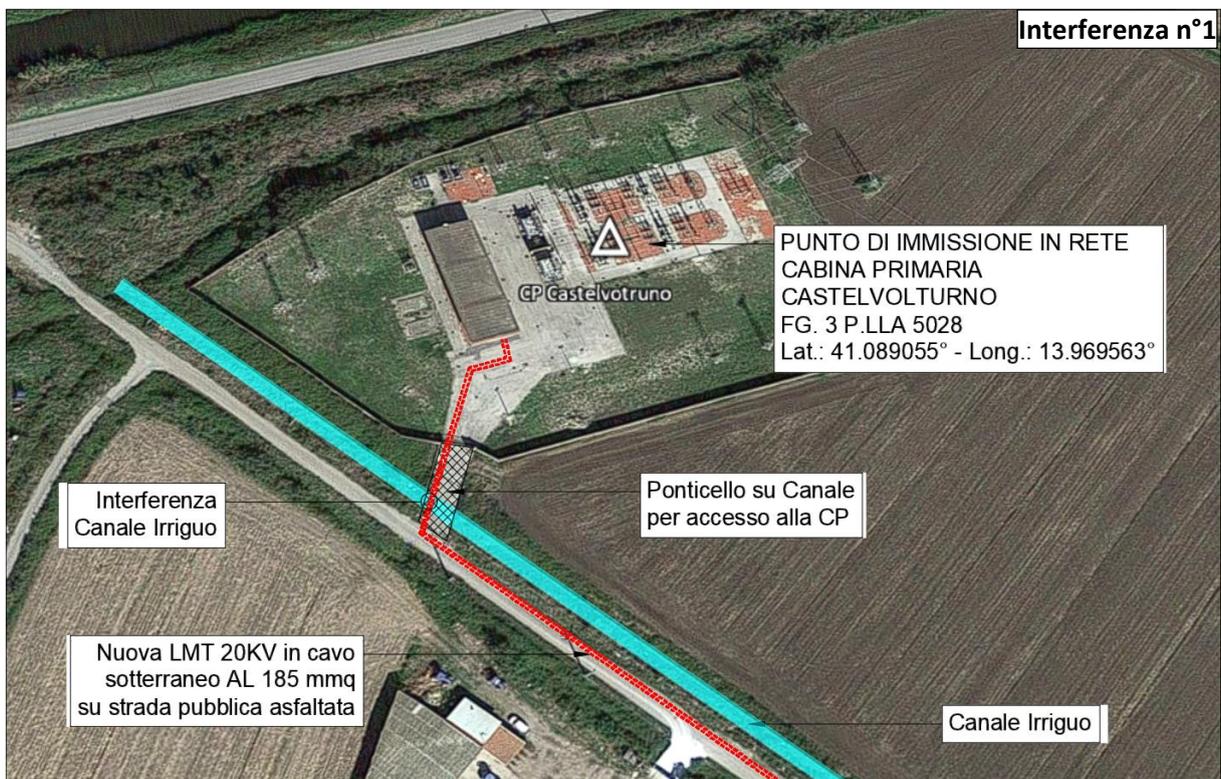
Figura 23 – Rappresentazione delle opere di rete per la connessione

7 INTERFERENZE

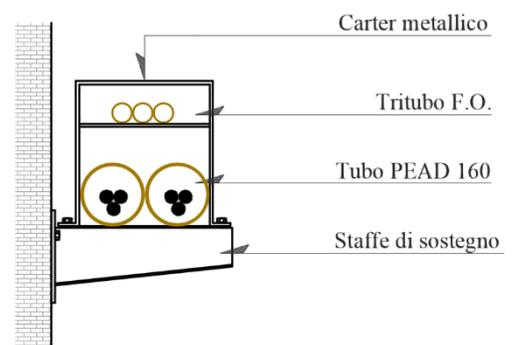
Si riporta di seguito e nelle schede allegate, le modalità di superamento delle interferenze in caso di incroci e parallelismi con infrastrutture esistenti interrata all'interno dell'area di impianto e sullo stesso percorso del cavidotto di connessione.

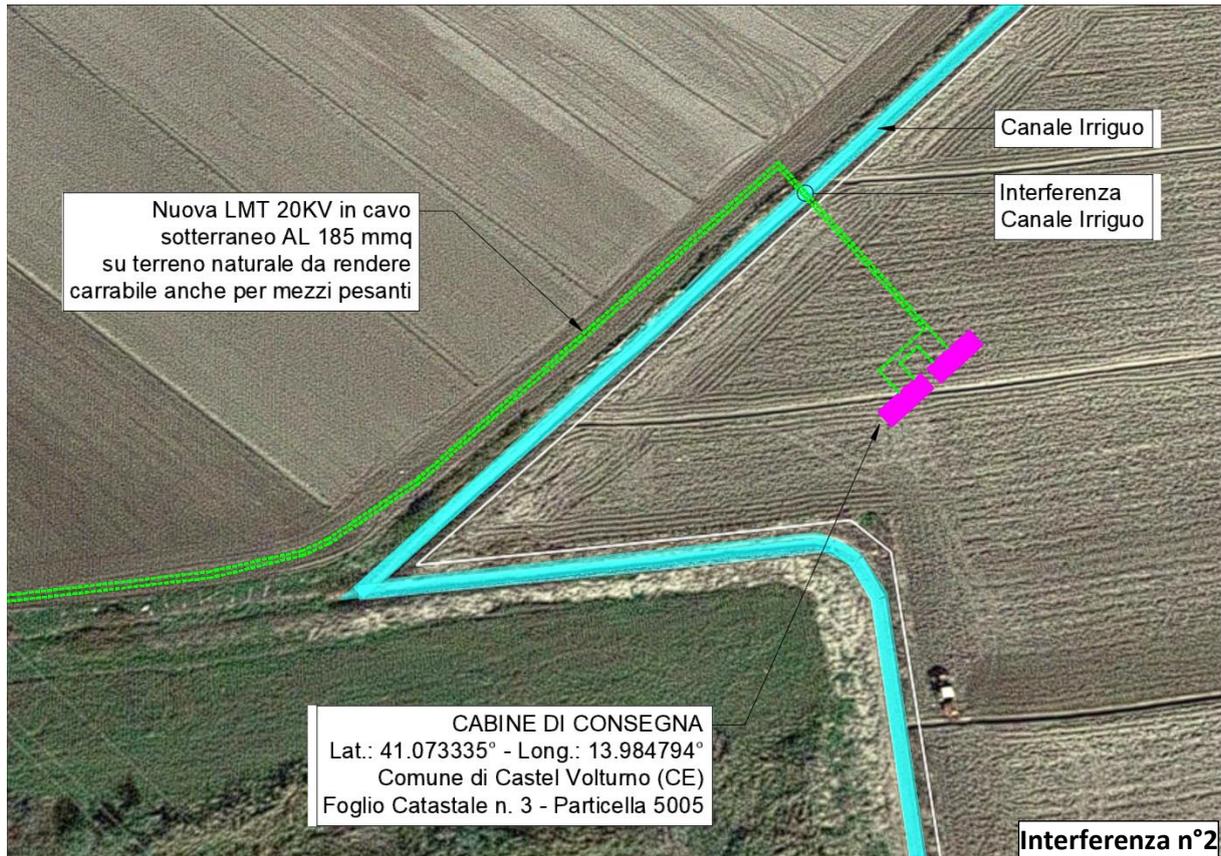
7.1 Interferenze con canali irrigui

In corrispondenza dell'accesso alla Cabina Primaria e dell'accesso alle Cabine di Consegna, la nuova linea MT interrata interferisce con un canale irriguo, presumibilmente in capo al **CONSORZIO GENERALE DI BONIFICA BACINO INFERIORE DEL VOLTURNO** con sede in CASERTA.



Per l'accesso alla CP il cavidotto può essere staffato sulla fiancata del ponticello che sovrasta il canale mediante apposite staffe in acciaio. Saranno realizzati dei cunicoli per raccordare opportunamente la posa dei cavi realizzati lungo la sede stradale (in profondità circa 1,2 m) con la posa mediante la realizzazione di staffe, opportunamente dimensionate ed ancorate alle strutture esistenti dei ponti, sulle quali verranno appoggiati e/o vincolati i cavi del cavidotto, protetti meccanicamente da carter metallici e tubo rigido in PEAD da 160 o tubo camicia in acciaio.

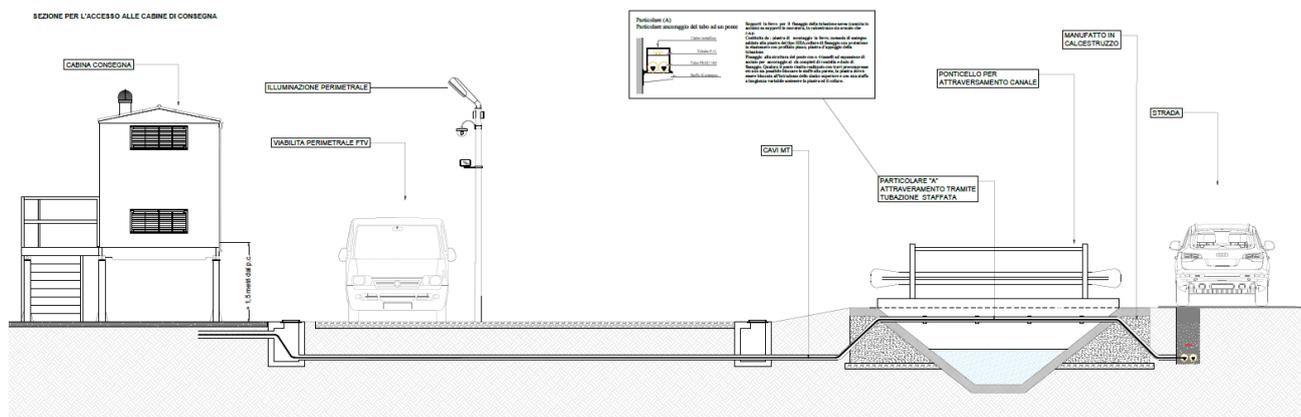




L'accesso alla cabina di consegna attraverso la strada sterrata esistente interferisce con il medesimo canale irriguo. **La strada sterrata dovrà essere adeguata e sistemata per permettere l'accesso alle cabine ed all'impianto anche a mezzi pesanti.**

L'accesso al terreno dove sono ubicate le cabine dovrà essere realizzato attraverso un apposito manufatto in calcestruzzo, opportunamente dimensionato per il passaggio dei mezzi e per lo staffaggio del cavidotto sulla fiancata del nuovo manufatto che sovrasterà il canale.

Si riporta di seguito una sezione per l'accesso alle cabine di consegna.



7.2 Interferenze con reti di telecomunicazione (TLC)

È stata eseguita la verifica interferenza di progetto le reti di sottoservizi eseguita con il catasto delle infrastrutture SINFI. Lo strumento identificato per il coordinamento e trasparenza per la nuova strategia per la banda larga e ultralarga. Tra le funzioni che svolge vi è favorire la condivisione delle infrastrutture, mediante una gestione ordinata del sotto e sopra suolo e dei relativi interventi, ed anche offrire un unico cruscotto che gestisca con efficienza e monitori tutti gli interventi.

Le opere e i manufatti previsti nel progetto NON INTERFERISCONO con linee di comunicazione elettronica e pertanto vi sono interferenze.

Si precisa tal fine che i cavidotti interrati interferenti sono costituiti da cavo cordato ad elica pertanto è soggetto ad attestazione di Conformità redatta ai sensi dell'art. 95, comma 2-bis, del D.Lgs n. 59/2003 – C.C. Elettroniche.

7.3 Interferenze con attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi

È stata eseguita la verifica interferenza di progetto con le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e le attività di stoccaggio del gas naturale. Con il WebGIS UNMIG la DGISSEG rende disponibili a tutti gli utenti le informazioni riguardanti le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e le attività di stoccaggio del gas naturale.

Il progetto NON interferisce con nessuna attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e le attività di stoccaggio del gas naturale.

7.4 Interferenze con infrastrutture di ENAC ENAV

si è proceduto ad effettuare la verifica dell'interferenza rispetto alle infrastrutture ENAC/ENAV. L'ENAC S.p.A. ha predisposto una procedura per la valutazione di compatibilità ostacoli che comprende la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (BRA - Building Restricted Areas) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168). A tal proposito è disponibile sul sito web dell'ENAV S.p.A. una utility di pre-analisi al fine di verificare l'interferenza dell'impianto fotovoltaico. Questa applicazione può essere utilizzata esclusivamente per gli aeroporti con procedure strumentali di volo di competenza ENAV.

Dall'utility di pre-analisi non risultano interferenze dovute alla presenza di vicini aeroporti.

8 IMPIANTO DI TERRA

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni. Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta. La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente. L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità con le seguenti norme: Norma CEI 64-8 per impianti BT e Norma CEI 11-1 per impianti MT.

9 PROVVEDIMENTI PER LA PROTEZIONE

9.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti sarà conseguita con l'impiego di materiali e dispositivi idonei a garantire un adeguato isolamento e quindi a minimizzare il rischio di contatto diretto delle persone con parte attive dei circuiti. È prevista l'adozione di adeguate misure di protezione dai contatti diretti anche per le operazioni di manutenzione dell'impianto, ad esempio con isolamento delle parti attive con idonei schermi o involucri isolanti.

9.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti consiste nel prendere le misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale. I metodi di protezione contro i contatti indiretti sono classificati come segue:

1. protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
2. protezione senza interruzione automatica del circuito (doppio isolamento, separazione elettrica, locali isolati, locali equipotenziali);
3. alimentazione a bassissima tensione;

La protezione mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione è richiesta quando a causa di un guasto, si possono verificare sulle masse tensioni di contatto di durata e valore tali da rendersi pericolose per le persone.

Le prescrizioni da ottemperare per conseguire la protezione contro i contatti indiretti sono stabilite dalle norme CEI 64-8 per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1000 V in corrente continua e dalle Norme CEI 11-8 per gli impianti utilizzatori in media e in alta tensione.

10 **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- 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 60904: Dispositivi fotovoltaici –Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected inverters.

Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- 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;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata

e a 1000 V in corrente continua;

- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- 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 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- 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 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- 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 - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- 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 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- 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 EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;
- Deliberazione n. 99/08 Testi integrato delle connessioni attive).