

NEX 088a - Monreale
Comuni: Monreale
Città metropolitana : Palermo (PA)
Regione: Sicilia

Nome Progetto:

NEX088a - Monreale

Progetto di un impianto agrivoltaico sito ne l comun e di Monreale in località
"C. da Marcanza " di potenza nominale pari a 37,46 MWp in DC

Proponente:

Monreale S.r.l.
Via Dante, 7
20123 Milano (MI)
P.Iva: 131300220962
PEC: monreale srl@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.
Via Monte Rosa, 93
20149 | Milano (MI)
P.Iva: 01521770212
E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Relazione Tecnica Impianto Fotovoltaico

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30200208	PRO_REL_0	PRO_REL_0_Relazione Tecnica Impianto Fotovoltaico

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Mar . 24	Prima Emissione	MA	SDA	SDA

Indice

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE GENERALE	4
	DETTAGLI DEL PROGETTO	4
	& R Q I L J X U D] L R Q H G ¶ L P S L D Q W R	5
	Configurazione campo FV	6
	Definizione del layout	6
	' (6 & 5 , = , 2 1 (' (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7 2 \$ * 5 2 9 2 / 7 \$, & 2	8
	Moduli fotovoltaici	8
	Strutture di Sostegno ±Inseguitori mono-assiali	10
	DISPOSITIVI DI CONVERSIONE, TRASFORMAZIONE E PROTEZIONE ±POWER STATION	12
	Cabina MT di smistamento	16
	Collegamenti elettrici	18
3.5.1	Cavi in corrente continua (BT)	18
3.5.2	Cavi di Stringa ±Configurazione e modalità di installazione	19
3.5.3	Cavi in corrente continua (BT)	19
3.5.4	Cavi in corrente continua (BT) ±configurazione di installazione	19
3.5.5	Cavi in corrente alternata (AT)	20
3.5.6	Cavi Alimentazione Trackers	21
3.5.7	Cavi di sicurezza e sorveglianza	21
3.5.8	Cavi dati	21
	Protezioni elettriche	21
	Impianto di Terra	22
	, P S L D Q W R G L W H U U D G H O O ¶ L P S L D Q W R I R W R Y R O W D L F R 2	22
	Impianto di supervisione e monitoraggio (SCADA)	22
	Impianto di sorveglianza/illuminazione	23
	Impianto anti-roditori	24

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica generale costituisce parte integrante del progetto definitivo di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 37,46 MWp e potenza in immissione CA di 31,09 MW, da realizzarsi in aree ubicate nel Comune di Monreale (PA). Occuperà una superficie pari a circa 83,30 Ha.

Il codice del progetto è NEX088a - Monreale.

Si prevede che il campo agrivoltaico YHQJD FROOHJDWR D XQD IXWXUD 6WDJLRQH (OHV

Si prevede pertanto un cavidotto a 36 kV per arrivare alla SE RTN distante circa 8,9 km.

La proponente è la società MONREALE S.R.L. con sede legale in Milano (MI), Via Dante n. 7, codice fiscale e numero di iscrizione al Registro delle Imprese di Milano Monza Brianza Lodi 131300220962.

2 DESCRIZIONE GENERALE

L'Impianto fotovoltaico ha la capacità di generare energia elettrica dai moduli fotovoltaici: ogni singolo modulo fotovoltaico è composto da celle di silicio monocristallino. I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture dedicate (strutture fotovoltaiche), che sono in grado di massimizzare l'irradiazione solare incidente sui moduli.

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici viene raccolta e trasportata tramite collegamenti in cavo CC e successivamente immessa negli inverter centralizzati tramite box di protezione. L'energia prodotta viene quindi trasformata dai trasformatori in alta tensione (AT), tramite container skid, e successivamente immessa nella rete di trasmissione.

L'energia prodotta viene raccolta e trasportata tramite collegamenti (cavi AT), dove verrà raggruppata e resa disponibile alla linea AT di trasmissione tra il campo FV e la Sottostazione RTN di Terna ovvero il Punto di Connessione (PdC) alla RTN.

DETTAGLI DEL PROGETTO

Tabella 1 - Principali caratteristiche dell'impianto FV

Tabella 1 - Principali caratteristiche dell'impianto FV

Committente	Monreale S.r.l.
Luogo di realizzazione: Impianto AGRIVOLTAICO Elettrodotto	Monreale (PA) Monreale (PA)
Denominazione impianto	NEX088a - Monreale
Superficie di interesse	Area Lorda: 93.150 Ha Campo agrivoltaico: 83,308 Ha (area recintata) Superficie coperta dai moduli: 18,330 ha Superficie coltivabile: 60,493 ha Fascia perimetrale di mitigazione ambientale (comprensiva di fascia tagliafuoco) e opere di riqualificazione impluvi e laghetti: 0,51 ha (fuori recinzione)
Potenza di picco	37,46 MWp
Potenza apparente	41,33 MVA
Potenza/energia sistema di accumulo	Non previsto
Modalità connessione alla rete	Collegamento in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150/36 N9
Tensione di esercizio: Bassa tensione CC Bassa tensione CA Alta tensione	<1500 V <800 V sezione generatore (inverter) 400/230 V sezione ausiliari 36 kV
Strutture di sostegno	Tracker mono-assiali

Inclinazione piano dei moduli (tilt)	Tracker: 0° (rotazione Est/Ovest ±55°)
Angolo di azimuth	0°
N° moduli fotovoltaico	54.292
N° inverter centralizzati	11
N° tracker mono -assiali	2080 strutture
N° cabine di trasformazione BT/AT	11
Producibilità energetica attesa (1 ° anno)	77,16 GWh 2060 kWh/kWp

&RQILJXUD]LRQH G¶LPSLDQWR

/¶HGHUJLD JHGHUDWD GDOO¶LPSLDQWR IRWR YORWIDL FERR FORSTRATE/R GD una rete di elettrodotti interrati in Alta Tensione eserciti a 36 N9 FKH FRQIOXLVFRQR LQ XQ XQLFR S cabina di smistamento, ubicata lungo il confine Sud-Ovest GHOO¶LPSLDQWR

Un elettrodotto interrato in Alta Tensione a 36 kV di lunghezza pari a circa 8 NP WUDVSRUWHUj TXLQ generata presso la sottostazione di trasformazione della RTN DOO¶LQWHUQR GHOD TXDOH VD FRQVHJQD 3G& GHOO¶LPSLDQWR FRQ OD 5HWH GL 7UDVPLVVLRQH 1D]LR

Figura 1: Inquadramento GHOO¶LPSLDQWR)9 HG RSHUH GL FRQQHVVLRQH VX R

/D SRWHQJD QRPLQDOH FRPSOIVOLTAICO, YDERGHA OLLA SINDOLEP DZEU nominali dei moduli fotovoltaici, è pari a 37.460 kWp, mentre la potenza in immissione nella RTN è determinata dalla potenza GD LQGLFDUH VXOO¶DJJLRUQDPHQWR GHOD 670* SDUL DG DOPHQR 0: ,Q 7DEHOD q ULSRUWDWD OADRICOVILVMIHQDTEGALROIFER SINDOLEP Rà dei principali componenti installati:

Tabella 2: Consistenza GHOO¶LPSLDQWR)9

Moduli FOTOVOLTAICO	Tracker 14x1	Tracker 28x1	Inverter e Cabine trasformazione BT/ AT
54.292	282	1798	11

Configurazione campo FV

Il campo fotovoltaico (di cui è in figura) è di una superficie complessiva di 83,308 Ha, ed in 11 sottocampi (afferenti R J Q X Q R D G X Q L Q Y H U W H U D O O ¶ L Q W H U Q R G H O O H T X Power skids.

Le aree effettivamente utilizzate dal progetto (aree recintate) sono state definite avendo cura di mantenere inalterate le aree interessate dalla presenza di vincoli ed interferenze. In particolare, il progetto in oggetto evita interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904. Inoltre, è stato previsto il rispetto delle aree di protezione delle opere di pubblica utilità, in particolare delle opere di pubblica utilità cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96) e delle opere di pubblica utilità regionale.

Figura 2 & R Q I L J X U D J L R Q H G H O O H ¶ L Q W H U Q R H V W U D W W R G L

Il campo fotovoltaico è costituito in progetto viene raccolta tramite una rete di elettrodotti interrati in Alta Tensione eserciti a 36 kV. La cabina di smistamento, ubicata lungo il confine Nord -Ovest del Campo 3. Alla cabina di smistamento, dotata di opportune protezioni elettriche, saranno collegate le cabine di trasformazione/power stations in configurazione anello aperto, come evidenziato nelle tavole allegate al progetto.

Un elettrodotto interrato in Alta Tensione a 36 kV di lunghezza pari a circa 8,6 km sarà realizzato e resa disponibile presso la Sottostazione (OHWWULFD 571 3* DOOLWHOOR' GL QXRYD U Calatafimi-Segesta.

Definizione del layout

Il layout del campo fotovoltaico è stato definito, nel pieno rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, al fine di ottimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente e conseguentemente massimizzare la produzione di energia elettrica.

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaico, degli inverter e delle cabine elettriche è stata progettata in maniera tale da:

- ‡ Rispettare i confini dei terreni disponibili SUHYHGHQGR O¶Loppitubel Oplere W Rnitigazione DPELHQWDOH OXQJR LO Sottocampi; WUR GHOO¶LPSLDQWR
 - ‡ Utilizzare le sole superfici che presentato già allo stato attuale una pendenza ed una esposizione idonee allo sviluppo impiantistico di progetto (si veda successiva sezione 2.7.1).
 - ‡ Evitare interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal 5 ' 37HVWR XQLFR GHOOH GLVSRVL]L & QD XGLL EKIH JGHIOOVRG IQRH D
 - ‡ Rispettare un franco idraulico di 1 m dalle aree esondabili con tempo di ritorno di 100 anni modellate tramite lo Studio di compatibilità idraulica e idrologica (Elaborato GEO_REL_02);
 - ‡ ODQWHQHUH IUXLELOH O¶DFFHVVR DOOR VSHFFKLR G¶DFTXD SUHVHQ cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96 q LQGLFDWR DSSDUWHQHUH DOO¶L regionale;
 - ‡ Mantenere un significativo spazio libero tra le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaico (pitch 6,70m), nonché tra le strutture di sostegno e la recinzione perimetrale (>5m), tale da consentire la conduzione di attività DJULFROH FRQ O¶LPSLHJR GL PH]]L PHFFDQLFL OD YLDELOLWj LQW FRQVHQWLUH XQD DJHYROH FLUFROD]LRQH GHL PH]]L DJULFROL DOO¶L
 - ‡ Minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra i filari di moduli fotovoltaico, regolando opportunamente la posizione delle strutture di sostegno ovvero la distanza tra le stesse;
- &RQVHQWLUH O¶LQVWDOOD]LRQH GHL ORFDOL WHFQLFL FDELQH HOHWWU allo stesso tempo senza generare ombreggiamenti sui moduli fotovoltaico e lasciando libero un sufficiente spazio GL PDQRYUD SHU JOL DXWRPH]]L VLD LQ IDVH GL FRVWUX]LRQH FKH GL H

Figura 32: Dettaglio suddivisione in sottocampi (estratto di PRO_TAV_8)

3 DESCRIZIONE (//¶, 03, \$ 172 \$ * 5292/7\$, & 2

Nei VHJXHQL SDUDJUDIL q ULSRUWDWD OD GHVFULJLRQH GL GHWWDJOLR

Moduli fotovoltaici

, O GLPHQVLRQDPHQWR GHOO¶LPULDQR q VW DWRBIBDODDQDWRB2 FEREQ XQD in silicio monocristallino, ad alta efficienza, connesse elettricamente in serie. /¶LPULDQR VDUj FEREQ WLWXL di 54.292 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 37,46 MWp.

Le caratteristiche principali della tipologia di moduli scelti sono le seguenti:

- ‡ Marca: Trinasolar
- ‡ Modello: Vertex N Bifacial Dual Module - TSM-NEG21C.20
- ‡ Caratteristiche geometriche e dati meccanici
- ‡ Dimensioni: 2384 x 1303 x 33 mm
- ‡ Peso: 38,3 kg
- ‡ Tipo celle: silicio monocristallino
- ‡ Telaio: alluminio anodizzato
- ‡ Caratteristiche elettriche (STC)
- ‡ Potenza di picco (Wp): 690 Wp
- ‡ Tensione a circuito aperto (Voc): 47,9 V
- ‡ Tensione al punto di massima potenza (Vmpp): 40,1 V
- ‡ Corrente al punto di massima potenza (Impp): 18,61 A
- ‡ Corrente di corto circuito (Isc): 18,25 A

I moduli previsti dal progetto sono in silicio monocristallino, con tecnologia bifacciale che consente di catturare la luce solare incidente sul lato anteriore che sul lato posteriore del modulo, garantendo così maggiori performance del modulo in termini di LSRWHQJD LQ XVFLWD H GL FRQVHJXHQJD XODDGLRQGXJLRQ , O UHWUR GHOPRGXOR ELIDFFLDQH LQIDWWL YLHQH LOOXPLQDWR GD produrre in media il 25% di elettricità in più rispetto a un pannello convenzionale con lo stesso numero di celle. I moduli saranno montati su strutture a inseguimento mono assiale (tracker), in configurazione monofilare con configurazione 1P14 e 1P28.

Tali moduli fotovoltaici presentano caratteristiche tecniche innovative, di cui si riportano le principali:

- I moduli sono costituiti da celle fotovoltaiche in Silicio mono-cristallino con tecnologia bifacciale: le celle fotovoltaiche realizzate tramite questa innovativa tecnologia costruttiva sono in grado di convertire in energia elettrica la radiazione incidente sul lato posteriore del modulo fotovoltaico /¶LQFUHPHQWR GL HQHUJ rispetto ad un analogo modulo tradizionale/mono- IDFFLDQH q GLSHQGHQWH GD PROWL IDW del terreno, e può raggiungere fino a +25% in casi particolarmente favorevoli.
- /D\RXW FRVUXWWEFYRORRQ FPDVJXQ PRGXOR DWRBIBDQDWRB2 FEREQ WLWXL elettricamente tra loro. La divisione in due di ciascuna cella fotovoltaica consente di ridurre la corrente fotogenerata da ciascuna di esse, comportando una diminuzione delle perdite resistive (direttamente proporzionali DOO¶HQWLWj GHOD FRUHQWH VWHVVD H FRQVHJXHQWHPHQWH XQD collegamento elettrico delle celle fotovoltaiche WUDPLWH WHFQRELDL¶LQXQWHGR GL XOWHULRUPHQWH OH SHUGLWH UHVLVWLJH PLQLPLJJDQGR O¶HQWLWj
- Collegamento elettrico delle celle tramite ribbon di forma cilindrica, anziché la consueta sezione rettangolare, la quale consente di ridurre le perdite ottiche e di minimizzare la resistenza elettrica.

Di seguito si riporta invece un estratto dal datasheet del modulo fotovoltaico selezionato riportante le principali caratteristiche costruttive.

Si prevede di realizzare stringhe costituite da 28 e mezze stringhe da 14 moduli FV collegati elettricamente in serie. Le stringhe saranno direttamente attestate alla sezione di input degli inverter di stringa, tramite connettori MC4 o similari.

Si ritiene opportuno sottolineare come la scelta definitiva del produttore/modello del modulo fotovoltaico da autorizzativa, sulla base delle attuali condizioni di mercato nonché delle effettive disponibilità di moduli FV da parte dei produttori.

Le caratteristiche saranno comunque simili e comparabili a quelle del modulo FV precedentemente descritto, in termini di tecnologia costruttiva, dimensioni e caratteristiche elettriche e non sarà superata la potenza di picco totale

Strutture di Sostegno ±Inseguitori mono -assiali

Le seguenti tipologie di strutture:

N° strutture tracker mono-assiali	1798 strutture 1Px28
	282 strutture 1Px14

Le strutture ad inseguimento mono-assiale (tracker) consentono la rotazione dei moduli stessi attorno ad un singolo asse, orizzontale ed orientato Nord-Sud, in maniera tale da variare il proprio angolo di inclinazione fino ad un limite consente di mantenere i moduli fotovoltaici il più possibile perpendicolari ai raggi solari, massimizzando la superficie utile esposta al sole e di conseguenza la radiazione solare captata dai moduli stessi per essere convertita in energia elettrica. Il guadagno in termini di produzione energetica, rispetto ai tradizionali impianti FV realizzati con strutture ad inclinazione fissa, è stimabile nel range +10 ÷ +20 %.

Nello specifico, per il presente progetto sono stati considerati i tracker mono-assiali realizzati dal produttore Valmont (o equivalenti), in configurazione 1P, ovvero singola fila di moduli posizionati verticalmente.

Tutti gli elementi di cui è composto il tracker (pali di sostegno, travi orizzontali, giunti di rotazione, elementi di supporto e fissaggio dei moduli, ecc.) saranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo.

Tali strutture di sostegno vengono infisse nel terreno mediante battitura dei pali montanti, o in alternativa tramite avvitarmento, per una profondità non superiore a 1,8 m. Non è quindi prevista la realizzazione di fondazioni in foto voltaico ed il piano di campagna sia non inferiore a 0,50 m (alla massima inclinazione dei moduli). Ciò comporta che la massima altezza raggiungibile dai moduli fotovoltaici sia pari a 2,69 m, sempre alla massima inclinazione.

Tipologia di sistema ad inseguimento	Singolo asse orizzontale con backtracking
Asse di rotazione	Nord-Sud
Angolo di rotazione	±55°
Configurazione	28 moduli FV in configurazione 1xPortrait e 14 moduli FV in configurazione 1xPortrait
Dimensioni	38,62m x 2,40m x 2,69m e 19,28x2,70mx2,69m (altezza massima dal suolo)
Tipologia fondazioni	pali infissi nel terreno
Superficie Fotovoltaica	183.300 m ²

Alimentazione elettrica	400/230V-50Hz
Grado di protezione	IP 55
Temperatura di funzionamento	-10°C ÷ +50°C
Altitudine massima	2000 m a.s.l.
Inclinazione massima del terreno	" f 1 RSUC illimitata Est/Ovest

La movimentazione dei sistemi ad inseguimento solare è effettuata da motori elettrici alimentati in corrente alternata, uno per ciascun tracker, e controllati da apposite schede di controllo, DOO¶ LuQFdgU F0tracker. /¶DOJRULWPR GL PRYLPHQWD]LRQH q EDVDWR VX XQ FDOHQGDULR DVWU¶
Tale tecnologia consiste nel controllo e verifica che ogni fila di moduli fotovoltaici non crei ombreggiamento a quella VXFFHVVLVD 4XDQGR O¶DOW HzDe S H0ceyIn Particolare di Sante VPrM D0t0e ¶ De la JLRUQDWD LO PXWR RPEUHJLDLDPHQWR WUD L ILODUL GL PRGXOL SRWUH
ad inseguimento è in grado di far ruotare i moduli fotovoltaici QHO VHQVR RSSRVWR ULVSHWWR DC
riducendo la superficie esposta al sole ma allo stesso tempo evitando il rischio che si verifichino mutui ombreggiamenti.

La distanza tra gli inseguitori (solitamente denominata pitch) per il presente progetto è pari a 6,70 m, al fine di RWWLPL]DUH OD SURGX]LRQH HQUJHWFDF D SDULWj GL FRQVXPR GL VXF
dei mezzi agricoli tra file successive nonché dei mezzi necessari per le operazioni di manutenzione e pulizia moduli.

Le schede di controllo effettueranno il monitoraggio dei principali parametri operativi degli inseguitori, in primis posizione e velocità del vento, al fine di verificarne il corretto funzionamento e di posizionarli automaticamente in posizione di sicurezza in caso di velocità del vento particolarmente elevate per evitare eventuali danni alle strutture.

Sarà infine possibile posizionare in maniera automatica gli inseguitori ad una inclinazione idonea per consentirne O¶LVSH]LRQH DL ILQL GL PDQXWHQ]LRQH QRQFKp SHU HIIHWWXDUH LO OD

DISPOSITIVI DI CONVERSIONE, TRASFORMAZIONE E PROTEZIONE ± POWER STATION

1 H O O ¶ L P S L D Q W R L Q R J J H W W R R V Q L W D Q W H Q G H O 2 3 R V Z B O C 6 D U D H W G R I D e m 5 K H F R Q V
seguente apparecchiatura: il convertitore di frequenza (inverter), il trasformatore elevatore e gli elementi di
protezione in alta tensione I R U P D W H G D Q F H O e s c i e 0.1 a 5 k V a protezione del trasformatore; nel caso
del container di fine linea, le celle saranno invece n.2. Tutto il sistema sarà fornito dalla stessa società produttrice
P D U F D 6 0 \$ W U D P L W H X Q L W j s t a n d a r d W i r e l e s s e F K H

4 X H V W R W L S R G L 3 6 R a z i o n e / d e n s i t à I n v e r t e r c e n t r a l i z z a t i , S u n n y C e n t r a l U P o S u n n y
Central Storage UP, e con componenti di media tensione adattati, offrono una densità di potenza ancora maggiore
ed è una soluzione chiavi in mano disponibile. Essendo la scelta ideale per le centrali fotovoltaiche funzionanti a
1500 VDC.

Di seguito uno schema a blocchi di collegamento:

Queste unità preassemblate sono disponibili in diverse taglie di potenza: 2.667 kVA/2.800 kVA/2.933 kVA,
4.000kVA/4.400 kVA. Nel caso in oggetto saranno utilizzate le potenze da 4.000kVA e 2.667 kVA.

Vista frontale tipo del Power Station:

La soluzione di sistema è facile da trasportare e veloce da montare e mettere in servizio. L'MVPS e tutti i componenti sono sottoposti a test di tipo.

I dispositivi di conversione (inverter) dovranno essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la norma CEI 0-16; dovranno avere almeno 10 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 94%.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- ‡ 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 tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
- ‡ funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;
- ‡ ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- ‡ sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc; scaricatori di sovratensione lato cc; rispondenza alle norme generali su EMC: Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);
- ‡ trasformatore di isolamento, incorporato o no, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- ‡ protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia di tensione e frequenza e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale.
- ‡ conformità marchio CE; grado di protezione IP65;
- ‡ dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- ‡ possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto (interfaccia seriale RS485 o RS232);

Per il progetto in oggetto, la conversione da corrente continua a corrente alternata (BT) ad alta tensione (AT) sarà realizzata mediante unità di conversione e di potenza di tipo centralizzato marca SMA, modello SC 4000 UP e SC2.660 UP.

Il modello utilizzato sono gli inverter da n.9 da 4.000 kVA e da n.2 da 2.667 kVA, costituito da tre moduli di potenza in parallelo, controllati da scheda elettronica.

2JQL VLQJROR PRGXOR GL SRWHQ]D FKH FRPSRQH O¶LQYHUWHU SXz HVV
HIIHWWLYD GL HQHUJLD GLVSRQLELOH VXOOD '& RWWHQHQGR O¶RWWLPI

Il Power Station Project in Vulture D'Alto, in Puglia, prevede complessivamente n.9 container da 4.000 kVA e n.2 da 2.667 kVA per un totale di 41,334 MVA di potenza installata in CA.

I container, progettati e costruiti per il trasporto con tutti i componenti già installati al suo interno, hanno le seguenti dimensioni: lunghezza 6058 mm, larghezza 2.438 mm, altezza 2.896 mm, indipendentemente della potenza.

Il container è costruito con telai in acciaio zincato.

Il container è dotato di una porta scorrevole a pannello in acciaio zincato, con serratura a chiave, e una porta posteriore, come nella figura qui sotto:

La Tabella 1 riporta le caratteristiche tecniche delle MV Power Station previste:

Cabina AT di smistamento

La cabina di smistamento in alta tensione, esercita a 36kV-50Hz, avente lo scopo principale di veicolare la produzione energetica proveniente dalle cabine di trasformazione (power station) ubicate nel campo fotovoltaico, verso la Sottostazione Elettrica di Terna RTN, tramite un cavidotto interrato in alta tensione.

La cabina sarà costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzato con dimensioni pari a 26x6x3,60 m; realizzati prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico.

Prima della posa della cabina sarà predisposto il piano di posa con un fondo di pulizia e livellamento in magrone di cls oppure con una massicciata di misto di cava.

Le cabine saranno dotate di porte in VTR, aperture grigliate sempre VTR nonché una maglia di terra in corda di rame nudo. Rete di terra.

La cabina sarà posata su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazione per il passaggio dei cavi di potenza e segnale. Per ulteriori dettagli in PHULWR DOOH IRQGDJLRQL QRQFKp DO VLVWHPD GL ILVVDJJLR GdHO FRG smistamento GL FXL GL VHJXLWR VL ULSRUWD XQ HVWUDWWR

Figura 43: Cabina AT di smistamento - Vista in pianta e prospetto

Il Quadro di Alta Tensione (QAT) sarà essenzialmente previsto:

- ‡ Nr. 1 locale tecnico con Quadro AT e sezione ausiliari con trasformatore dedicato.
- ‡ Nr. 1 locale libero con una postazione SCADA di controllo impianto ed area dedicata ad un minimo di magazzino.

Il quadro di alta tensione (QAT) è classificato in accordo alla Norma di riferimento CEI EN 62271-200 come segue:

40.5kV -20kA-630A - LSC2A/PI IAC AFLR 20kA x 1s

Il Quadro di Alta Tensione (QAT) sarà composto dalle seguenti unità:

- ‡ n. 4 unità per la protezione delle linee AT provenienti dal campo fotovoltaico, in configurazione anello aperto, quindi accessoriate con un relè avente le seguenti protezioni AT:
 - massima corrente di fase con ritardo intenzionale (50) ed istantanea (51);
 - massima corrente direzionale RPRSRODUH SHU O¶DSHUWXUD LQ FDVR GL JXDVV
- ‡ n. 1 partenza per la protezione del trasformatore ausiliari con sezionatore-fusibile AT;
- ‡ n. 1 VFRPSDUWR PLVXUH FRQ 79 SHU O¶DOORJJLR GHL WUDVIRUPDWRU dei parametri elettrici di sbarra AT;
- ‡ n.1 VFRPSDUWL SDUWHQJD FDYL \$7 FKH YD YHUVR OD IXWXUD 6(571 3*D

- ‡ n.1 scomparto scaricatori di sovratensione.
- ‡ N.1 scomparto reattore.

La sezione ausiliari sarà completata da un trasformatore AT/BT (resina E2C2F1, 36/0.4kV, installato nel locale WHFQLFR GL FDELQD GL SRWHQJD QRPLQDOH SDUL D N9\$ SHU O¶DOLP

- ‡ 6H]LRQH ³QRUPDOH´ GL DOLPHQWD]LRQH GHV VHUYL]L QRQ HVVHQ]LDOL
- ‡ 6H]LRQH ³SUHIHUHQ]LDOL´ VRWR 836 GHGLFDWD DOO¶DOLPHQWD]LRQH elettrici di emergenza, SCADA per segnalazione allarmi e stato dei componenti principali;
- ‡ Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA 230/230V, autonomia 24h@ 200 VA). Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA 230/230V, autonomia 24h@ 200 VA).

Collegamenti elettrici

, FDYL SUHYLVWL QHOO¶LPSLDQWH Resenza) HTEU]LRQH IRWRYROWDLFD

- Cavi in CC - Cavi di stringa: ovvero i cavi CC che collegano la stringa al quadro di parallelo stringa (di seguito String Box - SB e le SB ai container o power station);
- Cavi in AT: ovvero i cavi AT utilizzati nelle linee ad anello aperte interne al campo fotovoltaico verso la Cabina di smistamento LQWHUQD DO FDP SR IRWRYA ATOWD InnesioneHdaDa¶dolo WURGR smistamento verso la sottostazione RTN di Terna;
- Altri cavi: quali ad esempio i cavi di alimentazione dei tracker, cavi dei sistemi di sicurezza, etc.

Il dimensionamento dei cavi eserciti in BT (in corrente continua) ed in AT (in corrente alternata), utilizzati per il trasporto di energia dai moduli FV alle cassette di parallelo stringa (SB), quindi ai power station, ed infine alla cabina di smistamento AT fino al punto di consegna, è stato effettuato tenendo conto dei seguenti criteri di verifica:

- verifica della portata di corrente e coordinamento protezioni;
- verifica della caduta di tensione;
- verifica della tenuta al corto circuito;
- verifica delle perdite.

Per dettagliati relativi alle caratteristiche di cavi e cavidotti, nonché al dimensionamento dei cavi si rimanda DOO¶HODERU PROREL_08_Discipline Tecnica Impianto Fotovoltaico ´ PRO_REL_08_Disciplinare Tecnico Descrittivo e Prestazionale ´

3.5.1 Cavi in corrente continua (BT)

I cavi in corrente continua sono necessari per raggruppare i moduli fotovoltaici e rendere disponibile questa energia in ingresso ai quadri di stringa.

I moduli fotovoltaici di per sé stessi sono forniti già dotati di cavi e relativo connettore CC (uno per il polo negativo, uno per il polo positivo), ma di lunghezza tale da permettere il solo collegamento tra moduli fotovoltaici contigui. Verranno quindi collegati in serie tra di loro fino a comporre una stringa, che in questo progetto è composta dalla serie di 28 moduli fotovoltaici nel caso di stringhe complete oppure da 14 moduli fotovoltaici nel caso di mezze stringhe che però nel complessivo dovranno essere in quantità pari, del costruttore Trina Solar, serie Vertex N Bifacial Dual Module - TSM-NEG21C.20da 690Wp ognuno.

Il cavo di collegamento di questa stringa è chiamato cavo di stringa e per questo progetto è stato selezionato un cavo del tipo FG21M21.

'DWR FKH JOL LQYHUW HtrawZaR 6 LL QVSRDVL ³LQ SRVL]LRQH LO SL• SR sottocampo dei moduli ad essi afferenti, i cavi in CC dei diversi quadri di stringa saranno collegati direttamente agli input in CC dei relativi inverter.

La sezione CC verrà esercita con un Sistema Isolato. In accordo con il Sistema Normativo Internazionale, il funzionamento in Sistema Isolato:

- prevede entrambi i poli (Negativo e Positivo) NON connessi a terra in nessun punto ed in nessun caso;

- prevede un controllore di isolamento, che garantisca il continuo monitoraggio del valore di resistenza tra i
SROL H WHUUD LO FHGLPHQWR GHOO¶LVRDPHQWR GRYUj HVVHUH FKL
GHOO¶LPSLDQWR GL HIIHWWXDUH L QHFHVVDUL LQWHUYHQWL GL PDQXWH
- permette il funzionamento del sistema con il primo guasto a terra, a patto che il primo guasto sia
FKLDUDPHQWH ULOHYDWR H FKH LO VHFRQGR JXDVWR GHWHUPLQL O¶LQV
della parte di circuito sottoposta al doppio guasto.

3.5.2 Cavi di Stringa ±Configurazione e modalità di installazione

, FDYL DYUDQQR WUDWWL VLD DOO¶DSHUWR WLSLFDPHQWH OXQJR OD VV
sottoterra per il raggiungimento delle Sting Box.

'DWR FKH LO FDYR DYUj WUDWWL LQ FXL YHUUj HVSRVWR DOO¶LUUDJJLDF
tipo di funzionamento. Come già specificato nel paragrafo precedente è scelto il cavo in rame, tipo FG21M21, con
la seguente configurazione:

2// (1x6) mm²

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche del cavo selezionato e una descrizione delle sezioni tipo dei cavidotti:

Tipo	FG21M21
Conduttore	Rame stagnato, flessibile
Isolante	HEPR tipo G21
Guaina	Mescola elastomerica reti - colata senza alogeni tipo M21
Temperatura di esercizio	-40°C ÷ +120°C
Tensione massima AC [V]	1200
Tensione massima DC [V]	1800
Sezione conduttore [mm ²]	6
Portata corrente in aria [A]	70 (@60°C)

La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga 600/800mm e profonda 1.100mm, che sarà riempita con:

- Sabbia di fiume nella parte più profonda per evitare che i cavi direttamente interrati possano essere a
FRQWDWR GLUHWWR FRQ VDVVL H R GHWULWL FKH QH SRVVDQR VFRQJL
- o uno spessore pari a circa 100mm sul fondo;
- o uno spessore pari a circa 200mm nel quale verranno installati cavi e corrugati in base alla specificità di ogni tratta;
- Un foglio plastico per la separazione tra strato inferiore e strato superiore, avente anche la funzione di protezione meccanica;
- Terra di riporto per il riempimento dello strato superiore, fino al livellamento nativo della sezione.

3.5.3 Cavi in corrente continua (BT)

I cavi in corrente continua sono necessari per collegare le string box (SB) agli inverter.

Per la realizzazione della rete di distribuzione in corrente continua, ovvero per il collegamento elettrico in BT agli inverter, che si trovano dentro e formano parte del container insieme al trasformatore elevatore e le celle di AT, si
SUHYHGH O¶XWLOL]]R GL FDYL WLSR \$5 * 5

3.5.4 Cavi in corrente continua (BT) ±configurazione di installazione

I cavi saranno installati:

- DOO ¶ LQWHUQR GL WX Egri sringu x SBDSVRU LQY X WDLWHDQ¶ DU UD Jestr Rta QWR G arrivando già dal terreno, raggiungerà il fondo della 3 SRZHU VinDaWhePa,Q´

Come già specificato nel paragrafo precedente è stato scelto il cavo in Alluminio, tipo ARG16R16; con sezioni GLIIHUHQLWL LQ EDVH DOOD GLVWDQ]D GHOOH 6WLQJ %R[6% DOO ¶ LQYH

In fase di progettazione esecutiva/costruttiva, potranno essere ottimizzate le configurazioni cavi, prevedendo cavi con sezione inferiore in funzione della distanza del collegamento.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche del cavo selezionato e un estratto delle sezioni tipo dei cavidotti:

Tipo	ARG16R16
Conduttore	Corda compatta a fili di alluminio (CEI 20-29, classe 2)
Isolante	HEPR
Guaina	Mescola termoplastica tipo R16
Temperatura di esercizio	0 ±90°C
Tensione massima AC	1200 V
Tensione massima DC	1800 V
Sezione conduttore	Diverse in base DOOH GLVWDQ di cui fa capo (vedasi schemi di sottocampo)
Portata corrente	In base alla sezione

La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga 600/800mm e profonda ¶ PP FKH VDUj ULHPSLWD FRQ

- Sabbia di fiume nella parte più profonda per evitare che i cavi direttamente interrati possano essere a FRQWDWR GLUHWWR FRQ VDVVL H R GHWULWL FKH QH SRVVDQR VFRQJL o uno spessore pari a circa 100mm sul fondo;
- o uno spessore pari a circa 200mm nel quale verranno installati cavi SB e corrugati in base alla specificità di ogni tratta;
- Un foglio plastico per la separazione tra strato inferiore e strato superiore, avente anche la funzione di protezione meccanica.
- Terra di riporto per il riempimento dello strato superiore, fino al livellamento nativo della sezione.

3HU LO FDYLGRWWR H OD VH]LRQH WL BRO_DAW_26-Cavidotti Sezioni Intermedie di posa ´

3.5.5 Cavi in corrente alternata (AT)

3HU O ¶ LQWHUFRQQHVLRQH WUD OH F Devo che i cavidotti in SrtZ alla cava WLRQ di smistamento verso la Stazione Elettrica RTN verranno usati cavi del tipo ARE4H5EE ±20,8/36 kV.

I cavi ARE4H5EE ±20,8/36 kV sono isolati in una mescola di polietilene estruso del tipo XLPE, con doppia guaina, la prima di PE composto estruso e la seconda idem con una miglora alla resistenza agli impatti, con conduttore in alluminio.

Caratteristiche tecniche:

- ⚡ Anima: Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio (classe 2 acc. to IEC 60228).
- ⚡ Semiconduttivo interno: composto semiconduttore estruso.

- ‡ Isolante: Mescola di polietilene reticolato estruso (XLPE).
- ‡ Semiconduttivo esterno: mescola semiconduttore estrusa.
- ‡ 7HQXWD DOO¶DFTXD ORQJLWXGLQDOH QDVWUR VHPLFRQGXXWWRUH EOO¶DFTXD QDVWUR (nominale 0,20 mm).
- ‡ Prima guaina: mescola di PE estruso.
- ‡ Seconda guaina: mescola di PE estruso colore rosso con resistenza agli impatti migliorata.

Applicazioni:

I cavi possono essendo installati in posa interrata non richiedono caratteristiche speciali, come ad esempio:

- ‡ QRQ SURSDJD]LRQH GHOO¶LQFHQGLR H ULGRWWD HPLVVLRQH GL VRVWUR (ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi).

La sezione dei cavi per i vari collegamenti è tale da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio e tali da garantire in ogni sezione una caduta di tensione non superiore al 2%.

3.5.6 Cavi Alimentazione Trackers

I cavi di alimentazione trackers sono cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare i motori presenti sulle strutture, UHVSQRVDELLOL GHOPRYLPHQWR GHOSUD, in WdXOWW Mobili fotovoltaici. Essi DOO¶DFTXD QDVWUR fissati, siano sottoposti al massimo irraggiamento lungo tutto il movimento giornaliero del sole.

Questi cavi sono alloggiati sia sulle strutture che interrati. Si utilizzerà un cavo per energia, isolato con gomma HWLOSURSLOHQLFD DG DOWR PRGXOR GL TXDOLWj * VRWWR JXDLQD GL gas corrosivo e con una mescola che lo renda installabile ad aria aperta.

3.5.7 Cavi di sicurezza e sorveglianza

Il sistema di sicurezza e videosorveglianza utilizza:

- 7HOHFDPHUH SHU YLJLODUH O¶DUHD GHOOD UHFLQ]LRQH PRWLRQ G (Telecamere tipo DOME nei punti strategici ed in corrispondenza delle cabine di trasformazione);
- 6LVWHPD GL LOOXPLQD]LRQH GD XWLOL]]DUH FRPH GHWHUUHQWH O¶LOOXPLQD]LRQH UHODWLYD D TXHOOD]RQD YLHQH DWWLYDWD (Sistema di videosorveglianza con telecamere a infrarossi).

3.5.8 Cavi dati

I cavi dati sono i cavi di trasmissione di tutti i dati dei vari sistemi.

Le tipologie di cavo possono essere di due tipi:

- cavo RS485 per tratte di cavo di lunghezza limitata (tipicamente <100m);
- cavo in fibra ottica, per tratti di cavo più lunghi.

Protezioni elettriche

Protezione contro le sovracorrenti

Per la porzione di rete elettrica in corrente continua, in caso di sovracorrente elevate (corto circuito) la corrente (Isc) è limitata a valori di poco superiori alla corrente di massima potenza (Imp) dei moduli fotovoltaici. Tali valori sono dichiarati dal costruttore e riportati sul datasheet del modulo fotovoltaico. A protezione dei circuiti sono presenti, nelle cassette di stringa (SB) nonché nella sezione di input degli inverter centralizzati, appositi fusibili.

La sezione in corrente alternata è intrinseca alle power station tramite appositi interruttori automatici e/o fusibili (si rimanda alle specifiche del produttore SMA).

Protezione dai contatti diretti

/D SURWH]LRQH GDL FRQWDWWL GLUHWLW q DVVLFXUDWD GDOO¶LPSOHP

- Installazione di prodotti con marcatura CE (secondo la direttiva CEE 73/23);
- Utilizzo di componenti con adeguata protezione meccanica (IP);
- Collegamenti elettrici effettuati mediante cavi rivestiti con guaine esterne protettive, con adeguato livello di isolamento e alloggiati in condotti porta-cavi idonei in modo da renderli non direttamente accessibili (quando non interrati).

Protezione dai contatti indiretti

/H PDVVH GHOOH DSSDUHFFKLDWXUH HOHPWRUHQWFKVQRVFBWGHDOO¶LQDWRB WHUUD SULQFLSDOH GHOO¶LPSLDQWR

Per i generatori fotovoltaici viene adottato il doppio isolamento (apparecchiature di classe II). Tale soluzione consente, secondo la norma CEI 64-8, di non prevedere il collegamento a terra dei moduli e delle strutture che non sono classificabili come masse.

Protezione dalle scariche atmosferiche

/¶LQVWDOOD]LRQH GHOO¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR QHOO¶DUHD SUHY RPRJHQQH WUD ORUR QRQ DOWHUD LO SURILOR YHUWLFDOH GHOO¶DU fulminazione diretta non sono influenzate in modo sensibile. Considerando inoltre che il sito non sarà presidiato, la SURWH]LRQH GHOOH IXOPLQD]LRQH GLUHWWD q FRVWLWXLWD GD XQ¶DGI masse.

3HU TXDQWR ULJXDUGD OD IXOPLQD]LRQH LQGLUHWWD ELVRJQD FRQVL GHOO¶LPSLDQWR SXz JHQHUDUH GLVWXUEL GL FDUDWWHUH HOHWWRPD provocare guasti e danneggiarne i componenti. Per questo motivo gli inverter sono dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. Uno scaricatore di sovratensione nella cabina di smistamento o raccolta è anche previsto sulla rete di AT.

Impianto di Terra

/¶LPSLDQWR GL WHUUD q XQ HOHPHQWR IRQGDPHQWDOH GL RJQL LPSLDQ WXWR O¶LPSLDQWR HOHWWULFR ,Q TXHVWR LPSLDQWR GL JHQHUD]LRQ tipologie di impianto:

- O¶LPSLDQWR GL JHQHUD]LRQH IRWRYROWDLFD D VXD YROWD VXGO delimitato da un proprio sistema di recinzioni;

3.7.1 ,PSLDQWR GL Impianto di Protezione

/¶LPSLDQWR GL WHUUD GL XQ LPSLDQWR GL JHQHUD]LRQH IRWRYROWDL TXLQGL HVLVWRQR UHJROH SUHFLVH GD VHJXLUH SHUSTRUTTURAZIONE DI TUTTA LA estesa fino alle cabine di trasformazione/power station, ed alla cabina generale di smistamento. A seconda della VH]LRQH GHOO¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR YHUUj GHILQLWD XQD PHWRGF moduli e strutture fotovoltaiche (i cui pali infissi nel terreno avranno funzione di tanti picchetti di dispersione) fino a cabine siano esse di trasformazione o di smistamento (attorno alle quali verrà realizzato un anello perimetrale con picchetti ai vertici, con doppio collegamento alla cabina).

Impianto di supervisione e monitoraggio (SCADA)

/¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR VDUj GRWDWR GL XQ VLVWHPD 6&\$' 6XSHU effettuare il monitoraggio del suo funzionamento al fine di verificare costantemente la corretta operatività dei suoi componenti e garantire i livelli prestazionali previsti in fase progettuale.

Esso sarà costituito fondamentalmente da:

- sensori e strumenti di misura ubicati in campo (ad es. centraline meteorologiche) e nei quadri elettrici ubicati nella cabina di smistamento;
- una rete dati, via cavo di segnale (RS485 e fibra ottica), per la lettura delle misure effettuate dai sovra-menzionati sensori, nonché di misure e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature dotate di sistema di comunicazione (es. protocollo ModBus RTU), quali:
 - Inverter centralizzati: misure elettriche in CC e CA quali tensione, corrente, potenza, energia, frequenza, ecc. ed allarmi;
 - Tracker mono-assiali: posizione, consumo elettrico, allarmi, ecc.;
 - Trasformatori: misure elettriche, temperatura interna, stato protezioni, ecc.
 - Contatori energetici, centraline, ecc.
- PC industriali, ubicati presso la cabina di smistamento, in grado di gestire il flusso di dati, nonché di ricevere istruzione provenienti dal gestore di rete o da operatore remoto e di inviare comandi ai principali componenti
- Server per la memorizzazione locale di tutti i dati acquisiti, nonché la trasmissione via internet degli stessi

Presso il campo fotovoltaico sarà installata una stazione meteorologica dedicata, dotata di strumenti di misura (opportunamente certificati e tarati) in grado di acquisire i parametri necessari alla valutazione delle prestazioni energetiche del generatore fotovoltaico tramite il calcolo dei principali indicatori prestazionali previsti dalla normativa di settore (IEC 61724-1/2/3).

La stazione meteo comprenderà almeno i seguenti sensori:

- Piranometri a termopila installati in posizione solidale alle strutture ad inseguimento solare monoassiale
- Sensore per la misura della temperatura ambiente (es. PT100);
- Sensori per la misura della temperatura di retro-modulo (es. PT100);
- Anemometro per la misura della velocità del vento dotato di banderuola per misura della direzione del vento;

Si prevede la realizzazione di un sistema software integrato in grado di consentire una visualizzazione organica di tutti i principali parametri operativi dei sovra-menzionati componenti, tramite apposito sinottico visualizzabile da operatore che consenta un efficace monitoraggio da remoto.

Lo SCADA sarà inoltre in grado di integrare gli allarmi provenienti sia dai singoli componenti (malfunzionamenti), incendio e il sistema antintrusione.

Impianto di sorveglianza/illuminazione

fotovoltaico, esso sarà dotato di un sistema antintrusione.

Il sistema di sorveglianza sarà recintato e ciascun punto di accesso sarà dotato di tastierino numerico per consentire

Il sistema di vigilanza sarà essenzialmente costituito da videocamere di sorveglianza posizionate:

- lungo la recinzione prevedendo una telecamera su ogni palo dedicato di altezza pari a 5 m, ciascuna orientata in modo da guardare la successiva, posta ad una distanza massima pari a 70 m, che dovrà essere il UDJJLR G¶D]LRQH GHOOD WHOHFDPHUD VWHVVD 2JQL WHOHFDPHUD VDU notturna, con campo di funzionamento di circa 100 m. Le videocamere saranno posizionate lungo la recinzione perimetrale di ciascun campo ad intervalli di 50÷70 m;
- in prossimità di ogni power station e cabina di smistamento prevedendo una telecamera per poter controllare e registrare eventuali accessi alle stesse.

Il sistema di vigilanza è completato da una postazione dotata di PC fisso, ubicata in un locale dedicato nel fabbricato DGLELR D³2 0 dentro il fabbricato cabina di smistamento tramite la quale sarà possibile visualizzare le video-registrazioni.

È SUHYLVWD LQROWUH O¶LQVWDOOD]LRQH GL XQ VLVWHPD GL ,OOXPLQD GLUH]LRQDOL SRVL]LRQDWH VX SDOL FRQ IXQ]LRQH DQWLQWUXVLRQH F al fine di minimizzare O¶LQTXLQDPHQWR OXPLQRVR HG LO FRQVXPR HGHUJHWLFR

In caso di rilevazione di intrusione non autorizzata saranno inoltre attivati allarmi acustici nonché segnalazioni automatiche via GSM/SMS a numeri telefonici preimpostati

Impianto anti-roditori

Tutte le power station e la cabina di smistamento potranno essere equipaggiate di un proprio impianto anti roditori ad emissioni di ultrasuoni ad alta frequenza in modo da dissuadere eventuali roditori dal danneggiare i cavi di potenza nel passaggio di vasche di fondazione.

Arcadis Italia S.r.l.

via Monte Rosa, 93
20149 Milano (MI)
Italia
+39 02 00624665

<https://www.arcadis.com/it/italy/>

