



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

Nome Progetto:

NEX 088a- Monreale

Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune 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 VV.FF.

Commissa	Codice elaborato	Nome file
30200208	PRO_REL_12	PRO_REL_12_Relazione tecnica VV.FF.

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

Contents

1	INTRODUZIONE	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3	& \$ 5 \$ 7 7 (5 , 6 7 , & + (' (// ¶ , 0 3 , \$.1.7.2...).9.....	3
3.1	Trasformatore bt/AT.....	6
3.2	Inverter.....	7
3.3	Collegamenti elettrici	8
3.4	CABINA DI SMISTAMENTO AT	8
3.5	Recinzione	9
3.6	Viabilità interna	10
3.7	Classificazione macchine ai fini antincendio e distanze di sicurezza.....	11

1 INTRODUZIONE

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi del DM 07/08/2012, è quello di attestare la rispondenza del territorio del Comune di Monreale (PA), alle prescrizioni del DM 15/07/2014.

Gli impianti FV non configurano, di per sé stessi, attività soggette al controllo ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi (CPI) tuttavia, dato che i trasformatori elevatori BT/AT contengono un volume di olio infiammabile, sono sottoposti al controllo di prevenzione incendi di cui al DPR n°151 del 01/08/2011.

Nello specifico tale attività rientrerebbe dal punto di vista classificabile come 48- % isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³ conferme o meno, in base alla tipologia finalmente scelta dei trasformatori, nella fase esecutiva/costruttiva.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto del Presidente della Repubblica n. 78 del 10/01/2010, n. 78 convertito con modificazioni, dalla legge 30/03/2010, n. 78

Decreto del Presidente della Repubblica n. 10 del 1° agosto 2010

Decreto del Presidente della Repubblica n. 10 del 1° agosto 2010

DM 30/11/1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

3

Il sito interessato si trova nel territorio del Comune di Monreale (PA) ed è

- Latitudine: 37°52'07.02" N
- Longitudine: 13°00'58.17" E

In Coordinate Piane Gauss Boaga ±Roma 40:
‡ 37.8688 N
‡ 13.0168 E

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato nel territorio della Regione Sicilia.



Figura 1 ±Inquadramento dell'impianto FV su immagine satellitare

/D SRWHQ]D QRPLQDOH FRPSOHVVLYD GHOO¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR
 GH L PRGXOL)9 q SDUL D ¶ N:S PHQWUH OD SRWHQ]D LQ LPPLVV
 indicata sulla STMG, in fase di definizi RQH SDUL DOPHQR D ¶ N:

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento
 solare mono- DVVLDQH SHU XQ¶HVWHQVLRQH FRPSOHVVLYD GL FLUFD + D

I moduli fotovoltaici, realizzati in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente
 in serie a formare stringhe da 28 oppure 14 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-
 assiale, in configurazione singola fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 1P).

/¶XWLQLO]R GL WUDFNHU FRQVHQWH OD URWD]LRQH GH L PRGXOL)9
 orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e
 conseguentemente la produzione energetica del generatore fotovoltaico.

1HOO¶LPSLDQWR LQ RJJHWWR VL LQWHQGH LQVWDOODUH GH L ³FRQWDL
 la seguente apparecchiatura: il convertitore di frequenza (inverter), il trasformatore elevatore e gli elementi di
 protezione in alta tensione (celle). Tutto il sistema sarà fornito dalla stessa società produttrice marca SMA
 WUDPLWH XQLWj ³FXVWRP´ GDWR FKH OR VWDQGDUG q LQ PHGLD WHQV

4XHVWR WLSR GL ³SRZHU VWDWLRQ´ FRQ OD SRWHQ]D GH L QXRYL UREXV
 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. 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.

/¶HQHUJLD JHQHUDWD GDL TXDWWUR FDP SL SUHYLVWL LQ SURJHWWR Y
 LQ \$OWD 7HQVLRQH HVHUFLWL D N9 FKH FRQIOXLVFRQR LQ XQ XQLFR
 alta tensione, 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 NP WUDVSRUWHUj TXLQGI
 generata e resa disponibile presso la Sottostazione (OHWWULFD 571 ³*DOOLWHOOR´ GL QX
 Comune di Calatafimi-Segesta.



Figura 2 ±Inquadramento dell'impianto FV e relative opere di connessione su ortofoto

3.1 Trasformatore bt/AT

la seguente apparecchiatura: il convertitore di frequenza (inverter), il trasformatore elevatore e gli elementi di protezione in alta tensione (celle). Tutto il sistema sarà fornito dalla stessa società produttrice marca SMA WUDPLWH XQ, da noi che FISSAVAR è in media tensione.

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. Queste unità saranno utilizzate con potenze da 4.000 kVA e 2.667 kVA. Il trasformatore è raffreddato ad olio, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca di raccolta olio.

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.

Le principali caratteristiche della macchina selezionata sono riportate nella seguente tabella.

Caratteristiche costruttive	Ermetico ±KNAN Natural Oil (FR3)
Potenza	2667 / 4000 kVA
Gruppo vettoriale	Dy11
Tensione primario - V1	600 V
Tensione secondario - V2	36 V
Frequenza nominale	50 Hz
VCC	8,3%

Tabella 1 - Trasformatore BT/AT: principali caratteristiche tecniche

vegetali biodegradabili e con punto di fuoco molto più alto. Sono previsti non più di 2'250 litri di olio per ogni macchina.

Ciascun trasformatore è fornito di apposita vasca per la raccolta oli integrata nel container, opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi.

3.2 Inverter

, FRQWDLQHU VHOHJLRQDWL KDQQR DO ORUR LQWHUQDQWUWHU
 3SRZHU VWDWLRQ' FRQ OD SRWHQJD GHL QXRYL UREXVWL LQYHUWHU
 Storage UP, e con componenti di media tensione adattati, offrono una densità di potenza ancora maggiore ed è una soluzione chiavi in mano disponibile. Sono la scelta ideale per le centrali fotovoltaiche funzionanti a 1500 VDC. Per il progetto in oggetto, la conversione da corrente continua a corrente
 U U H Q W H D O W H U Q D W D O ¶
 bassa tensione (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.

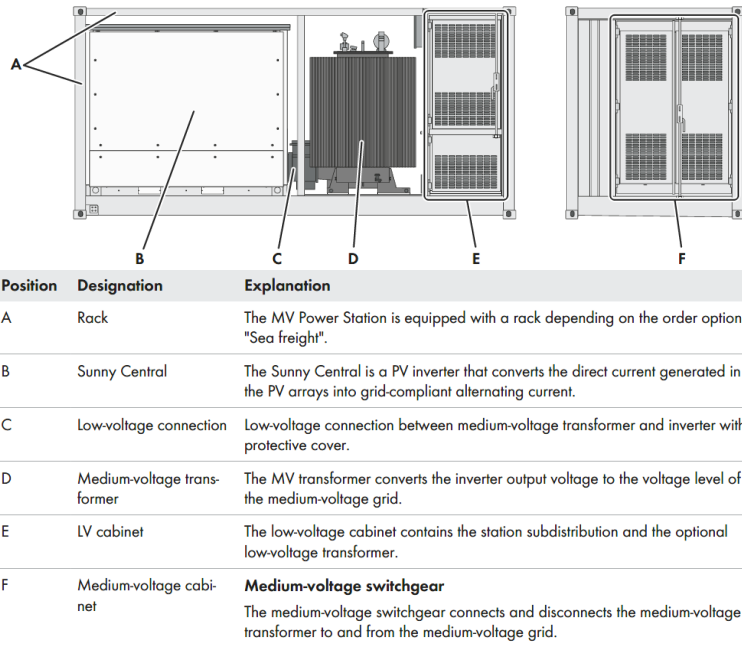


Figura 3 - Inverter di stringa, vedere punto B

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- x 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;
- x funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;
- x ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- x 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);
- x trasformatore di isolamento, incorporato o no, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- x 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.
- x conformità marchio CE; grado di protezione IP65;
- x 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;
- x 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);

Tali inverter sono in grado di accettare in ingresso tramite sbarre collettrici con 26 connessioni per terminale, 24 bipolari con fusibile (32 poli singoli con fusibili). Questa scelta progettuale consente di ridurre notevolmente le perdite per mismatch o disaccoppiamento e massimizzare la produzione energetica.

I container saranno installati direttamente in campo in prossimità delle stringhe ad essi afferenti.

La soluzione è package e precablata.

Ciascun inverter è in grado di monitorare, registrare e trasmettere automaticamente i principali parametri

3.3 Collegamenti elettrici

Il dimensionamento dei cavi eserciti in BT (in corrente continua) ed in AT (in corrente alternata), utilizzati per il trasporto di energia dai moduli fotovoltaici ai container MV Power Station ed infine alla cabina di smistamento AT fino al punto di consegna, è stato effettuato tenendo conto dei seguenti criteri di verifica:

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

Per i calcoli relativi al dimensionamento dei cavi nonché per informazioni dettagliate in merito alle caratteristiche dei cavi e alla loro modalità di posa si rimanda agli specifici elaborati dedicati.

3.4 CABINA DI SMISTAMENTO AT

La cabina di smistamento AT 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 19x3,70x2,70 m; realizzati prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico.

Di seguito è riportato il layout della sottostazione utente.

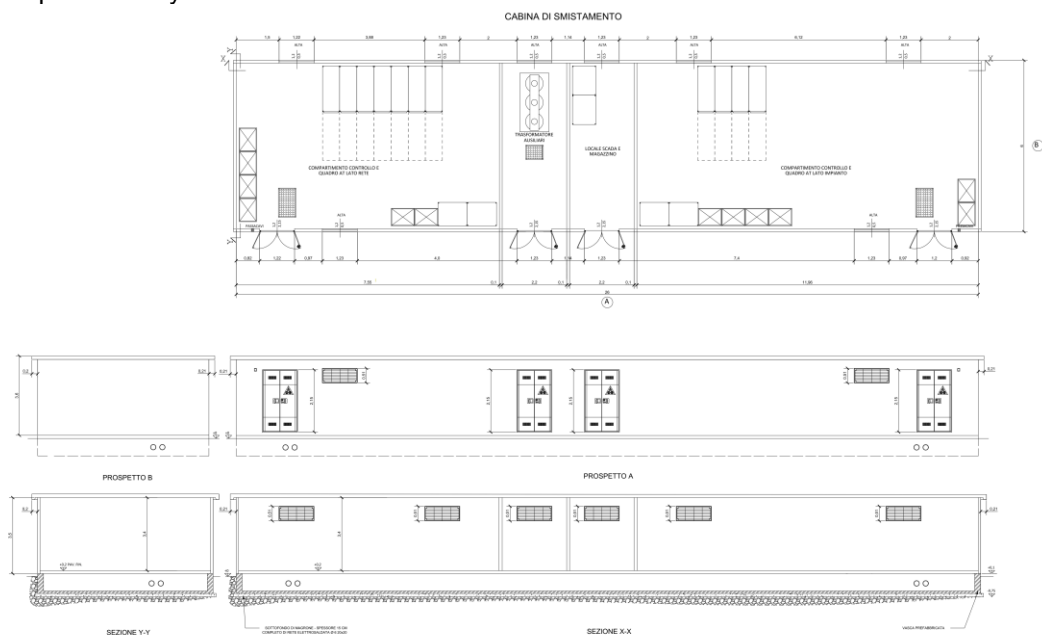


Figura 4 - Cabina AT di smistamento - Vista in pianta e prospetto

Il quadro di alta tensione (QAT) di alto livello (E1) sarà essenzialmente previsto:

- ‡ Nr. 1 locale tecnico con Quadro AT della rete del campo fotovoltaico
- ‡ Nr.1 locale tecnico con Quadro AT dedicati alla rete che va verso la SE RTN
- ‡ Nr.1 locale tecnico sezione ausiliari con trasformatore dedicato.
- ‡ Nr. 1 locale 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 -40kA-630A - LSC2A/PI IAC AFLR 40kA x 1s

Il quadro 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);

-

- ‡ n. 1 partenza per la protezione del trasformatore ausiliari con sezionatore-fusibile AT;

- ‡ Q controllo dei parametri elettrici di sbarra AT;

- ‡ 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

da:

- ‡ comandi elettrici di emergenza, SCADA per segnalazione allarmi e stato dei componenti principali;

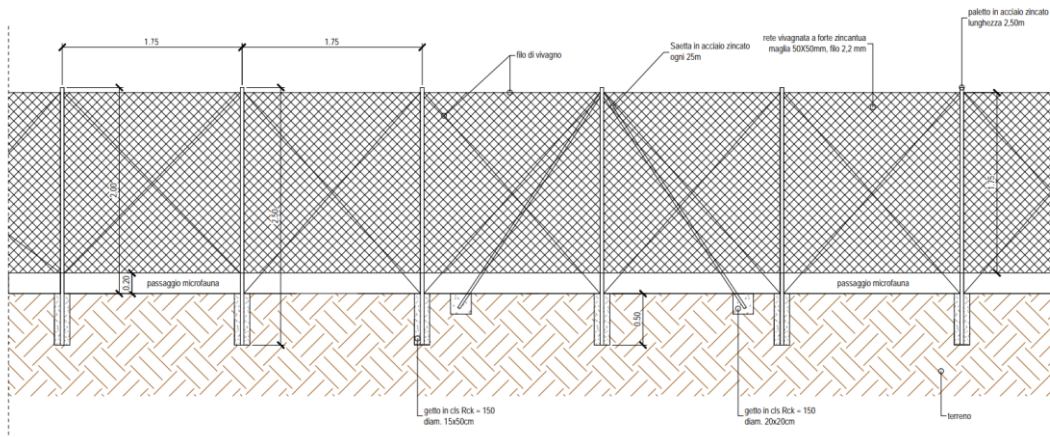
- ‡

Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA \pm 30/230V, autonomia 24h@ 200 VA). Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA \pm 30/230V, autonomia 24h@ 200 VA)

3.5 Recinzione

Il campo sarà delimitata da una recinzione metallica, integrata con i sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione precedentemente descritti. Essa costituisce un efficace strumento di protezione da eventuali atti ambientali.

La recinzione perimetrale e cancelli



/D UHFLQJLRQH VDUj UHDOLJJDWD PHGLDQWH SDOHWL PHWDOOLFL]
 URPERLGDH LQ ILOR GL YLYDJQR D IRUWH JLFQFDWXUD GL VSHVVRUH
 a 2,00 mt, la rete sarà rialzata da terra di circa 20 cm al fine di permettere il passaggio della microfauna. La
 UHFLQJLRQH VDUj LUULJLGLWD PHGLDQWH GHOOH VDHWWH PHWDOOLFL
 angoli. /¶ DFFHVVR S da 10 Di Campi sarà garantito da cancelli metallici installati in prossimità della
 viabilità esistente in numero pari a 7. Gli stessi avranno dimensioni pari a 5,00 m di larghezza e 2,00 m di
 altezza e saranno installati su cordoli in c.a. non strutturale di dimensioni pari a 30x50 cm.

3.6 Viabilità interna

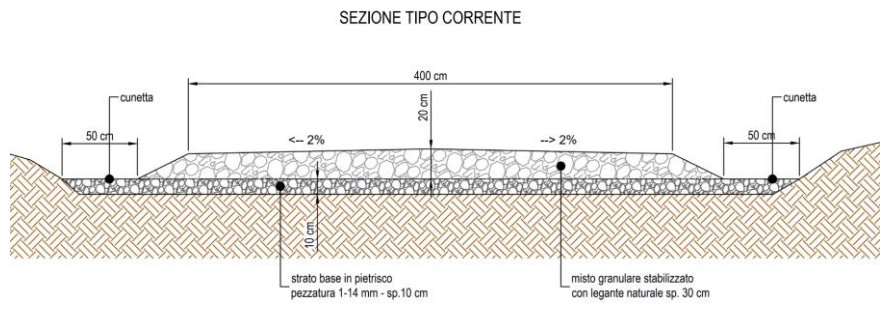
AI ILQH GL JDUDQWLUH O¶ DFFHVVLLELQWj GHL PHJ]L GL VHUYLJLR SHU O
 PDQXWHQJLRQH GHOO¶ LPSLDQWR YHUUj SUHGLVSRVWD XQD UHWH GL Y

Le strade di servizio saranno sia perimetrali che interne ai campi stessi, ed il loro posizionamento è stato
 VWXGLDWR LQ FRQVLGHUDJLRQH GHOO¶ RURJUDILD H GHOD FRQIRUPDJ
 UDJJL GL FXUYDWWWD WRUBBQSHQWUHOHYDWH FKH SRWUHEEHUR FRPSR
 circolazione degli automezzi in fase di installazione (es. posa delle power stations) e manutenzione (es. verifica
 inverter o pulizia moduli FV). Lungo i bordi delle strade di servizio verranno interrate le linee di potenza (BT
 e/o AT) e di segnale.

/H VWUDGH GL VHUYLJLR VDUDQQR DG XQ¶ XQLFD FDUUHJJLDWD H VDUj

\$O ILQH GL PLQLPLJ]DUH O¶ LPSDWRVXO WHUUHQR SHU OD YLDELQV
 nel terreno di 4,00 mt di larghezza e 15 cm di profondità da riempire con misto di cava compattato ed
 eventualmente posato dopo la sistemazione di uno strato di geotessile sul fondo dello scavo, soluzione che
 SHUPHWWH GL ULPXYHUH SL• IDFLPHQWH LQ PLVWR LQ IDVH GL GLVF

Per ulteriori dettagli in merito al posizionamento delle strade interne ad ogni campo FV si rimanda agli specifici
 HODERUD VampFDHIFJLRQL H SDUWLFRODUL VWUDGH LQ SURJHWWR 352



Per quanto concerne i container in corrispondenza dei quali saranno installati i trasformatori BT/AT la distanza da rispettare sarà superiore a 5 m. Ad ogni modo nel caso specifico, le MV Power Station contenenti i
WUDVIRUPDWRUL VRQR WXWWH LQVWDOODWL DOO¶DSHUWR QRQ SUHVH