

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 Descrittiva Generale

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30200208	PRO_REL_01	PRO_REL_01_Relazione Descrittiva Generale

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

Indice

1	PREMESSA	1
	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
	IL PROPONENTE	4
	' (6 & 5 , = , 2 1 (' (// ¶ \$ 5 (\$	5
	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	5
	2.1.1 Riferimenti catastali	6
	2.1.2 Riferimenti cartografici	7
	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
	INQUADRAMENTO VINCOLISTICO	13
	2.3.1 Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili	13
	2.3.2 Pianificazione paesaggistica	15
	2.3.3 Piano Regolatore Generale di Monreale	17
	2.3.4 Vincoli ambientali e tecnici	18
	2.3.5 Strumenti di Pianificazione e Programmazione settoriale	20
	' (6 & 5 , = , 2 1 (' (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7 2 \$ * 5 , 9 2 / 7 \$, & 2	21
	CRITERI DI PROGETTAZIONE	22
	DATI GENERALI DEL PROGETTO	23
	& 2 1) , * 8 5 \$ = , 2 1 (' (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7 2	23
	CONFIGURAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO	24
	DEFINIZIONE DEL LAYOUT	25
	3.5.1 Analisi delle pendenze ed esposizioni	26
	' (6 & 5 , = , 2 1 (' (// ¶ \$ 7 7 , 9 , 7 - \$ * 5 , & 2 / \$	27
	3.6.1 La gestione colturale	29
	3.6.2 Considerazioni economiche sugli impianti delle colture	30
	/ ¶ L Q H U E L P H Q W R V R W W R L P R G X O L	31
	3.6.4 Analisi delle potenzialità mellifere	32
	3.6.5 Conformità alle Linee Guida Agrivoltaico	32
	OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICA E DI RINATURALIZZAZIONE	33
	3.7.1 Fascia perimetrale di mitigazione	33
	3.7.2 Riqualificazione degli impluvi e laghetti	35
	OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA	36
	& R P S D W L E L O L W j G H O O H R S H U H L G U D X O L F K H 3 9 F R Q O H D W W L Y L W j D	39
	DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE	39
	3.9.1 Interferenze impianto	39

3.9.2 Interferenze opere di connessione	40
4 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI	
4.1.1.1 Criteri di dimensionamento	42
CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	42
MODULI FOTOVOLTAICI	42
INSEGUITORE SOLARE E STRUTTURE DI SUPPORTO	44
DISPOSITIVI DI CONVERSIONE, TRASFORMAZIONE E PROTEZIONE ± POWER STATION	45
4.4.1 Trasformatori	49
CABINA DI SMISTAMENTO O DI RACCOLTA	50
ELETTRODOTTI AT	52
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E DI VIDEOSORVEGLIANZA	52
IMPIANTO ANTI-RODITORI	53
SISTEMA ANTINCENDIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO	53
RISCHIO INCIDENTI ±SICUREZZA DEI LAVORATORI	53
PRODUCIBILITÀ ENERGETICA	54
4.11.1 Risparmio combustibile ed emissione evitate	56
5 FASE DI COSTRUZIONE	57
COSTRUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	57
5.1.1 Accantieramento	57
5.1.2 Livellamenti	58
5.1.3 Viabilità di progetto	58
5.1.4 Cabine e prefabbricati	59
5.1.5 Recinzioni e accessi	60
5.1.6 Strutture di sostegno moduli fotovoltaici	61
5.1.7 Installazione dei moduli	62
5.1.8 Cavidotti BT e AT	62
5.1.9 Posa rete di terra	64
5.1.10 Finitura aree	64
5.1.11 Installazione sistema antintrusione e videosorveglianza	64
5.1.12 Ripristino aree di cantiere	64
LAVORI AGRICOLI	64
5.2.1 Coltivazione leguminose 1° anno	64
5.2.2 Inerbimento 1° anno	65
5.2.3 Fascia perimetrale di mitigazione	65
5.2.4 Opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti	66
MOVIMENTAZIONE DI TERRA	66

5.3.1 Gestione delle terre e rocce da scavo 67

ATTREZZATURE E AUTOMEZZI DI CANTIERE 68

IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI CANTIERE 68

CRONOPROGRAMMA LAVORI 69

3 5 2 9 ((0 (6 6 \$, 1 6 (5 9 , = , 2 ' (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7 2) 2 7 2 9 2 / 7 \$ 1 & 2

5.7.1 Collaudo dei componenti 71

5.7.2 Fase di commissioning 71

5.7.3 Fase di testing per accettazione provvisoria 71

5.7.4 Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e start up 72

5.7.5 Impiego di manodopera in fase di commissioning 72

* (6 7 , 2 1 (' (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7 2 (' (// \$ 0 \$ 1 8 7 (1 = , 2 1 (7 3

7 DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI 75

Elenco Tabelle

Tabella 1 ±Tabella riepilogativa calcolo del PPF in relazione al piano colturale	28
Tabella 2 ±7 LSRORJLH GL FROWLYD]LRQL LQ IXQ]LRQH2GHL PHVL GHOO¶DQQ	
Tabella 3 - Analisi costi per la fascia di mitigazione perimetrale	34

Elenco Figure

Figura 1: Inquadramento dell'impianto agrivoltaico su immagine satellitare	5
Figura 2: Impianto AGRIVOLTAICO: inquadramento nel territorio comunale (in rosso il SHULPHWUR GHOO¶LPSLDQWR	6
Figura 3: Opere di progetto su Ortofoto (estratto di PRO_TAV_01)	6
Figura 4: Area di progetto su cartografia Catastale (estratto di PRO_TAV_02)	7
Figura 5: Opere di progetto su CTR (estratto di PRO_TAV_04)	8
Figura 6: Carta delle pendenze	8
)LJXUD %DFLQR ,GURJUDILFR GH O)LXPH 6DQ %DUWRORPHR LO FHUF di progetto).	9
Figura 8: Classificazione Corine Land Cover delle aree di impianto (fonte SITR)	10
Figura 9: Carta Forestale L.R. 16/96	10
Figura 10: Inquadramento fotografico area di intervento	13
Figura 11: Beni Paesaggistici ope legis (Fonte: SITAP).	14
Figura 12: Beni culturali (Fonte: portale "Vincoli in rete").	14
Figura 13: Aree Non Idonee per impianti eolici (estratto da Tavola SIA_TAV_13).	15
)LJXUD 'HOLPLWD]LRQH GHL \$PELWL GH O 3735 H SDUWLFRODUH C FROOLQH GH O WUDSDQHVBH´	15
)LJXUD (VWUDWWR GD 6,\$B7\$9B ³%HQL 3DHVDJLVLVWLFLL´/JV´	17
Figura 16: Reticolo idrografico della CTR edizione 2012-2013 (estratto da SIA_TAV_09).	19
Figura 17: Pericolosità idraulica e geomorfologica del PAI (estratto Elaborato SIA_TAV_08)	20
)LJXUD 6FKHPD GHOO¶LPSLDQWR DJULYROWDLF22 HVWUDWWR HODEF	
)LJXUD &RQILJXUD]LRQH GHOO¶LPSLDQWR HVWUDWWR GL 352B7\$9B	
Figura 20: Dettaglio suddivisione in sottocampi (estratto di PRO_TAV_8)	25
Figura 21: Analisi delle pendenze N-S (estratto di PRO_TAV_22a)	26
)LJXUD \$QDOLVL GHOO¶HVSRLV]LRQH HVWUDWWR GL 352B7\$9B G	
Figura 23: Sezione trasversale alla recinzione della fascia di mitigazione perimetrale	34
Figura 24: Sistemazione finale del sito ±si veda estensione delle opere di riqualificazione (estratto di PRO_TAV_12)	36
Figura 25: Sezione fosso di guardia ricavato mediante rimodellamento del terreno	38
Figura 26: Sezione fosso di guardia su strada interna pendenza 10%	38
Figura 27: Opere di regimentazione idraulica	38
Figura 28 - Interferenze tra layout di progetto linee di impluvio	40

Figura 29: Cabina AT di smistamento - Vista in pianta e prospetto	51
Figura 30: Sistema di sicurezza (estratto di PRO_TAV_18)	53
Figura 31: Stralcio dalla Relazione di Producibilità dal software PVSyst (elaborato PRO_REL_11)	54
Figura 32: Planimetria area di cantiere (estratto di PRO_TAV_27)	57
Figura 33: Sezione tipo delle piste interne per manutenzione (estratto di PRO_TAV_15a)	59
Figura 34: Sezione tipo strada principale di accesso (estratto di PRO_TAV_15a)	59
Figura 35 - Schema tipo recinzione perimetrale campi fotovoltaici (estratto PRO_TAV_23)	60
Figura 36 - Cancelli di ingresso ai campi fotovoltaici, schema tipo (estratto PRO_TAV_23)	61
Figura 37: Viabilità di progetto e accessi	61
Figura 38: Cronoprogramma Fase di cantiere	70

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 venga collegato a una futura Stazione Elettrica RTN 3 * DOOLWHOOR ' D N 9

Si prevede pertanto un cavidotto a 36 kV per arrivare alla SE RTN distante circa 8,6 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.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito il quadro normativo di riferimento.

Norme generali

- ‡ Decreto Legislativo 387/03 3 \$ W W X D] L R Q H G H O O D G L U H W W L Y D & (U H O D promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato L Q W H U Q R G H O O H O H W W U L F L W j ' S X E E O L F D W R Q H O O D * D]] H W W D 8 I I L Supplemento Ordinario n. 17;
- ‡ Decreto Legislativo 09/04/2008 n. 81 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Suppl. Ordinario n.108) ±(sostituisce e abroga tra gli altri D. Lgs. 494/96, D.Lgs. n. 626/94, D.P.R. n. 547/55).
- ‡ ' H F U H W R 0 L Q L V W H U L D O H V H W W H P E U H 3 / L Q H H J X L G D S H U O D X W D O L P H Q W D W L G D I R Q W L U L Q Q R Y D E L O L ' 3 / L Q H H J X L G D S H U O D X W
- ‡ Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 e ss.mm.ii.: Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- ‡ Decreto- O H J J H J H Q Q D L R Q H V V P P L L 3 ' L V S R V L] L R Q L X U J F F R Q F R U U H Q] D O R V Y L O X S S R G H O O H L Q I U D V W U X W W X U H H O D F R P S H
- ‡ ' H F U H W R / H J L V O D W L Y R P D U] R Q 3 \$ W W X D] L R Q H G H O O D G L U U L I L X W L G L D S S D U H F F K L D W X U H H O H W W U L F K H H G H O H W W U R Q L F K H 5 del 28-03-2014 - Suppl. Ordinario n. 30);
- ‡ Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199: Attuazione della direttiva (UE) G H O 3 D U O D P H Q W R H X U R S H R H G H O & R Q V L J O L R G H O O ¶ G SURPR]LRQH GHOO¶XVR GHOO¶HQHUJLD GD IRQWL ULQQR YDELOL
- ‡ Legge 27 aprile 2022, n. 34, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi GHOO¶HQHUJLD HOHWWULFD H GHO J D V Q D W X U D O H S H U O R V Y L O X S il rilancio delle politiche industriali.
- ‡ Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici (Giugno 2022)
- ‡ UNI/PdR 148:2023: Sistemi agrivoltaici - Integrazione di attività agricole e impianti fotovoltaici

Opere in cemento armato

- ‡ / H J J H Q G H O 3 1 R U P H S H U O D G L V F L S O L Q D G H O O H R S H U F H P H Q W L] L R D U P D W R Q R U P D O H H S U H F R P S U H V V R H G D V W U X W W X U D
- ‡ / H J J H Q G H O 3 3 U R Y Y H G L P H Q W L S H U O H F R V W U X] L R Q L F R Q S H U O H] R Q H V L V P L F K H ' 3 3 U R Y Y H G L P H Q W L S H U O H F R V W U X] L R Q L F R Q
- ‡ & L U F 0 // 3 3 I H E E U D L R Q 3 \$ S S O L F D] L R Q H G H O O H Q R U D U P D W R ' 3 \$ S S O L F D] L R Q H G H O O H Q R U
- ‡ & L U F 0 // 3 3 J H Q Q D L R Q 3 / H J J H - Q R Y H P E U H Q Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in F H P H Q W R D U P D W R ' 3 / H J J H - Q R Y H P E U H Q

- ‡ ' 0 3 1RUPH WHFQLFKH ULJXDUGDQWL OH LQGDJLQL VXL WH
stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la
progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle
RSHUH GL IRQGD]LRQH´
- ‡ &LUFRODUH 0LQLVWHUR // 33 Q - D.M.HJJH Q DUW
11/3/1988. Norme tecniche su terreni e rocce, stabilità di pendii e scarpate,
SURJHWWD]LRQH HVHFX]LRQH FRODXGR GL RSHUH GL VRVWHJQR
- ‡ ' 0 GHO 3 1RUPH WHFQLFKH SHU O HVHFX]LRQH GHOOH RSHU
QRUPDOH H SUHFRPSUHVVH H SHU OH VWUXWWXUH PHWDOOLFKH´
- ‡ ' 0 GHO 3 1RUPH WHFQLFKH SHU O HVHFX]LRQH GHOOH RSHU
QRUPDOH H SUHFRPSUHVVH H SHU OH VWUXWWXUH PHWDOOLFKH´
- ‡ ' 0 GHO 3 1RUPH WHFQLFKH SHU OH FRVWUX]LRQL LQ]RQH V
- ‡ ' 0 3 1RUPH WHFQLFKH UHODWLYH DL 3&ULWHUL JHQHUDOL SH
GHOOH FRVWUX]LRQL H GHL FDULFKL H GHL VRYUDFFDULFKL´
- ‡ &LUFRODUH 0 // 33 Q \$\$ ** 67& 3,VWUX]LRQL SHU O¶
GHOOH 3 1RUPH WHFQLFKH UHODWLYH DL FULWHUL JHQHUDOL SHU
FRVWUX]LRQL H GHL FDULFKL H GHL VRYUDFFDULFKL´ GL FXL DO ' 0
- ‡ &LUFRODUH 0 // 33 Q 3,VWUX]LRQL SHU O¶DSSOLFD]L
WHFQLFKH SHU LO FDOFROR O¶HVHFX]LRQH HG LO FRODXGR GHO
RUGLQDULR H SUHFRPSUHVVH H SHU VWUXWWXUH PHWDOOLFKH´ GL
- ‡ &LUFRODUH Q \$\$ * 3,VWUX]LRQL SHU O DSSOLFD]LRQH GH
per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- ‡ 2UGLQDQ]D GHO 3UHVLGHQWH GHO &RQVLJOLR Q GHO
materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di
QRUPDWLYH WHFQLFKH SHU OH FRVWUX]LRQL LQ]RQD VLVPLFD´
- ‡ Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3431 del 03/05/2005 ±Ulteriori modifiche
ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20
marzo 2003.
- ‡ UNI-EN 1992-1-1 2005: Progettazione delle strutture in calcestruzzo. Parte 1-1:
Regole generali e regole per gli edifici.
- ‡ UNI-ENV 1994-1-1 1995: Progettazione delle strutture composte acciaio calcestruzzo.
Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- ‡ ' 0 JHQQDLR 3 1RUPH WHFQLFKH SHU OH FRVWUX]LRQL´

Norme tecniche impianti elettrici e fotovoltaici

- ‡ 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 61936-1 (Classificazione CEI 99-2). Impianti elettrici con tensione superiore a
1 kV in corrente alternata.
- ‡ CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3). Messa a terra degli impianti elettrici a
tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- ‡ CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- ‡ CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica ±
Linee in cavo
- ‡ CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a
reti di I e II categoria
- ‡ CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati
a reti di I e II categoria ±/variante.
- ‡ CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati
alle reti di I e II categoria ±Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia
con la rete elettrica per i micro-generatori.
- ‡ CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- ‡ CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di
GLVWULEX]LRQH GHOOH¶HQHUJLD HOHWWULFD
- ‡ CEI 11-37. Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di
energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- ‡ CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in
corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- ‡ CEI 11-17. Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in
corrente alternata. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di
energia elettrica ±Linee in cavo.

- ‡ CEI 82-25. Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- ‡ CEI PAS 82-93. PAS che fornisce indicazioni riguardanti la caratterizzazione degli impianti agrivoltaici
- ‡ UNI 10349. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.
- ‡ ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels
- ‡ IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems ±Terms, definitions and symbols
- ‡ CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
- ‡ CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione
- ‡ CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino
- ‡ CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove
- ‡ CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino ±Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento
- ‡ CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici ±Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione
- ‡ CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici ±Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento
- ‡ CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici ±Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento
- ‡ CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento - Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura
- ‡ CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto
- ‡ CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici
- ‡ CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico
- ‡ CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori Solari
- ‡ CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda
- ‡ CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) per la produzione di energia ±Guida
- ‡ CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri ±Qualifica del progetto e omologazione del tipo
- ‡ CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) a film sottile per usi terrestri ±Qualifica del progetto e approvazione di tipo
- ‡ CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica ±Generalità e guida
- ‡ CEI EN 61345 (CEI 82-3) U R Y D D O O † 8 9 G H L F O T O V O L T A I C O W R Y R O W D L F L
- ‡ CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza
- ‡ CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FOTOVOLTAICO)
- ‡ CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici ±linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- ‡ CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) - Caratteristiche G H O O † L Q W H U I D A L L E † G L U D F F R U G R
- ‡ CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione
- ‡ CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) Parte 2: Prescrizioni per le prove
- ‡ CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FOTOVOLTAICO) in Silicio cristallino ±Misura sul campo delle caratteristiche I-V
- ‡ CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) ±Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali

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

Norme ARERA

- ‡ Delibera 29 marzo 2022 n. 128/2022/R/efr. Modifiche al Testo Integrato Connessioni Attive (TICA) in attuazione di quanto disposto dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 in materia di Modello Unico per la connessione alla rete elettrica degli impianti fotovoltaici;
- ‡ Delibera 30 luglio 2015 n. 400/20157R/efr. Interventi finalizzati alla semplificazione delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA);
- ‡ 'HOLEHUD \$5* HOW GHOO¶\$XWRULWj SHU O¶HGHUJLD HOHWWUL LQWHJUD]LRQL DOOD GHOLEHUD]LRQH GHOO¶\$XWRULWj SHU O¶HGHUJLD in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).
- ‡ 'HOLEHUD \$5* HOW GHOO¶\$XWRULWj SHU O¶HGHUJLD HOHWWUL integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt n. 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.
- ‡ 'HOLEHUD \$((* 0RGLILFD]LRQH GHODD GHOLEHUD]LRQH GHOO¶\$XWRULWj SHU O¶HGHUJLD HOHWWUL elettrica e il gas 13 aprile 2007, n. 90/07, in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.
- ‡ 'HOLEHUD \$5* HOW GHOO¶\$XWRULWj SHU O¶HGHUJLD HOHWWULFD UHFDQWH LQ \$OOHJDWR \$ LO 37HVWR LQWHJUDWR FRQQHVVLRL in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.
- ‡ 'HOLEHUD \$5* HOW GHOO¶\$XWRULWj SHU O¶HGHUJLD HOHWWULFD GLVWULEXWULFL GL HGHUJLD HOHWWULFD riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese GLVWULEXWULFL GL HGHUJLD HOHWWULFD
- ‡ Delibera AEEG 90/07. Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- ‡ Delibera AEEG 88/07. Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

IL PROPONENTE

IO VRJJHWWR SURSRQHQWH GHOO¶LQL]LDWLYD q

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

2 '(6 & 5, =, 2 1 (' (//↑\$5 (\$

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il lotto denominato NEX088a 30 Reale VDUj UHDOL]]DWR QHO WHUULWRULR
 Comune di Monreale (PA) SURYLQFLD GL 3DOHUPR /↑DFFHVVR DO VLWR DYLL
 percorrendo la SS624 Palermo-Sciacca, uscita Alcamo ±Diga Garcia, seguendo la
 63 ELV H OD 63 VL DUULYD DL ORWWL PHULGLRQDOL GHOO↑LP SLDQWR
 GL SURJHWWR VL UDJJLXQJH GD QRUG D VAMILLD; mediante O↑DXWRVWUDGD (

la SS119 e la SP46 e SP47, girando, poco oltre il Bivio Croci di Fracacchia in una strada rurale (strada n. 21 di Giammartino), direzione Poggioreale ±Gibellina, che rappresenta il limite occidentale del lotto.

Il centro è definito dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione EDULFHQWULFDGRVOLTICO:SLDQWR

- ‡ 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 (perimetro rosso), inquadrato nel territorio della Regione Sicilia mentre in Figura 2 un inquadramento nel territorio comunale di Monreale.

Il sito è disciplinato dallo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Monreale, ovvero dal Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con D.A. n. 213 del 9 agosto 1980. Al momento della stesura di presente documento, la cartografia associata a tale Piano non è reperibile sul portale istituzionale comunale.

Il sito è disciplinato dal Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU), rilasciato dal Comune di Monreale in data 14/06/2023 relativamente ad alcune particelle oggetto del presente sviluppo impiantistico. Tale certificato ha attestato che secondo il PRG attualmente in vigore le particelle nn. 66,67,68,69 ricadono in zona "E ±Zona Agricola.

6L ULWLHQH RSSRUWXQR VRWWROLQH DUH FKH DL VHQVL GHOO↑DUW impianti fotovoltaici possono essere ubicati anche in zone classificate come agricole dai vigenti strumenti urbanistici.



Figura 1: Inquadramento dell'impianto agrivoltaico su immagine satellitare

Figura 2: Impianto AGRIVOLTAICO: inquadramento nel territorio comunale (in rosso il perimetro
GHOO¶LPSLDQWR

Figura 3: Opere di progetto su Ortofoto (estratto di PRO_TAV_01)

2.1.1 Riferimenti catastali

/¶DUHD DOO¶LQWHUQRredizicampidocid/interacereguenti
particelle catastali:

- ‡ Comune di Monreale (PA): FG 158 ±P.ile 16, 22, 66, 67, 68, 69, 70, 103, 104, 130, 131, 132, 136, 171, 172, 326, 335, 336

Figura 4: Area di progetto su cartografia Catastale (estratto di PRO_TAV_02)

Il proponente ha la disponibilità giuridica dei terreni interessati dalla realizzazione GHOOL AgivDacWIR virtù di contratti preliminari di diritti di superficie per la FRVWUX]LRQH H JHV Agr Rodit GiidCaPaPaSD no. W RDUHD GL FDQWLHUH è prevista in corrispondenza della particella catastale 345 del foglio 158 del Comune di 0RQUHDOH DQFK HVVD QHOOD GLVSRQLELOLWjcontratto ULGLFD GHO SURS preliminare di diritti di superficie.

Il cavidotto AT Utente interessa le seguenti particelle catastali (si veda per dettagli PTO_TAV_02):

- ‡ Comune di Monreale (PA): FG 158 ±P.Ile 336, 133, 130, 132, 363, 317, 270, 277, 276, 268, 265, 262, 260, 225, 273, 333, 208, 217
- ‡ Comune di Monreale (PA): FG 140 ±P.Ile 796, 764, 807, 805
- ‡ Comune di Monreale (PA): FG 157 ±P.Ile 358, 355, 354
- ‡ Comune di Monreale (PA): FG 156 ±P.Ile 339; 306; 305; 304; 303; 341
- ‡ Comune di Monreale (PA): FG 155 ±P.Ile 493, 492, 494, 664, 671, 657, 654, 651, 676
- ‡ Comune di Calatafimi-Segesta (PA): FG 114 ±P.Ile 595, 597, 49, 46, 22, 650, 608, 609Il proponente dovrà esercitare il diritto di servitù di passaggio su queste particelle.

Al momento, il proponente deve ricevere da Terna un aggiornamento della STMG alla luce di alcune precedenti modifiche.

1HO SLDQR SDUWLFHOODUH FRPSOHWR GL FXL DOO HODERUDWR 352B5(riportati i dettagli con tutti i proprietari come da visura catastale.

2.1.2 Riferimenti cartografici

Da un punto di vista cartografico, le opere oggetto della presente relazione ricadono DOO LQWHUQ Rcaadria: H VHJXHQL

- ‡ CTR (1:10000): fogli 607090, 606120;
- ‡ 7DYROHWW D 30 Rcaadria: H VHJXHQL quadrante IV orientamento SO.

Figura 5: Opere di progetto su CTR (estratto di PRO_TAV_04)

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito di interesse si evidenzia che: / presenta caratteristiche morfologiche con pendenze moderate e quote topografiche comprese tra 273 e 194 m s.l.m. Si osservano superfici topografiche da pianeggianti a moderatamente acclivi. Nello specifico, nel sito di interesse si evidenzia che:

- † il 10% della superficie è pianeggiante (inclinazioni comprese tra 0° e 5°);
- † il 30% della superficie ha inclinazioni comprese tra 10° e 15° (pendii moderatamente acclivi);
- † il 3% è caratterizzata da inclinazioni tra 15° e 25° (superfici acclivi).

Si riporta di seguito in Figura 6 la carta delle pendenze realizzata attraverso il modello digitale del terreno con passo 2x2 metri reso disponibile dal Geoportale della Regione Sicilia.

Figura 6: Carta delle pendenze

Dal punto di vista idrologico-idraulico, le aree di sviluppo agrivoltaico risultano essere poste ad una distanza minima di circa 1 km dal Fiume San Bartolomeo (si veda Figura 7).



Figura 7 %DFLQR ,GURJUDILFR GH O)LXPH 6DQ %DUWRORPHR LO FHUFKLR URVVR UDS
 5HODWLYDPHQWH DOO¶XVR DWWXDOH GH O VXROR @H DUHH GL SURJHV
 seminativo di carattere estensivo (grano e orzo principalmente). Secondo la classificazione
 standard del CLC (si veda Figura 8) le aree in esame ricadono in:

- ‡ 21121 ±seminativi semplici e colture erbacee estensive
- ‡ 21211 ±colture ortive in pieno campo

Si evidenzia anche la presenza di un lago artificiale che da cartografia forestale (Carta
)RUHVWDOH GL FXL DOOD / 5 q LQGLFDWR DSSDUWHQHUH DOO
 regionale (si veda Figura 9).

Per quanto concerne la vegetazione, in prossimità delle aree di progetto non si riscontrano
 specie arboree di interesse forestale; le tipologie presenti in un raggio di circa 2 km
 GDOO¶LPSLDQWR IDQQR ULIHedPraqWdprG H \$HEXMLV HWL WHUPR

Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si distingue per la presenza contemporanea di
 essenze graminaceae, compositae e cruciferae ma risulta assente o presente
 sporadicamente come conseguenza delle lavorazioni agronomiche condotte sui campi. Lo
 strato arbustivo risulta praticamente assente se non riscontrabile in casi isolati e,
 comunque, non presente a ridosso delle aree di progetto.

Su questi terreni si sono verificati, e si verificano anche oggi, degli avvicendamenti
 fitosociologici e sinfitosociologici e, conseguentemente, delle successioni vegetazionali
 che, sulla base del livello di evoluzione, strettamente correlato al tempo di abbandono e al
 livello di disturbo antropico (come incendi, disboscamenti e ripristino della coltivazione,
 ecc..) oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali identificabili, nel loro complesso, ad
 aree a coltivazione estensiva in asciutto.

Figura 8: Classificazione Corine Land Cover delle aree di impianto (fonte SITR)

Figura 9: Carta Forestale L.R. 16/96

Il paesaggio locale è quindi caratterizzato da una morfologia collinare con vasti appezzamenti agricoli condotti per lo più a seminativo estensivo, puntualizzato da nuclei rurali (masserie) oggi abbandonate. In generale il contesto interessato dal progetto presenta caratteri di residua naturalità, ma non si rilevano colture agricole di pregio, così come alla ricchezza del sistema insediativo storico non corrisponde un buono stato di conservazione dei principali beni architettonici e culturali che punteggiano il paesaggio rurale.

La Sicilia, e, in particolare, il territorio di interesse, già comprendono tra i propri caratteri paesaggistici rilevanti, la presenza di FER, le quali caratterizzano nuove attività che si aggiungono a quelle tradizionali, già consolidate e tipicamente legate alla produzione agricola.

La diffusa infrastrutturazione delle aree agricole, la presenza di linee, tralicci, cabine, impianti fotovoltaici, eolici, impianti di estrazione e centrali di trattamento di idrocarburi, hanno determinato la costruzione di un nuovo paesaggio, che si inserisce con quello tradizionale agricolo, suggerendo una "lettura" in chiave contemporanea delle pratiche O H J D W H D O O ¶ X W l n a t u r a l i , R i n c a t i c e O p e d o l o g i c h e I n c o n t e s t o .

Di seguito si riportano una serie di scatti fotografici delle aree di progetto a riprova di quanto descritto sopra:

Figura 10: Inquadramento fotografico area di intervento

INQUADRAMENTO VINCOLISTICO

Il presente studio di impatto ambientale, come di seguito sinteticamente descritto, per approfondimenti in merito alla coerenza del progetto con la pianificazione territoriale vigente si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (elaborato SIA_REL_01).

2.3.1 Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili

Le principali normative legislative in materia di energia da fonti rinnovabili, sono:

- ‡ Il D.lgs. 29 dicembre 2003, n.387 e s.m.i.
- ‡ Il DM 10/09/2010 emanato dal Ministro dello Sviluppo Economico (fornisce un elenco delle trasformazioni territoriali o del paesaggio, che le Regioni, con le modalità di cui al

'HFUHW R VWHVVR SRVVRQR UHFHSLUH DO ILQH GL GHILQLUH DUHH H
di specifiche tipologie di impianti);

- † La D.G.R. n. 1/2009 della Regione Sicilia;
- † Il Decreto Presidenziale della Regione Sicilia n. 48 del 18 luglio 2012;
- † Il D.Lgs. 199/2021, (fornisce elenco delle ccosiddette aree idonee ex lege - art.20 comma 8).

Si ritiene che OGGI SUH D (da GHOOR LPSLDQWL DOORX DGUDELQH WUD OH 3\$UHH ,GRQHH
sensi dell'art.20 comma c-quater) del D.Lgs 199/2021. Infatti, come evidenziato in Figura
11 (cartografia dei Beni Paesaggistici ope legis) e in Figura 12 (cartografia dei beni
culturali), tutti i terreni in oggetto risultano essere esterni al perimetro dei beni sottoposti a
tutela ai sensi D.Lgs 42/2004, nonché distanti più di 500 metri da beni culturali di cui alla
Parte Seconda del D.Lgs 42/2004 e da zone di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi
GHOOR DUW GHO ' /JV

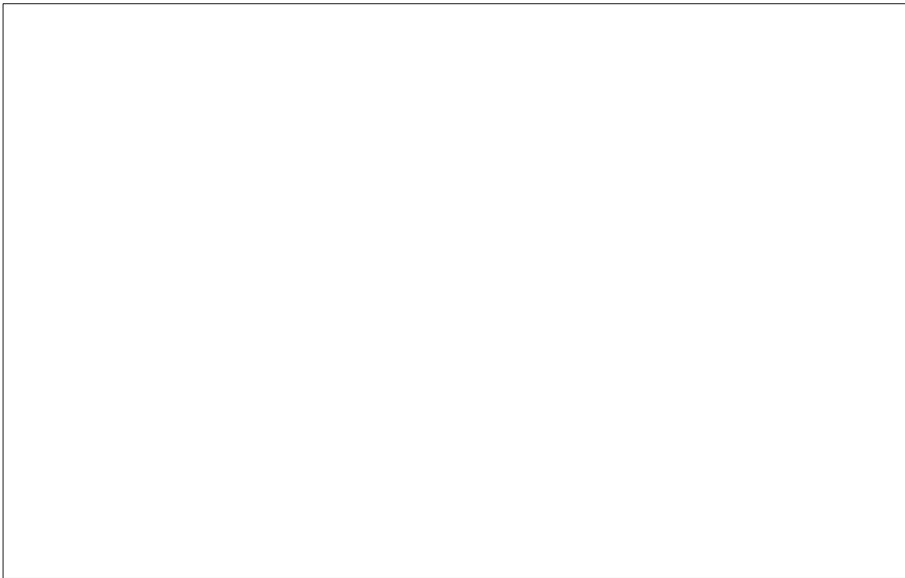


Figura 11: Beni Paesaggistici ope legis (Fonte: SITAP).

Figura 12: Beni culturali (Fonte: portale "Vincoli in rete").

,Q DVVHQ]D GL XQD FDUWRJUDILD GL GHWWDJOLR GHOOH \$UHH 1RQ
impianti fotovoltaici/agrivoltaici coerente con i principi dettati dal D.M. 10 settembre 2010
3/LQHH JXLGD SHU O DXWRUL]]D]LRQH GHJOL LPSLDQWL DOLPHQW
ORULHQWDPHQWR UHJLRQDOH VHPEUHUHEEH TXHOOR GL SUHQGHUH
fotovoltaico la cartografia GHOOH \$UHH 1RQ ,GRQHH DOOR LQVWDOOD]LRQH GL
approvata con DPR del 10 ottobre 2017.

Tale cartografia (si veda Figura 13), disponibile sul Portale SITR, permetterebbe di



Figura 13: Aree Non Idonee per impianti eolici (estratto da Tavola SIA_TAV_13).

2.3.2 Pianificazione paesaggistica

2.3.2.1 Piano Territoriale Paesistico Regionale

La cartografia (si veda Figura 14) del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Provincia di Palermo, interessando i territori dei seguenti Comuni: Alcamo, Balestrate, Borgetto, Calatafimi, Camporeale, Castelvetrano, Corleone, Gibellina, Marsala, Mazara del Vallo, Monreale, Montevago, Paceco, Partanna, Partinico, Poggioreale, Roccamena, Salaparuta, Salemi, Sambuca di Sicilia, San Cipirello, San Giuseppe Jato, Santa Margherita di Belice, Santa Ninfa, Trapani, Trappeto, Vita.

Figura 14: Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Provincia di Palermo.

2.3.2.2 Piano Territoriale Provincia di Palermo

Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale hanno demandato la pianificazione di dettaglio alla scala locale. Sono stati redatti dalle competenti

Per quanto riguarda il territorio oggetto di intervento, esso si localizza nella provincia di
3DOHUPR , O 373 GHOOD SURYLQFLD GL 3DOHUPR GD SUHGLVSRUUH DL
9 del 06 giugno 1986 e in ossequio alla circolare D.R.U. 1 ±21616/ GHOO¶\$VVHVVRUDWR
Territorio Ambiente), entro cui ricade il territorio del comune di Monreale (Ambito 3 del
PTPR), ad oggi risulta ancora in fase di concertazione e, pertanto, non sono ancora
disponibili documenti ufficiali.

Il piano deve comunque rispondere alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, così
come modificate dai D.lgs. 24 marzo 2006, n.157 e D. lgs. 26 marzo 2008, n. 63 ed in
SDUWLFRODUH DOO¶DUW DO ILQH GL DVVpE XGGIDH VSHFLILFD FRQV
e ambientali del territorio attraverso:

- ‡ O¶DQDOLVL H O¶LQGLYLGXD]LRQH GHOOH ULVRUVH VWRULFKH QD
interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei
valori paesaggistici; prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione
e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;
- ‡ O¶LQGLYLGXD]LRQH GL OLQHH GL VYLOXSSR XUEDQLVWLFR HG HGLO
di valore riconosciuti dal Piano va ricercata, in regime di compatibilità con le presenti
norme di tutela, da parte di piani, progetti e programmi aventi contenuto territoriale-
urbanistico, nonché di piani di settore.

2.3.2.3 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004)

5HODWLYDPHQWH DOO¶DUHD VX FXL VL SUHYHGH GL UHDOL]DUH O¶LF
risulta esterna ad aree sottoposte a vincolo ai sensi del D.Lgs.42/04.

Di seguito vengono indicati i Beni Culturali e i Beni Paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/2004
H V P L SRVWL LQ SURVVLPLWj GHOO¶DUHD GL VWXGLR H QWUR XQ EXI

Immobili e aree di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 136)

Per ciò che riguarda Immobili o Aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi
GHOO¶\$UW GHO &RGLFH GHL %HQL &XOWXUDOL H GHO 3DHVDJLLP
cartografia disponibile sul portale web SITAP del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali
e del Turismo. Da tale fonte emerge che le aree di progetto, intese nella totalità delle
superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con
alcuna area di notevole interesse pubblico.

Aree di cui all'art. 142

Dalla consultazione del portale web informativo SITAP (si veda Figura 11) e così come
FRQIHUPDWR DOO¶LQWHUQR GHOOD FDUWRJUDIL DgStJ RGRWWD LQ DPELV
15 e SIA_TAV_07) è emerso che le aree interessate dal campo agrivoltaico in progetto non
LQWHUIHULVFRQR FRQ DOFXQD DUHD YLQFRODWD DL VHQVL GHO FRP
42/2004.

5HODWLYDPHQWH DO FDYLGRWWR LQ SURJHWWR VL RVVHUYD FKH GXH
H UHODWLYD IDVFLD GL ULVSHWWR SDHVDJLLVWLFD GL FXL DOO¶DUW
dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Si fa presente che il cavidotto, in tutti i casi di intersezione con il reticolo idrografico (tutelato
o meno dal punto di vista paesaggistico), sarà posato utilizzando le tecnologie trenchless
o T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi e
OH GLQDPLFKH LGUDXOLFKH 6L YHGD SHU GHWWDJOL O¶HODERUDWR
3HUFRUVR FRQ ULVROX]LRQH LQWHUIHUHQ]H´ ,QROWUH VL ULEDGLV
interrato e non dà luogo ad alcun impatto sul pae VDJJLR WDQW¶q FKH ULVXOWHUHEEH LQFO
gli interventi esclusi dalla procedura di autorizzazione paesaggistica previsti dal DPR
31/2017.



Figura 15 (VWUDWWR GD 6, \$B7\$9B 3% HQL 3DHVDJLVLWFL ' /JV ' LQ VFDOD

2.3.3 Piano Regolatore Generale di Monreale

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Monreale è costituito dal Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con D.A. n. 213 del 9 agosto 1980. Al momento della stesura di presente documento, la cartografia associata a tale Piano non risulta reperibile sul portale istituzionale del Comune di Monreale.

1 HOO¶HODERUDWR 385 % B5 (/B B&HUWLILFDWR GL GHVWLQD]LRQH 8UEDQ di Destinazione Urbanistica (CDU), rilasciato dal Comune di Monreale in data 14/06/2023 relativamente ad alcune particelle oggetto del presente sviluppo impiantistico. Tale certificato ha attestato che secondo il PRG attualmente in vigore le particelle nn. 66,67,68,69 ricadono in zona "E ± Zona Agricola. In queste zone sono consentite costruzioni di carattere agricolo (stalle, fienili, silos, ricoveri, ecc) con le seguenti prescrizioni:

3 D , QGLFH GL GHQVLWj HGLOL]LD IRQGLDULD PF PT

b) Le distanze dalle strade sono quelle previste D.M. 1/4/68 n.1404 e i distacchi minimi dai confini 10 m.

In dette zone è inoltre consentita la costruzione di abitazioni con i seguenti limiti edilizi:

a) Indice di densità edilizia fondiaria = 0,03 mc/mq;

b) Gli edifici non possono comprendere più di due piani fuori terra e comunque non SRVVRQR VXSHUDUH O¶DOWH]]D PDVVLPD GL P

c) Le distanze dalle strade sono quelle previste D.M. 1/4/68 n.1404 e i distacchi minimi dai confini 10 m.

In nessun caso, comunque, possono sommarsi le densità previste per le attrezzature agricole e le abitazioni.

6RQR LQILQH FRQVHQWLWL JOL LQWHUYHQWL GL FXL DOO¶DUW

, O & '8 ULSRUW Lepartelle n.66 in parte, 365 in minima parte sono soggette DO 9LQFROR SDHVDJLVLWFLR DL VHQVL GHOO¶DUW OHWWHUD F GHO G¶DFTXD ' P

Si specifica che la particella 365 non è oggetto del presente sviluppo impiantistico (si veda HODERUDWR 3352B5 (/B B3LDQR 3DUWLFHOODUH' PHQWUH SHU TXDQW nn.66, da quanto emerso dalle analisi di cui al presente elaborato non risulta alcun vincolo paesaggistico derivante dalla fascia di rispetto di fiumi o torrenti (si veda precedente sezione 2.3.2.3 e Tavola SIA_TAV_07).

, QILQH LO & '8 Lepartelle n.67 e n.68 Osita hanno interessate dalla fascia di rispetto DOOD VWUDGD SURYLQVWD¶HD36BRPH YLVLELOH GDOO¶LQTXDGDUDPHQW cartografia catastale (si veda PRO_TAV_02) e su ortofoto (PRO_TAV_01), il tracciato effettivo e reale della SP47 risulta essere posto a distanze minime di 50 metri dalle suddette particelle.

Il progetto in studio non presenta quindi elementi di contrasto con le indicazioni del P.R.G. e risulta conforme alle prescrizioni dello strumento urbanistico vigente.

2.3.4 Vincoli ambientali e tecnici

2.3.4.1 Aree naturali tutelate e tutelate

È stato verificato che:

- ‡ Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna area naturale protetta più prossima al sito di progetto è collocata a circa 7 km in direzione sud-ovest (cfr. Tavola SIA_Tav_01);
- ‡ Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi fotovoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna area naturale protetta più prossima al sito di progetto è collocata a circa 16 km dal progetto;
- ‡ Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna area naturale protetta istituita con Decreto del Consiglio Regionale (D.C.R. n. 10/2014) e Monte Sparagio (è collocata in direzione Nord-Ovest, ad una distanza minima pari a circa 9,3 km in direzione Nord-Ovest (cfr. Tavola SIA_Tav_01).

2.3.4.2 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

Dalla consultazione cartografica del Geoportale Regionale si evince che le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non risultano essere incluse in aree soggette a restrizioni derivanti da vincolo idrogeologico.

2.3.4.3 Aree Percorse dal Fuoco L 353/2000

Le superfici di progetto non sono state interessate da incendi tra il 2007 e 2022. Alla data di stesura del presente documento non risultano inoltre disponibili cartografie o elaborazioni informative aggiornate al 2023, messe a disposizione dagli Enti territorialmente competenti in merito a quanto qui in oggetto.

2.3.4.4 Vincoli tecnologici

La presenza dei seguenti elementi:

- ‡ acquedotti interrati;
- ‡ linee elettriche aeree/interrate;
- ‡ presenza di metanodotti/gasdotti/oleodotti;
- ‡ rete stradale e ferroviaria.

Dalla consultazione della Carta Tecnica Regionale (CTR ATA 2012-2013) e dagli esami topografici svolti in Sito è stato possibile appurare la presenza di aree disponibili allo sviluppo impiantistico.

Relativamente alla rete stradale, la strada pubblica più prossima alle aree di progetto risulta essere la SP47, il cui tracciato effettivo e reale risulta essere posto a distanze minime di

50 metri dalle particelle oggetto di sviluppo impiantistico (si veda PRO_TAV_01 e PRO_TAV_02).

Relativamente al cavidotto in progetto, in prossimità del punto di connessione alla RTN si rileva la necessità di attraversare sia la rete ferroviaria sia la rete autostradale. Si rimanda al successivo capitolo 3.9.2 e a

2.3.4.5 Usi Civici

Il proponente del presente progetto ha richiesto la verifica della presenza di usi civici per

2.3.4.6 Reticolo idrografico minore

Il Reticolo idrografico minore è stato eseguito sulla base della consultazione della Carta Tecnica Regionale (edizione ATA 2012-2013) e della Carta Idrografica Regionale (edizione 1985) della CTR. Il reticolo idrografico minore, così come sopra identificato, una fascia di rispetto pari a 10 m: ciò in accordo alla

Inoltre, è possibile individuare una vasca/bacino di raccolta delle acque classificate da CTR come "Limite di acque lago, costa Isola lacustre, isola fluviale" che si estende all'interno dell'area contrattualizzata. Tale vasca è stata esclusa dal layout ed è stata mantenuta fruibile in quanto infrastruttura antincendio regionale.

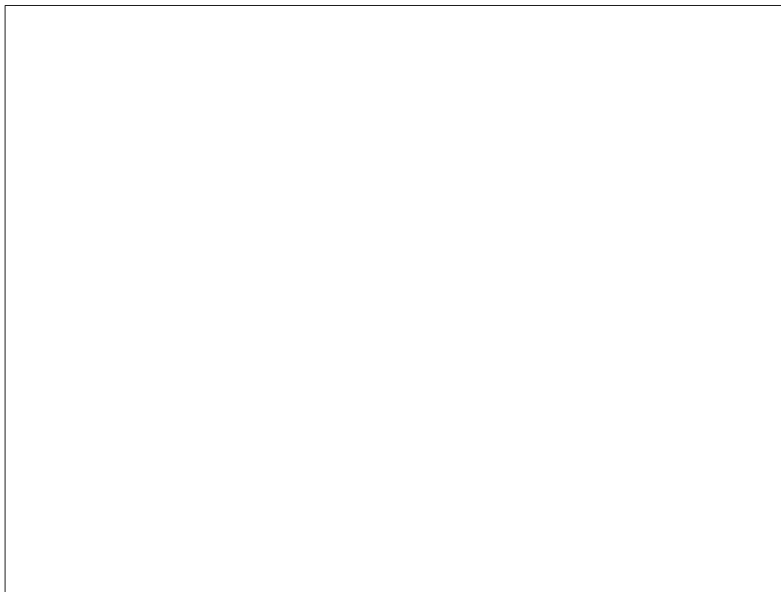


Figura 16: Reticolo idrografico della CTR edizione 2012-2013 (estratto da SIA_TAV_09).

Ai fini di valutare la compatibilità delle opere in progetto con il regime idraulico è stato redatto lo Studio di compatibilità idraulica e idrologica (Elaborato IDR_REL_01). Ai fini progettuali si è considerato un franco idraulico di 1 m sulle aree esondabili con tempo di ritorno di 100 anni derivanti dal sopra menzionato studio idrologico-idraulico.

2.3.5 Strumenti di Pianificazione e Programmazione settoriale

2.3.5.1 3 LDQR 6 WUDOF LR GL %DFLQR SHU O¶\$VVHWR ,GURJHI

Esaminando le mappe della pericolosità idraulica e geomorfologica del Piano Stralcio di Bacino SHU O¶\$VVHWR ,GURJHI, si evidenzia che le aree di installazione degli impianti agrivoltaici risultano essere localizzate in area prive di pericolosità sia idraulica sia geomorfologica (cfr. Figura 17).

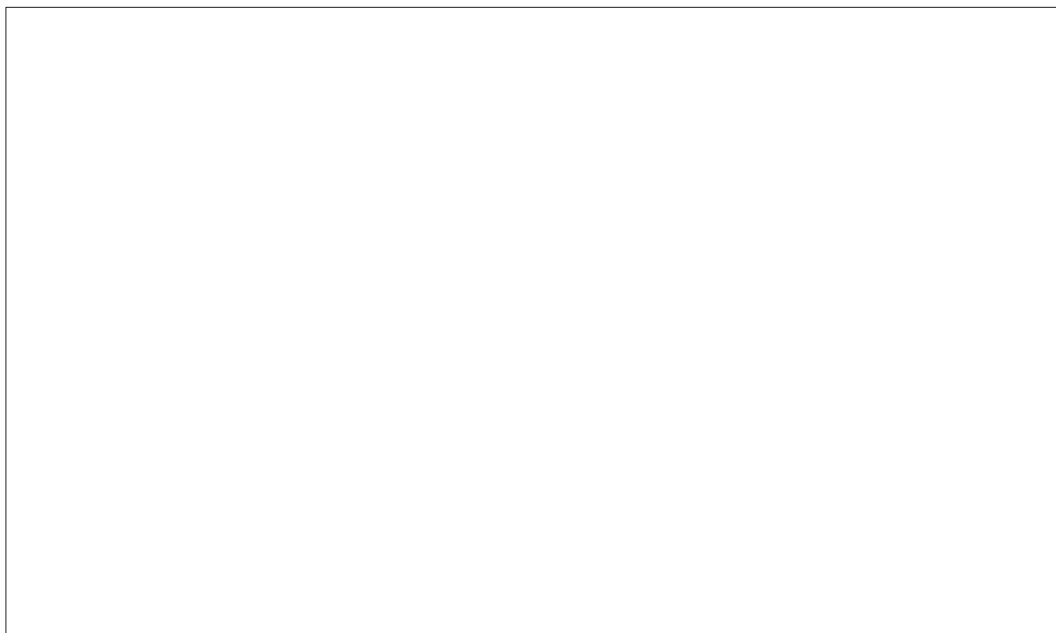


Figura 17: Pericolosità idraulica e geomorfologica del PAI (estratto Elaborato SIA_TAV_08)

2.3.5.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

3HU O¶DQDOLVL GHOOH DUHH VRJJHWWH D SHULFRORVLWj GL DOOXYLR di Piano disponibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale i cui dati relativi al PGRA Il Ciclo (2021-2027) risultano aggiornati a giugno 2021. Le aree di installazione degli impianti agrivoltaici, così come le aree limitrofe, non sono classificate zone a rischio secondo il PGRA. Analogamente alla cartografia PAI, un tratto di cavidotto di circa 360 metri risulta interferire con aree classificate dal PGRA con tempo di ritorno pari a 50 e 300 anni.

2.3.5.3 Carta Forestale L.R. 16/96

Il contesto generale dove si prevede di inserire il progetto è caratterizzato da una VRVWDQ]LDOH DVVHQ]D GL DUHH ERVFDWH FRQ HVWHQVLRQH VLJQ prevalentemente occupata da seminativi. Come già indicato in precedenza, la Carta Forestale evidenzia la presenza di un lago artificiale che appartiene a OO¶LQIU DVWUXWWXUD antincendio regionale (si veda Figura 9). Tale vasca è stata esclusa dal layout ed è stata mantenuta fruibile in quanto infrastruttura antincendio regionale.

2.3.5.4 Rete Ecologica Siciliana (RES)

Dalla consultazione della cartografia della Rete Ecologica Siciliana resa disponibile sul Geoportale Regionale si evince che le aree di progetto non risultano intersecare o essere FRPSUHVH DOO¶LQWHUQR GL QHVXQD DUHD D.SSDUWHQHWH DOOD 5H

3 DESCRIZIONE ' (// ¶ , 0 3 , \$ 1 7 2 3 GRIVOLTAICO

, O SURJHWWR NE XD 38 P M C Q D A W P a r à r e a l i z z a t o n e l t e r r i t o r i o d e l C o m u n e d i M o n r e a l e (P A) i n t e r r e n i c l a s s i f i c a t i a g r i c o l i s e c o n d o P R G d e l C o m u n e d i M o n r e a l e (z o n a " E ") c h e p r e s e n t a n o , a l l o s t a t o a t t u a l e , u n u s o d e l s u o l o a s e m i n a t i v o d i c a r a t t e r e e s t e n s i v o (g r a n o e o r z o p r i n c i p a l m e n t e) .

Ai fini progettuali è stata D Q D O L J J D W D G H W W D J O L D W D P H Q W H O D P R U I R O R J L D G H O O H t r a m i t e r i l i e v o t o p o g r a f i c o c o n D r o n e m a t r i c e 3 0 0 R T K / P P K e E m l i d R e a c h R X e s e g u i t o i n d a t a 0 3 . 1 1 . 2 0 2 3 6 R Q R V W D W H D Q D O L J J D W H O H S H Q G H Q J H G L V L W R D O I L Q H d e l l e s o l e s u p e r f i c i c h e p r e s e n t a n o g i à a l l o s t a t o a t t u a l e u n a p e n d e n z a e d u n a e s p o s i z i o n e i d o n e e a l l o s v i l u p p o i m p i a n t i s t i c o d i p r o g e t t o (s i v e d a s u c c e s s i v a s e z i o n e 3 . 5 . 1) . I n f a t t i , V X O O ¶ L Q W H U D D U H D G L V S R Q L E L O H F R Q G I 5 0 H a V e t t o G L V X S H U I L F L H D F S U H Y L V W R 0 ¶ 3 3 0 H a (s u p e r f i c i c o p e r t a d a i m o d u l i) , s u d d i v i s a i n n ° 4 c a m p i r e c i n t a t i , p e r u n a s u p e r f i c i c o m p l e s s i v a d i 8 3 , 3 0 8 H a (a r e a r e c i n t a t a) .

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 5 ' 3 7 H V W R X Q L F R G H O O H G L V S R V L J L R Q L G L O H J J H L Q W R U Q R D O O H R S n o l u e , è s t a t o J D X O L F K H G H O O H G S U H Y L V W R G L P D Q W H Q H U H I U F X L E R G H ¶ D P ¶ D X F F H S V V R V H D O W R D 0 0 ¶ L Q W H U Q R a r e e c o n t r a t t u a l i z z a t e c h e , d a c a r t o g r a f i a f o r e s t a l e (C a r t a F o r e s t a l e d i c u i a l l a L . R . 1 6 / 9 6) , q L Q G L F D W R D S S D U W H Q H U H D O O ¶ L Q I U D V W U X W W X U D D Q W L Q F H Q G L R U H J

Il campo fotovoltaico così progettato sarà costituito da 54.292 moduli di tipo bifacciali, aventi potenza di picco pari a 690 Wp e dimensioni di 2384 x 1303 x 33 mm, montati su strutture di sostegno ad inseguimento solare mono-assiale (trackers). I trackers saranno installati in direzione nord-sud, capaci di ruotare in direzione est-ovest, consentendo, S H U W D Q W R D L P R G X O L G L 3 V H J X L U H ' L O 6 R O H O X Q J R L O V X R P R W R G L X

Le strutture di sostegno avranno disposizione unifilare (282 inseguitori con configurazione 1V14 e 1798 inseguitori con configurazione 1V28). La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di tipo centralizzato, per un totale di 11 inverter (n°9 inverter da 4.000 KVA e n°2 inverter da 2.667 kVA per un totale di 41,334 MVA di potenza installata in CA) racchiusi in altrettanti skid o container cabinati.

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. Il container è costruito con telai in acciaio zincato.

/ ¶ L P S L D Q W R V D U j F R Q Q H V V R D O O D U H W a S T M C H W a S U d i F D Q D J L R Q D O H L Q r e v i s i o n e a l m o m e n t o d i r e d i g e r e l a p r e s e n t e r e l a z i o n e .

/ D S U R G X J L R Q H H Q H U J H a r i v e l i c o G s a r à C a f c o l o P a S t a d i e W r a r e t e d i d i s t r i b u z i o n e e s e r c i t a i n A l t a T e n s i o n e a 3 6 k V e s u c c e s s i v a m e n t e v e i c o l a t a , t r a m i t e u n e l e t t r o d o t t o i n t e r r a t o s e m p r e i n A T a 3 6 k V , v e r s o i l p u n t o d i c o n s e g n a n e l l a n u o v a S o t t o s t a z i o n e (O H W W U L F D G L 7 H U Q D * D Q C o n W i s a O o R a l t r i u t e n t i p r o d u t t o r i . N 9

, O S H U F R U V R G H O O ¶ H O H W W U A T G s r W i l W P a c e l u n a F a r i n g h e z z a / L R Q H L Q c o m p l e s s i v a p a r i a c i r c a 8 , 6 N P H G q V W D W R V W X G L D W R D O I L Q H G L P L Q L P L J J D U t e r r i t o r i o l o c a l e , a d e g u a n d o n e i l p e r c o r s o a q u e l l o d e l l e s e d i s t r a d a l i p r e e s i s t e n t i e d e v i t a n d o o v e p o s s i b i l e g l i a t t r a v e r s a m e n t i d i t e r r e n i a g r i c o l i . P e r u l t e r i o r i d e t t a g l i i n m e r i t o a l p e r c o r s o d e l s u d d e t t o e l e t t r o d o t t o e a l l a g e s t i o n e d e l l e i n t e r f e r e n z e s i r i m a n d a a g l i e l a b o r a t i d e d i c a t i .

La configurazione impiantistica prevista in progetto (si veda Figura 18) sarà in grado di S U H V H U Y D U H O D Y R F D J L R Q H D J U L F R O D G H O O ¶ D U H D L Q W H U H V V D W D G D C a n c h e d a u n p u n t o d i v i s t a a g r o n o m i c o e d i p r o d u t t i v i t à d e i s u o l i . L a s o l u z i o n e i m p i a n t i s t i c a d i i m p i a n t o a g r i v o l t a i c o i n t e r f i l a r e c o n t r a c k e r p r e v e d e s i s t e m i a d i n s e g u i m e n t o s o l a r e

mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 6,7 m), consentendo un uso combinato della porzione di suolo interessato G D O O ¶ L P S L D Q W R

In sintesi, la proposta agronomica prevede (si veda per dettagli del piano colturale la successiva Sezione 3):

- ‡ prato permanente polifita di interesse mellifero in corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo;
- ‡ OD SURVHFX]LRQH GHOOD FROWLYD]LRQH QHOO¶LQWHUHUODUH WU recintate non oggetto di installazione dei filari fotovoltaici, per una superficie complessiva coltivabile di 60,493 ha. Si prevede colture in rotazione di leguminose da granella (colture miglioratrici), leguminose da foraggio con attitudine mellifera (sulla) e prato polifita permanente;
- ‡ in supporto alla produzione agricola da leguminose si prevede di collocare in sito circa 50 arnie per la produzione mellifera.

/¶LQWHUHQWR LQ RJJHWR SUHYHG LQROWUH IXRUL GDOO¶DUHD U veda per dettagli successiva sezione 3.7):

- ‡ una fascia di mitigazione esterna alle aree di impianto di larghezza complessiva di 10 m e superficie totale pari a circa 3,78 ha 7DOH IDVFLD VDUj FRPSRVWD GDOO¶HVWHU O¶LQWHUQR GD XQD 2,50 ha di area di mitigazione di Olea europea e una siepe naturaliforme composta da arbusti e/o cespugli autoctoni a ridosso della recinzione perimetrale;
- ‡ opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti per una estensione di circa 1,3 ha.

Figura 18: Schema GHOO¶LPSLDQWR DJULYROWDLFR HVWUDWR HODERUDWR 352B

CRITERI DI PROGETTAZIONE

3HU O¶HODERUD]LRQH GHO SUHVHQWH SURJHWWR VDWL FRQVLG generale:

- ‡ 8ELFD]LRQH GHOO¶LPSLDQWR LQ WHUHQWL QRQ JUDYDWL GD YLQFR con la realizzazione del presente progetto secondo le normative vigenti;
- ‡ 8ELFD]LRQH GHOO¶LPSLDQWR LQ WHUHQWL FDUDWHU]LDWL GD O¶LQVWDOOD]LRQH GL XQD AGRIVOLTAICO e con il ricorso ad un intervento di livellamento massiccio del suolo e movimentazione di terreno (si veda successivo capitolo 3.5.1)
- ‡ 0LQLPL]LD]LRQH GHOO¶LPSLDQWR DVVRMHWLAPREVLSHODOPRE SLDQWR di mitigazione ambientale e di opere di riqualificazione;
- ‡ Utilizzo di tecnologie innovative, in termini di selezione dei principali componenti (moduli AGRIVOLTAICO bifacciali, inverter, tracker e strutture di sostegno) e di opportuni accorgimenti progettuali al fine di massimizzare la producibilità energetica;
- ‡ Utilizzo di strutture di sostegno dei moduli AGRIVOLTAICO che non richiedano la realizzazione di invasive fondazioni in cemento, e che siano di conseguenza DJHYROPHQH UHPRYLELOL LQ IDVFLD AGRIVOLTAICO; LVVLRQH GHOO¶LPSLDQWR
- ‡ Utilizzo di cabine elettriche (o power station) realizzate esclusivamente in soluzioni skid o containerizzate al fine di minimizzare le opere civili e di agevolarne la rimozione D ILQH YLWD .GHOO¶LPSLDQWR

DATI GENERALI DEL PROGETTO

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 (fuori recinzione): 3,787 ha Opere di riqualificazione impluvi e laghetti: (fuori recinzione): 1,3165 ha Strade interne: 3,485 ha (8,7 km) Strada di accesso: 0,543 ha (1 km)
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 N 9 G H Q R P La C A D 3
Tensione di esercizio:	
Bassa tensione CC	<1500 V
Bassa tensione CA	800 V sezione generatore (inverter) 400/230 V sezione ausiliari
Alta tensione	36 kV 150 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

CONFIGURAZIONE ' (//¶, 03, \$ 172

/¶ L P S L D Q W R D J U L Y R O W D L F R capinax (S) ved L Fig Ra 10, per Fu Da P S L
 superficie complessiva di 83,308 Ha, ed in 11 sottocampi (afferenti ognuno ad un inverter),
 D O O ¶ L Q W H U Q R G H O O H T X D O L V R Q R G L V S R V W L L W U D F N H U H O H F D E L Q H

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 5 ' 3 7 H V W R X Q L F R G H O O H

GLVSRVLJLRQL GL OHJJH LQWRUQR DOOH R. S. n. 116/1998, è stato
 SUHYLVWR GL PDQWHQHUH IUXLELOH O. D. F. F. H. V. V. R. DOOR VSHFFKLR G. F. D.
 aree contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96),
 q LQGLFDWR DSSDUWHQHUH DOO. L. Q. I. U. D. V. W. U. X. W. W. X. U. D. D. Q. W. L. Q. F. H. Q. G. L. R. U. H.

Figura 19: & R. Q. I. L. J. X. U. D. J. L. R. Q. H. G. H. O. O. P. R. O. S. T. A. D. O. 3. V. R. H. V. W. U. D. W. W. R. G. L.

/ H. Q. H. U. J. L. D. J. H. Q. A. T. T. O. D. A. W. P. D. P. R. E. V. I. in progetto viene raccolta tramite una rete di
 elettrodotti interrati in Alta Tensione eserciti a 36 kV che confluiscono in un unico punto
 D. O. O. L. Q. W. H. U. Q. R. G. H. O. O. D. in Falda Etica, 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 allegato al progetto.

Un elettrodotto interrato in Alta Tensione a 36 kV di lunghezza pari a circa 8,6 km
 W. U. D. V. S. R. U. W. H. U. j. T. X. L. Q. G. Le risorse disponibili presso la Stazione Elettrica
 571 ³ * D. O. O. L. W. H. O. O. R. ' G. L. Q. X. R. Y. D. U. H. D. O. L. j. S. e. g. e. S. a. Q. H. Q. H. O. & R. P. X. Q. H. G. L. & D. O. D. W. D. I.

/ D. S. R. W. H. Q. j. D. Q. R. P. L. Q. D. O. H. F. R. P. S. a. g. r. i. f. o. r. a. c. c. i. n. t. e. r. n. a. t. i. o. n. a. l. e. P. e. r. S. i. m. u. l. a. z. i. o. n. e. Q. W. R.
 delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici, è pari a 37.460 kWp, mentre la potenza in
 immissione nella RTN è determinata dalla potenza da indicare sull' D. J. J. L. R. U. Q. D. P. H. Q. W. R.
 STMG, pari ad almeno 37 MW.

, Q. 7. D. E. H. O. O. D. q. U. L. S. R. U. W. D. W. D. O. A. g. r. i. f. o. r. a. c. c. i. n. t. e. r. n. a. t. i. o. n. a. l. e. P. e. r. S. i. m. u. l. a. z. i. o. n. e. Q. W. R.
 nominale e di numerosità dei principali componenti installati:

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

CONFIGURAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

\$ O. O. L. Q. W. H. U. Q. R. G. H. L. F. o. t. o. v. o. l. t. a. i. c. o. I. s. a. r. e. I. S. O. C. I. L. P. S. L. D. O. W. I. R. Q. V. A. N. D. E. I. O. D. j. L. R. Q. H. G. L.
 trasformazione/power stations (si veda Figura 20) realizzate in soluzioni containerizzate e
 contenenti n°3 sezioni ben definite: una sezione per il quadro in alta tensione, una sezione
 per il trasformatore di potenza AT/BT (FKH ULFHYH O. H. Q. H. U. j. D. A. S. E. Z. I. O. N. E. Q. L. Q. Y. H. U. W. H. U.
 inverter, il tutto in un'unica struttura preassemblata e monomarca.

3HU O¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR LQ RJJHWWR VL SUHYHGH O¶XWLLOL] posizionati direttamente in campo, a ciascuno dei quali saranno collegate fino ad un massimo di 26 connessioni per terminale, 24 bipolari con fusibile (32 poli protetti da fusibili) SURYHQLHQWL GDOOH ³ VampLQJ ER[´ SUHVHQWL VXO

La scelta di utilizzare inverter multi-MPP consente di minimizzare le perdite di disaccoppiamento o mismatch massimizzando la produzione energetica, agevolando inoltre le eventuali operazioni di manutenzione/sostituzione degli inverter aumentando il WHPSR GL GLVSRQLELOLWj GHOO¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR QHO VXR P

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio monocristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 28 moduli nel caso di stringhe complete oppure da n.14 stringhe, chiamate mezze stringhe, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a singola fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 1P).

/¶XWLLOL]]R GL WUDFNHU FRQVHQWH OD URWD]LRQH GHL PRGXOL IRWR orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore fotovoltaico. Il movimento dei moduli è previsto per inclinazioni +/-55°.

Figura 20: Dettaglio suddivisione in sottocampi (estratto di PRO_TAV_8)

DEFINIZIONE DEL LAYOUT

, O OD\R XW Gfotovoltaico Stato Definito, nel pieno rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, al fine di ottimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente e FRQVHJXHQWHPHQWH PDVVLPL]]DUH OD SURGX]LRQH HQUHJHWLFD GHOO

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 prevedendo O¶LQVHUppotenziale GL PLWLJD]LRQH DPELHQWDOH O Xovraico SHULPHWUR GHOO¶LPSLDQ

- ‡ Utilizzare le sole superfici che presentano 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]LRQL GL LQWRUQR DOOH RSHUH LGUDXQLFKH GHOOH GLYHUVH FDWHJRULH ' 1
- ‡ 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 IDR_REL_01);
- ‡ 0DQWHQHUH IUXLELOH O¶DFFHVVR DOOR VSHFFKLR G¶DFTXD SUHV contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), q LQGLFDWR DSSDUWHQHUH DOO¶LQIUDVWUXWWXUD DQWLQFHQGLR
- ‡ 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 (>5 P WDOH GD FRQVHQWLUH OD FRQGXL]LRQH GL DWWLYLWj D GL PH]]L PHFFDQLFL OD YLDELOLWj LQWHUQD DOO¶LPSLDQWR q V FRQVHQWLUH XQD DJHYROH FLUFROD]LRQH GHL PH]]L DJULFROL DOC
- ‡ 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]LRQH FQLFL FDELQH HOH secondo prescrizione VVFF ed allo stesso tempo senza generare ombreggiamenti sui moduli fotovoltaico e lasciando libero un sufficiente spazio di manovra per gli DXWRPH]]L VLD LQ IDVH GL FRVWUX]LRQH FKH GL HVHUFL]LR H PDQX

3.5.1 Analisi delle pendenze ed esposizioni

In sede di progettazione è stato eseguito un rilievo topografico con Drone matrice 300 RTK/PPK e Emlid Reach RX in data 03.11.2023. Il rilievo topografico /, ' \$5 GHOO¶DUHD GL intervento è stato condotto quale attività preliminare per poter valutare la compatibilità topografica e idraulica delle opere in progetto. 1HOOR VSHFLILFR LO ULOLHYR KD FRSHUWF di circa 1,3 kmq restituito a maglia 0,50 m, attraverso cui sono state identificate le caratteristiche del territorio in termini di elevazione, così da poter identificare le effettive pendenze ed i bacini idrologici del reticolo idrografico minore.

In considerazione delle caratteristiche tecniche del sistema Traker scelto per il progetto in oggetto (massima pendenza di installazione $\pm 15\%$), sono state selezionate le sole aree che presentano già allo stato attuale una pendenza (si veda Figura 21) ed una esposizione (si veda Figura 22) idonea allo sviluppo impiantistico di progetto.

Figura 21: Analisi delle pendenze N-S (estratto di PRO_TAV_22a)

Figura 22: Analisi

(6 & 5, =, 21 (' (// ¶ \$ 77, 9, 7 - \$ * 5, & 2 / \$

& RQ O ¶ RELHWWLYR GL SUHVHUYDUH OD YRFD]LRQH DJULFROD GHOO ¶ D
valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, per il
presente progetto è stata adottata la soluzione impiantistica che prevede sistemi ad
inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file
pari a 6,7 m), consentendo un uso combinato della porzione di suolo interessato
G DOO ¶ L P S L D Q W R

Nella Relazione Pedoagronomica (codice elaborato AGR_REL_01), alla quale si rimanda
SHU L G R Y X W L D S S U R I R Q G L P H Q W L q V W D W D Y H U L I L F D W D O ¶ H I I H W W L
agronomico tramite il confronto tra i dati di irraggiamento contestualizzati nel layout di
riferimento del parco agrivoltaico (in uscita dal programma Pvsyst) con le esigenze di
irraggiamento delle colture da inserire in funzione del loro stadio fenologico (cfr. Tabella 1).

3 H U Y D O X W D U H O D S R V V L E L O L W j G L F R O W L Y D U H L O V X R O R D O O ¶ L Q W H U
stati esaminati i dati di flusso fotonico fotosintetico relativi a coltivazioni di leguminose da
granella (e a molte graminacee) e a colture da rinnovo. I valori di PPF risultano essere
compresi tra 250 e 600 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

I dati ricavati dalle valutazioni effettuate dimostrano che la convivenza tra fotovoltaico e
agricoltura tradizionale sia sostenibile con gli opportuni accorgimenti. Il caso in esame
studiato e specificatamente legato ai legumi dimostra come i valori di PPF ottenuti con la
soluzione proposta rientrino perfettamente nelle esigenze fotosintetiche delle colture
esaminate. Ogni mese considerato e le rispettive ore di luce giornaliere hanno prodotto un
quantitativo di fotoni fotosintetici in grado di consentire alle piante il proprio sviluppo.

Si precisa che la fascia di terreno agrario tra le file e sotto i pannelli risulta perfettamente
percorribile e, soprattutto, lavorabile da macchine operatrici agricole di idonee dimensioni.
Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione delle zone di suolo libero faranno capo
ad essenze leguminose e graminacee, in purezza o in miscela, ad uso alimentare e/o
foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di rinnovo (come, per esempio,
quelle orticole da pieno campo). Le diverse piantumazioni che verranno prese in
F R Q V L G H U D] L R Q H V D U D Q Q R V R J J H W W H D F R O W L Y D] L R Q H L Q ³ D V F L X W
somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli
strettamente necessari nella conduzione delle colture in regime, sempre e comunque, di
agricoltura biologica.

Tabella 1 ±Tabella riepilogativa calcolo del PPF in relazione al piano colturale

La proposta agronomica prevedrà, in sintesi, leguminose da granella (colture miglioratrici), leguminose da foraggio con attitudine mellifera (sulla), prato polifita permanente: il tutto sarà organizzato in rotazione.

La coltivazione piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno. Per la coltivazione di piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno. Per la coltivazione di piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno. Per la coltivazione di piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno.

Sarà fondamentale la programmazione dei cicli colturali delle varie colture che di seguito verranno proposte per mantenere una copertura del terreno quanto più possibile continua. La coltivazione di piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno. Per la coltivazione di piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno. Per la coltivazione di piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno.

Inoltre, in supporto alla produzione agricola da leguminose, la proposta agronomica si completa con la semina di prato permanente polifita di interesse mellifero in corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo e con apicoltura (si prevede di collocare in sito circa 50 arnie per la produzione mellifera).

3.6.1 La gestione colturale

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo aiuterà a mantenere la fertilità fisica del terreno.

3 HU TXDQWLILFDUQH O¶HIIHWWR H FRQRV FHUH FRV u LO WUHQG GL VR tempo, sarà utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa.

Alternando colture con radice profonda alle colture con radice superficiale, inoltre, saranno esplorati strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della fertilità fisica del suolo evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura specialmente nei periodi in cui sono accentuati i fenomeni evapotraspirativi. È bene ridurre, altresì, i periodi in cui il campo ha terreno nudo, specialmente in zone soggette a fenomeni di tipo erosivo.

Per questo, sarà importante programmare i cicli colturali cercando di mantenere una copertura del terreno quanto più possibile continua. Ciò potrà avvenire ad esempio, nel caso dei seminativi o delle leguminose da granella, mediante una coltura intercalare (da rinnovo, come per esempio un pomodoro o un melone) tra le due principali, oppure LQVHUHQGR XQD SLDQWD GD FROWLYDUH D FLFOR EUHYH GRSR TXHOO delle colture, inoltre, determina dei vantaggi per la gestione delle erbe infestanti in quanto contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa coltura; in particolare, la successione di piante di famiglie differenti (per esempio, alternanza tra graminacee e piante leguminose) permette di interrompere il ciclo di alcune malerbe infestanti. I vantaggi risultano in cascata anche per la struttura del terreno: grazie alla diversità dei sistemi radicali, il profilo del terreno è esplorato meglio, il che si traduce in un miglioramento delle caratteristiche fisiche del suolo e in particolare della sua struttura OLPLWDQGRQH LO FRPSDWWDPHQWR H OD GHJUDGD]LRQH /D ³VSLQWD data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose. Innanzitutto, sono colture che non necessitano di azoto ma lo fissano da quello atmosferico lasciandone una discreta quantità a disposizione delle colture in successione.

Di conseguenza, per la coltura che segue, le fertilizzazioni azotate potranno essere IRUWHPHQWH ULGRWWH O¶DSSRUWR GL DJRWR GL XQ FHUHDOH LQ UR essere ridotto in media di 50 kg N/ha pur mantenendo le stesse performance). Leguminose FRPH O¶HUED PHGLFD LPSLHJDWD SHU HVHPSLR LQ PLVFXJOLR FRQ DO sotto i pannelli, grazie al loro apparato radicale fittonante, potranno migliorare la struttura GHO VXROR IDFLOLWDUH O¶DVVR cc 5 DpDWR Raubentara QX WULHQWL SURIRQC sostanza organica anche in strati più profondi del suolo.

Tabella 2 ±7LSRORJLH GL FROWLYD]LRQL LQ IXQ]LRQH GHL PHVL GHOO¶DQQ

--

Numerosi studi hanno dimostrato come il terreno nudo porta ad una perdita di azoto per volatilizzazione, un maggior rischio di erosione e maggiore libertà per le infestanti di crescere e diffondersi.

Le leguminose da granella, nello specifico, sono colture importantissime per lo sviluppo e O DIIHUPD]LRQH GHOO DJULFROWXUD ³ELRORJLFD´ SHUFKp KDQQR DQ lenticchia, cece, lupino, cicerchia, ecc..) e conferiscono equilibrio e sostenibilità a diversi ordinamenti colturali praticati o ipotizzabili. Inoltre, sono importanti nell'alimentazione del bestiame e dell'uomo, quale fonte ad altissimo contenuto proteico e rappresentano uno strumento fondamentale per il recupero e la valorizzazione delle aree marginali sottoutilizzate.

Un esempio di rotazione colturale cui ci si riferirà per lo sviluppo del progetto potrà prevedere lo schema di seguito riportato:

Biennale

Coltura da rinnovo ±Frumento (o cereale in genere)

Triennale

Coltura da rinnovo ±Frumento (o cereale in genere) ±Leguminosa (per esempio fava)

Quadriennale

Coltura da rinnovo/ Cereale - Leguminosa ±Leguminosa ±Cereale

3.6.2 Considerazioni economiche sugli impianti delle colture

Le leguminose da granella costituiscono un gruppo di colture abbastanza omogeneo per le caratteristiche botaniche, agronomiche e nutrizionali (Foti, 1982). Arricchiscono i terreni rispetto a quelle iniziali. I lavori di preparazione riguardano una lavorazione in profondità del terreno agrario per creare quelle condizioni di permeabilità e di approfondimento radicale che consenta alle piante stesse di svolgere nel migliore dei modi il ciclo vitale. Di seguito viene proposta una sintesi delle principali operazioni colturali dalla fase di preparazione alla raccolta del prodotto.

Impianto di una leguminosa (fava, cece, lenticchia, ecc..)		
Designazione dei lavori	Sup. stimata/Q.tà	Stima dei costi
Preparazione del terreno con aratro meccanico idoneo, profondo di lavoro pari a cm. 40 e successivi passaggi di affinazione compresa rullatura	60,49 ettari	34.000 ¼
Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosforati e potassici, da eseguirsi in preimpianto per via fisica e chimica.	60,49 ettari	18.500 ¼
Fornitura semente e operazione di semina da eseguirsi con apposita macchina operatrice a file (dose di semina in funzione della varietà)	60,49 ettari	47.500 ¼
Interventi di sarchiatura e/o ripuntatura	60,49 ettari	23.000 ¼
Interventi di diserbo chimico e meccanico	60,49 ettari	27.500 ¼
Raccolta del prodotto in campo da effettuarsi con appositi mezzi (da acquistare o da prendere in leasing)	60,49 ettari	40.500 ¼
TOTALE DEI COSTI 1° ANNO		191.000 ¼

recintata, ad eccezione delle zone sotto i pannelli (dove verrà comunque realizzato un sistema di irrigazione a goccia). I costi di impianto e raccolta delle colture menzionate si riferiscono al prodotto trebbiato in campo. Tali importi, pertanto, dovranno tenere conto delle varie operazioni di pre-pulitura e pulitura per consentire al prodotto di risultare idoneo all'uso alimentare. Il deprezzamento del prodotto finito dipenderà dagli scarti che a loro volta dipenderanno dalla conduzione agricola in campo e dalle tecniche colturali messe in atto per limitare, per esempio, le malerbe infestanti. Si riportano, infine, alcuni dati medi riferiti alle produzioni di legumi in aridocoltura (in assenza di apporti idrici artificiali) e alle relative quotazioni (su rese medie) di mercato secondo i borsini di riferimento.

3.6.3 / ¶ LQHUELPHQWR VRWWR L PRGXOL

,Q EDVH DL ULVXOWDWL GHOO¶DQDOLVL SHGRORJLFD H JHRORJLFD LQ VXROR D VHJXLWR GL IHQRPHQL SLRYRVL GRSR X-Q¶DWWHQWD DQDO criteriale si è arrivati alla conclusione che un inerbimento sotto i moduli con un prato permanente polifita (stabile) consentirebbe di risolvere e/o mitigare il dilavamento del terreno agrario.

Se la difesa contro i fenomeni erosivi superficiali rappresenta lo scopo primario degli interventi volti a favorire una elevata copertura vegetale, non vanno dimenticate le numerose e altrettanto importanti funzioni svolte da un manto erboso. Tra queste ricordiamo:

- ‡ WUDWWHQXWD GHJOL HOHPHQWL QXWULWLYL DFFXPXODWL GXUDQ GHOO¶DPELWR GHQ SURILOR GHQ VXROR ELRORJLFDPHQWH DWWLYR lisciviazione a valori comparabili a soprassuoli forestali;
- ‡ miglioramento del bilancio idrico e termico; in una giornata calda e soleggiata si FDOFROD FKH JOL VWUDWL GL DULD VRYUDVWDQWL XQ SUDWR SHU fogliare, abbiano una temperatura inferiore di 5°C rispetto ad un terreno nudo e di f & ULVSHWWR DG XQD FRSHUWXUD G¶DVIDWR 1Rq
- ‡ mantenimento di condizioni microclimatiche favorevoli allo sviluppo biologico nel suolo e nello strato aereo prossimo al terreno stesso;
- ‡ FDSDFLWj GL ILOWUDUH H GL GHFRPSRUUH JUD]LH DOO¶DPELHQV microbica, inquinanti atmosferici di vario genere depositati per gravità o tramite le piogge;
- ‡ migliore inserimento nel contesto ambientale delle aree rimaneggiate e mitigazione di impatti di tipo paesaggistico;
- ‡ mantenimento di una elevata biodiversità, sia vegetale, sia animale, e ricostituzione di habitat di interesse naturalistico.

Lo spazio da inerbire, pari a 18,33 ettari, prevedrà la messa a dimora di un prato polifita permanente con la semina di un miscuglio composto da sei essenze pratensi, tre leguminose e tre graminacee. Tale tipologia è stata scelta in virtù delle caratteristiche delle singole essenze, caratterizzate per lo più da un ciclo poliennale. Si prevede la rottura del substrato di radicazione e la risemina del prato polifita ogni 7 anni.

La tipologia di essenze scelte per comporre il prato polifita, avranno un ciclo poliennale (conseguenza della loro capacità di auto risemina) consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

Le specie da impiegare nella costituzione del prato permanente saranno:

- ‡ Erba medica (*Medicago sativa* L.)
- ‡ Sulla (*Hedysarum coronarium* L.)
- ‡ Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.)
- ‡ Panico (*Setaria italica* o *Panicum Italicum*)
- ‡ Loietto perenne (*Lolium perenne*)
- ‡ Festuca perenne (*Festuca arundinacea*)

Di seguito si riporta un computo metrico di massima delle opere di inerbimento previste (fonte Assoverde):

3.6.4 Analisi delle potenzialità mellifere

Si prevede la realizzazione di un apiario che abbia un numero di arnie in grado di apportare un miglioramento del panorama apistico siciliano. Le produzioni agricole (prato polifita permanente sotto i moduli e la coltivazione di leguminose da foraggio - Sulla in particolare) saranno in grado di fornire cibo a sufficienza per una cospicua popolazione di api. Si prevede di collocare nel sito di progetto circa 50 arnie. Per dettagli circa la modalità di calcolo della

3.6.5 Conformità alle Linee Guida Agrivoltaico

In relazione alle norme relative agli impianti agrivoltaici, regolamentati dalle linee guida del MITE (oggi MASE), e richiamate nella norma CEI 82.93 (aggiornamento 2024) e nella UNI/PdR 148:2023, si fa presente che il presente impianto, per la configurazione dei moduli

5 (48,6,72 % , O VLVWHPD DJULYROWDLFR q HVHUFLWR QHO FRUVR GHO

† Requisito A.1): Superficie minima coltivata deve essere almeno il 70 % della superficie totale di un sistema Agrivoltaico - 6 DJULFROD • 6 WRW

Nel caso in oggetto:

$$S_{tot} = 83,31 \text{ ha}$$

$S_{agricola} = 60,49 \text{ ha}$ (Area destinata alla produzione agricola (area di progetto al QHWR GHOO¶DUHD RFFXSDWD GDOOD YLDELLOLWj LQWHUQD H GDL dei moduli)

$$S_{agricola} = 72,61\% * S_{tot}$$

[Il parametro risulta verificato]

† Requisito A.2): La percentuale complessiva coperta dai moduli fotovoltaici (LAOR) deve essere inferiore o uguale al 40% / \$ 25 " 'RYH LO / \$ 25 / DQG \$ UHD 2 FFXSDWLRQ 5DWLR q LO UDSSRUWR WUD OD VXSHUILFLH WRWDOH GL LQJRPEUR C la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot).

Nel caso in oggetto:

$$S_{pv} = 18,33 \text{ ha}$$

$$S_{tot} = 83,31 \text{ ha}$$

$$LAOR = S_{pv} / S_{tot} = 22 \%$$

[Il parametro risulta verificato]

5 (48,6,72 % , O VLVWHPD DJULYROWDLFR q HVHUFLWR QHO FRUVR GHO in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

† 5HTXLVLWR % 2FFRUUH JDUDQWLUH OD FRQWLQXLWj GHOO¶DWW WHUHQR RJJHWR GHOO¶LQWHUYHQWR

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la FRQWLQXLWj GHOO¶DWWLYLWj DJULFROD anto Sgguv R UDOH , Q SDUWLFRR verifiche degli investimenti colturali ante miglioramento configurano la struttura aziendale come marginale e poco produttiva. Il tessuto originario ha storicamente fatto riferimento ad un tipo di agricoltura tradizionale vocata alla monocoltura e, in particolare, alla coltivazione di cereali. Non sono presenti, quindi, produzioni di pregio quali DOP o IGP. Una tale gestione colturale, essendo il grano una coltura depauperante il suolo, ha creato impoverimento del terreno e una resa media per ettaro, con varietà standardizzate, adatte ad un mercato di quantità (ammasso). Tutto ciò si è tradotto negli anni in notevoli quantità di grano pagate a bassissimo prezzo. Ciò detto possiamo stimare il valore della produzione agricola lorda in 700- %a. I nuovi investimenti, invece, rappresentano un evidente miglioramento della configurazione agroproduttiva, che oltre ad assicurare una redditività certa e stabile, di fatto, rappresentano una continuità del settore agricolo così come previsto dai parametri delle Linee Guida. In tal VHQR LO FDPDLPHQR GHOO¶LGHQWLWj FROWXUDOH FKH GD VHPS FKH LPSRYHULYD LO VXROR FRQ HVVHQJH ³PLJOLRUDWULFL´ VWRULF zootecnica, ha di fatto segnato un punto di svolta. Le leguminose da granella, in particolar

PRGR QRQ VROR DUULFFKLVFRQR LO VXROR ILVVDQGR O¶D]RWR DWPI
 agroalimentare, rappresentano una notevole fonte di proteine alternative a quelle
 animali. La resa media di un legume da granella si aggira intorno ai 16-18 q.li di granella
 per ettaro. Il prezzo di mercato, riferito ai borsini merci principali per le coltivazioni di
 FHFH H OHQWLFFKLD SHU HVHPSLR VDQFLVFH XQ LQWURLWR SHU C
 ¼ D ¼ SHU NJ GL SURGRWWR \$QFKSIRAGRUQVAG HUDQGR L SUH]]L S
 H VXSHULDPR L ¼ KD H SHUWDQWR LO UHTXLVLWR ULVXOWD YHU
 [Il parametro risulta verificato]

‡ Requisito B.2): Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la
 produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno)
 correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento
 di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe
 HVVHUH LQIHULRUH DO (DJGL (Standard) ¶XOWLPD

Nel caso in oggetto:

$$FV_{agri} = 0,92447 \text{ [GWh/ha/anno]} - (80P = J @ 0,8104 \text{ [GWh/ha/anno]})$$

$$FV_{standard} = 0,49910$$

[Il parametro risulta verificato]

OPERE DI MITIGAZIONE PAESAGGISTICA E DI RINATURALIZZAZIONE

Di seguito si descrivono sinteticamente le opere di mitigazione paesaggistica e di
 rinaturalizzazione previste in progetto, per approfondimenti si rimanda alla Relazione
 Pedaagronomica (codice elaborato AGR_REL_01).

3.7.1 Fascia perimetrale di mitigazione

Il progetto prevede, come RSHUD GL PLWLJD]LRQH GHJOL LPSDWWL SHU XQ LQVHU
 del parco fotovoltaico nel paesaggio circostante, la realizzazione di una fascia arborea
 perimetrale di 3,78 ha. Tale fascia, larga 10 m e lunga tutto il perimetro del parco, sarà
 debitamente lavorata e oggetto di piantumazione specifica con la seguente composizione:

- ‡ una siepe arbustiva naturaliforme e sempreverde a ridosso della recinzione perimetrale
- ‡ una doppia fila sfalsata di piante arboree
- ‡ una fascia tagliafuoco di 2/2,5 metri

Le essenze adoperate per la siepe arbustiva naturaliforme saranno le seguenti:

- ‡ Tamarix africana
- ‡ Spartium junceum
- ‡ Olea europea var. sylvestris
- ‡ Rhamnus alaternus
- ‡ Pistacia terebinthus

Per quanto riguarda la doppia fila arborea si prevede O¶XWLOL]]R GL VSHFLH YHJHWDOL DXWR
 altamente resistenti alle condizioni pedo-climatiche, privilegiando le specie che producono
 frutti vistosi e saporiti e quelle che rendono impenetrabile il verde, per dare rifugio
 all'arnitofauna. La siepe percorrerà tutto il perimetro del parco fotovoltaico, sarà cioè lunga
 FLUFD NP /H SLDQWH EHQ IRUPDWH H ULYHVWLWH GDO FROOHWWF
 IRUQLWH LQ YDVR H DYUDQQR XQ¶DOWH]]D GD ro50D P H YHUUDQ
 cm (3 piante per ogni metro lineare). /¶DUXVWR YHUUj IDWWR FUVVFHUH ILQR DO UDJ
 GHOO¶DOWH]]D SUHILVVDWD FKH FRUULVSRQGHUj DO OLPLWH GHOD U

Le essenze da impiegare saranno diverse, ovvero:

- ‡ Olea europea var. sylvestris
- ‡ Pistacia lentiscus
- ‡ Pistacia terebinthus
- ‡ Pyrus amygdaliformis
- ‡ Rhamnus alaternus
- ‡ Spartium junceum
- ‡ Tamarix africana

‡ Tamarix gallica

La realizzazione della fascia perimetrale prevederà, inoltre, la costituzione di una zona di mitigazione perimetrale, costituita da una fascia di vegetazione abbastanza larga in quanto tale tipologia non solo deve opporsi e bloccare fronti di fiamma di diversa intensità ma deve avere una larghezza tale da impedire salti di faville capaci di trasmettere inneschi alla vegetazione sottostante. Dopo provvedendo alla corretta funzionalità, la larghezza della fascia completamente priva di vegetazione sarà compresa tra i 1,20 e i 1,50 metri. Tale condizione sarà resa possibile attraverso una manutenzione costante (eliminazione di infestanti e/o erba secca) per limitare entro valori stabiliti la vegetazione erbacea ed arbustiva al fine di contenerne la biomassa.

Di seguito si riporta una sezione esplicativa delle modalità di realizzazione della fascia di mitigazione perimetrale (si veda Figura 23) mentre in Tabella 3 si riporta una stima di costo di tale opera di mitigazione.

Figura 23: Sezione trasversale alla recinzione della fascia di mitigazione perimetrale

Tabella 3 - Analisi costi per la fascia di mitigazione perimetrale

Costi di impianto		
Designazione dei lavori	Stima	Stima dei costi
Lavorazione del terreno con mezzo meccanico alla profondità di 60 cm (ripulitura)		
Leggera sistemazione superficiale di terreni con lama livellatrice portata/trainata da trattore		
riordino per reinnesto (agrumeti, oliveti, frutteti, vigneti, ecc.) nella quantità e tipi consentiti in progetto, caso per caso con un piano di compatibilità ambientale previa analisi fisico-chimica del suolo		
Opera di messa in opera di fruttiferi a radice nuda e relativa pacciamatura con telo plastico antialga verde	3,78 ettar	26.500,00€
Messa a dimora di fruttiferi a radice nuda, innestati o autoradicati, compreso trasporto piante, squadratura del terreno, formazione buca, messa a dimora (compreso reimpastamento ammendante organico) e la sostituzione delle fallanze nella misura del 5%		

Fornitura e piantagione di essenze arboree o arbustive, in vasetto For. P. S. b. H V C di buca 40 x 40 cm; collocamento a dimora delle piante; compresa la ricolr compressione del terreno; fornitura e posa di tutore (bambù); prima irrigazione Circa 4 kn 30.000,00¼
compresso oneri per picchettamento e allineamento. 2 piante di 2 ar (Assoverde 2022cod. 2505006 e similari), 3 piante per m.
TOTALE DEI COSTI 1° ANNO 56.500 ¼

Il cronoprogramma di realizzazione della siepe perimetrale è riportato di seguito:

3.7.2 Riqualficazione degli impluvi e laghetti

Come indicato nel precedente Capitolo 3.5, la perimetrazione delle aree di impianto (aree recintate) è stata eseguita in maniera tale da evitare interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904.

Infatti, il reticolo idrografico minore e la vasca/bacino di raccolta delle acque individuati in CTR presenti nelle aree contrattualizzate sono stati mantenuti al di fuori del perimetro di impianto.

Ai fini di riqualficare tali elementi di naturalità ed aumentarne la valenza ecologica si prevede di eseguire un intervento di ricostituzione naturalistica tramite una serie di interventi da attuare attraverso tecniche di ingegneria naturalistica e mediante la rivegetazione G H O O ¶ D V U W H D Q X W D D W W U D Y H U V R O ¶ L P S L H J R G L V S H F L H H U E D F H I alle condizioni pedoclimatiche del sito di impianto.

Lungo gli impluvi si prevede di creare una fascia di riqualficazione di 5 m per ogni lato, come anche 5 m sono previsti lungo le sponde del laghetto (si veda Figura 24).

/ ¶ L Q H U E L P H Q W R

Gli inerbimenti hanno lo scopo di stabilizzare il terreno attraverso l'azione consolidante degli apparati radicali, di proteggere il terreno dall'erosione superficiale dovuta all'azione battente delle precipitazioni e dal ruscellamento superficiale e di ricostruire la vegetazione H O H F R Q G L] L R Q L G L I H U W L O L W j 1 H O O ¶ L Q H U E L P H Q W R F K H V L S U R S R Q H adatte ai diversi tipi di terreno, tenendo in considerazione il clima e la quota del sito di intervento. La tecnica dell'idrosemina prevede l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi idonee, concime, collanti, prodotti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito in una unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici). La semina idraulica tramite l'impiego di motopompe volumetriche, montate su mezzi mobili e dotate di agitatore meccanico garantirà una omogeneità della miscela e uno spargimento del miscuglio di essenze scelte (graminacee e leguminose, eventuali specie sarmentose e fiorume autoctono) efficace ed uniforme.

Essenze arbustive

Per le opere di riqualficazione con arbusti (gli stessi impiegati nella realizzazione della fascia arbustiva naturaliforme a ridosso della recinzione perimetrale) saranno impiegate piantine da vivaio con pane di terra la cui messa a dimora si effettuerà durante il periodo

di riposo vegetativo. I tutori previsti verranno conficcati nella buca di piantagione prima della posa delle piante e fatti affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca. La pianta sarà posata in modo che il colletto radicale si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione e la radice non sia né compressa né spostata. La densità di impianto sarà pari a 1 x 0,5 mq e la disposizione, come detto, sarà naturaliforme.

Figura 24: Sistemazione finale del sito ±si veda estensione delle opere di riqualificazione (estratto di PRO_TAV_12)

OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA

Per il presente progetto è stato redatto uno Studio di Compatibilità Idraulica e Idrologica (si veda elaborato IDR_REL_01) ed una Relazione di Invarianza Idraulica (si veda elaborato IDR_RE_02) ai fini di:

- ‡ ULFRVWUXLUH OD GLQDPLFD GL DOODJDPHQWR GHOO†DUHD GL LQWH per eventi con tempo di ritorno di 2, 50, 100 e 500 anni;
- ‡ YDOXWDUH OD FRPSDWLELOLWj GHOO†Levanti, HUYHQWR LQ SURJHWWR F
- ‡ verificare che non si modifichino le condizioni di pericolosità e rischio del territorio circostante a seguito degli interventi da realizzarsi;
- ‡ definire eventuali interventi di mitigazione necessari a garantire la sicurezza idraulica del territorio;
- ‡ definire eventuali opere di regimazione necessarie al rispetto del principio di invarianza di cui al D.D.G. n.102 del 23/06/2021.

Per una descrizione dettagliata degli aspetti di cui sopra si rimanda alle rispettive relazioni mentre di seguito si descrivono brevemente le opere di UHJLPHQWD]LRQH LGUDXOLFDD GHOO†D RJJHWWR GHOO†HQWLRU YBWRULWWR Relazione Intervento 3 regimazione idraulica VL YHGD HODERUDWR , '5B5 (/B

Ai fini di rispettare il principio di invarianza di cui al D.D.G. n.102 del 23/06/2021 saranno installate una serie di opere idrauliche, costituite da fossi di guardia, in grado di garantire XQ YROXPH XWLOH GL DFFXPXOR QHFHVVDULR SHU OD ODPLQD]LRQH GI

Secondo il D.D.G. n.102 le opere di laminazione devono essere progettate con un tempo di ritorno T=30 anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%) e verificate per T=50 anni garantendo un grado di riempimento massimo del 90% (franco del 10%). I volumi per tali tempi di ritorno sono riportati di seguito:

Ramo	Volume T=30 anni (mc)	Volume T=50 anni (mc)
1	429.05	508.97
2	94.21	111.08
3	356.05	414.58
4	548.86	650.93

Per il calcolo delle opere di laminazione idraulica ci si è riferiti al volume richiesto per un tempo di ritorno T=30 anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%), essendo dai calcoli eseguiti più conservativo, rispetto al volume richiesto per T=50 anni garantendo un grado di riempimento massimo del 90% (franco del 10%).

Le opere di regimentazione idraulica delle 4 sotto aree denominate:

1. Bacino Ramo 1;
2. Bacino Ramo 2;
3. Bacino Ramo 3;
4. Bacino Ramo 4,

VDUDQQR FRVWLWXLWH GD FDQDOHWWH GL VFROR H IRVVL GL JXDUGLD YROXPH GL DFFXPXOR XWLOH DOOD ODPLQD]LRQH GHOOH RQGD GL SLHQ

I fossi di guardia saranno realizzati mediante rimodellamento del terreno sia lungo la direttrice perimetrale interna alla strada poderale sia lungo le curve di livello (isoipse) drenanti verso il ramo idrologico del bacino scolante.

Ai fini del calcolo del volume di accumulo è stata definita la geometria dei fossi di guardia come di seguito riportato (si veda Figura 25 e Figura 26) con relativa sezione areale utilizzata per il calcolo del volume disponibile di laminazione. In base alla geometria dei

IRVVL GL JXDUGLD LPSRVWL VXOO DUHD q VWDWR GHILQLWR SHU RJQXC 5DPR H 5DPR LO YROXPH GL DFFXPXOR VXOO DUHD SHU OD ODPLQ

,O OD\RXW GHOOH RSHUH GL UHJLPHQWD]LRQH GHOOH DUHH q PRVWUDV JUDILFR 352B7\$9B 39LDELQWj H VLVWHPL GL G'UDDJJLR' GL FXL VL U 27.

Figura 25: Sezione fosso di guardia ricavato mediante rimodellamento del terreno

Figura 26: Sezione fosso di guardia su strada interna pendenza 10%

Figura 27: Opere di regimentazione idraulica

, O YROXPH WRWDOH GL ODPLQD]LRQH 1. In base a superficie di 2.044 m³, risultante dalla somma al volume richiesto dai calcoli di modellazione idraulica di 2.044 m³, risultante dalla somma dei volumi di laminazione richiesti riferiti ad un tempo di ritorno T=30 anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%).

I fossi di guardia sopra descritti e adeguatamente dimensionati avranno la funzione idraulica di:

- ‡ * HQH UDUH VXOO¶DUHD XQ YROXPH GLIIXVR GL ODPLQD]LRQH LQ , controllare il deflusso distribuito delle superfici scolanti, siano esse a suolo verde che con presenza di pannellatura;
- ‡ & RQYRJOLDUH OH DFTXH LQWHUFHWWDWH YHUVR L UDPL GUHQDQWL scarico calibrate, allo scopo comunque, una volta laminate, di far defluire le acque verso il percorso naturale di drenaggio del versante collinare.

3.8.1 Compatibilità delle opere idrauliche con le attività agricole

Le opere di regimentazione idraulica sopra descritte e dimensionate non andranno in alcun PRGR DG LQWDFFDUH OD GLVSRQLELOLWjZione di un'area di 10.600 m², di cui circa il 70% ovvero 7.400 m² saranno installati in area coltivabile. parte di suolo dovuta alla traccia del fosso di guardia che dovrà essere mantenuta integra e mantenuta periodicamente per il corretto drenaggio delle acque.

3L• SUHFLVDPHQWH OD VXSHUILFLH DUHDOH GHGLFDWD DOO¶LQVWDOOD 10.600 m², di cui circa il 70% ovvero 7.400 m² saranno installati in area coltivabile. Considerando una superficie di area coltivabile di circa 613.000 m² OD VRWWUD]LRQH GHOO¶DUHD FROWLYD GRYXWD DOO¶LQVWDOOD]LRQH GHOOH RSHUH GL ODPLQD]LRQ superficie agricola residua risulta pari a 60,493 ha.

I fossi di guardia saranno realizzati mediante sagomatura e rimodellamento del terreno e dovranno essere segnalati con adeguate paline segnalatrici e opportunamente protetti da interferenze con le pratiche agricole (e.g. aratura). Laddove è richiesto il passaggio dei PH]]L DJULFROL VDUDQQR UHDOL]]DWL GHJOL DWWUDYHUVDPHQWL PH FDPLFLD GD PP GL GLDPHWUR WDOL JDUDQWLUH O¶LQWHJULWj drenaggio e la compatibilità con la circolazione dei mezzi agricoli.

DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE

3.9.1 Interferenze impianto

Il layout di impianto è stato progettato in maniera tale da evitare interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 (si veda paragrafo 2.3.4.6 7XWWDYLD idrografico minore di 10 m, '5B5(/B ³6WXGLR GL FRPSDWLELOLWj in C. U. n. 111 del 1998, art. 11, comma 1, lettera b) impluvio DOO¶LQWHUQR GHOO¶DUHD idrografico minore di 10 m.

In particolare, emergono cinque punti di interferenza tra la viabilità da realizzarsi e le linee di impluvio ivi modellate (si veda Figura 28). Si precisa che gli stessi sono posizionati su impluvi non classificati come corsi d'acqua nella CTR 2012 -13 e, pertanto, non è necessario ottenere il Nulla Osta idraulico gli attraversamenti in parola.

3HU OD ULVROX]LRQH GL WDOL LQWHUHUHQ]H VL q LSRWL]]DWR O¶XW O¶DWWUDYHUVDPHQWR GHU UHWLFROR LO FXL GLPHQVLRQDPHQWR q risultati delle simulazioni idrauliche ottenuti con il codice di calcolo HEC-RAS per un tempo di ritorno pari a 100 anni.

Lo scatolare in oggetto, per il cui dimensionamento VL ULPDQGD DOOR ³6WXGLR GL FRPSDWL LGUDXOLFDD H è LpVROO]LRQD dimensione 1,50 m (altezza) x 2,00 m (larghezza), in grado di garantire il transito della portata di progetto con franco idraulico non inferiore ad 1 m sul tirante idrico.



Figura 28 - Interferenze tra layout di progetto linee di imprevio

3.9.2 Interferenze opere di connessione

Il cavo di connessione LQ \$7 FKH YD GDOO¶DUHD GL LPSLDQWR DO SXQWR GL FF sviluppato interamente lungo strade esistenti, SP47 prima per poi seguire la SP46, proseguire sulla SP119 ed attraversare sia la rete ferroviaria sia la rete autostradale E90 per giungere al punto di connessione.

1 HOO¶HODZEBU¶DVR ³ & DYLGBWUFR \$7R FRQ ULVROX¶LRQH LQWHUIHUHQ quale si rimanda, si identificano le interferenze del cavidotto e si indicano le modalità di risoluzione delle stesse.

In particolare, si riscontrano n°11 interferenze di cui n°9 con il reticolo idrografico indicato nella Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 (edizione ATA 2012-2013) ±interferenze da I1 a I9. Per le interferenze I8 e I9 il PAI ed il PGRA indicano una pericolosità idraulica compresa tra P1 e P2 (si veda Figura 17). Non si rilevano elementi di incompatibilità delle opere con le NTA del PAI e del PGRA, anche in considerazione di quanto di seguito esposto.

Le soluzioni proposte per la risoluzione delle interferenze con tale reticolo idrografico sono di ~~MSR ¶HLEK¶R YH URQ VSR JD G LQW HUHQ ¶B¶FD R FKH QR QS U H ¶I~~ tradizionale scavo a cielo aperto. Esempi di tecnologie trenchless sono TOC, microtunnel e spingitubo. 1 H¶LQHW H¶H LQYIG ¶W ¶HW DSV ¶W ¶B¶JR ¶G ¶D72 & P D Lc ccordo col gestore, possono essere prese in considerazione altre tecnologie trenchless minormente invasive.

Per tali attraversamenti, seppure eseguiti con tecnica ‘trenchless’ ed in subalveo, sarà necessario ottenere in sede di AU una Autorizzazione Idraulica (punto 4 di D.S.G. n.187/2022). In ottemperanza all’art.7 delle NTA del PGRA ed in particolare in osservanza alle “Direttive tecniche per la verifica di compatibilità idraulica di ponti e attraversamenti”, si specifica che in sede di progettazione esecutiva tali attraversamenti saranno definiti in modo da non interferire con la sezione idraulica di deflusso e mantenere un idoneo ricoprimento da verificare preferibilmente con supporto di indagini non distruttive.

Invece, nel tratto terminale del cavidotto, in prossimità del punto di connessione, risultano ~~Q HFH VD UXQ DW WHUDFH ¶B¶KDX W¶DUG~~ (~~¶H~~ uno della linea ferroviaria. Tali attraversamenti saranno realizzati tramite staffaggio del cavidotto al ~~¶H ¶W ¶M¶Q~~ ponte. / ~~¶D¶D¶H L¶V¶H¶Q W ¶D U j¶MH ¶V¶R~~ parallelamente alla sede stradale che attraversa ~~¶¶ I U¶D¶W WDDH VDDX R¶VDUG R I H ¶B¶D VDU¶W ¶¶ER U D¶B¶G ¶FD ¶H H ¶D¶V¶G ¶B¶R~~ staffaggio sotto la soletta in c.a. del ponte stesso o sulla fiancata della struttura mediante apposite staffe in acciaio, opportunamente dimensionate, sulle quali verranno appoggiati e/o vincolati i cavi dell’elettrodotta, protetti meccanicamente da carter metallici.

Gli staffaggi verranno raccordati tramite cunicoli inclinati alla trincea di scavo lungo la sede stradale.

Di seguito un elenco delle interferenze e delle relative modalità di risoluzione:

ID	Interferenza	Coord X [EPSG 32633]	Coord Y [EPSG 32633]	Risoluzione
I.1	Impluvio	324796,3336	4193275,632	Trenchless o ³ Q R G L J
I.2	Impluvio	324681,1452	4193631,107	Trenchless o ³ Q R G L J
I.3	Impluvio	324221,5177	4194260,397	Trenchless o ³ Q R G L J
I.4	Impluvio	323636,5134	4193938,286	Trenchless o ³ Q R G L J
I.5	Impluvio	320974,3051	4193504,821	Trenchless o ³ Q R G L J
I.6	Impluvio	320891,4367	4193190,006	Trenchless o ³ Q R G L J
I.7	Impluvio	320996,1437	4193142,274	Trenchless o ³ Q R G L J
I.8	Impluvio	320384,0251	4192581,004	Trenchless o ³ Q R G L J
I.9	Impluvio	320283,0898	4192513,768	Trenchless o ³ Q R G L J
I.10	Autostrada	319959,5281	4192397,468	Staffaggio
I.11	Ferrovia	319878,5559	4192413,609	Staffaggio

4 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI C 20321 (17, '¶, 03, \$ 172

Per la descrizione dettagliata delle caratteristiche tecniche dei principali componenti

G ¶ L P S L D Q W R V D U j H I I H W W X D W D L Q I D V H G L S U R J H W W D J L R Q H W H F Q L F D J H Q H saranno descritti:

- ‡ Moduli fotovoltaici
- ‡ Strutture di sostegno -Inseguitori mono-assiali (tracker)
- ‡ Cabine di trasformazione, con descrizione di:
 - Inverter
 - Trasformatore AT/BT
 - Quadro AT
 - Sezione Ausiliari
- ‡ Cabina AT di smistamento
- ‡ Collegamenti elettrici, suddivisi in:
 - Cavi BT
 - Cavi AT
- ‡ Protezioni elettriche
- ‡ Impianto di terra
- ‡ Impianti ausiliari.

6 L U L S R U W D G L V H J X L W R X Q D G H V F U L J L R Q H V L Q W H W L F D G H L S U L Q F L S D

Si ritiene opportuno sottolineare come la scelta definitiva del produttore/modello dei FR P S R Q H Q W L G ¶ L P S L D Q W R V D U j H I I H W W X D W D L Q I D V H G L S U R J H W W D J L R Q H positivo della procedura autorizzativa, sulla base delle attuali condizioni di mercato nonché delle effettive disponibilità da parte dei produttori, senza tuttavia apportare alcuna variazione sostanziale rispetto al presente progetto.

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

, O G L P H Q V L R Q D P H Q W R H O H W W U L F R o t o G h o o C e ¶ s t a P o s s e f f e t t o q w r G L J H Q H U D J L R Q H sulla base delle indicazioni Normative vigenti ed alle caratteristiche elettriche dei FR P S R Q H Q W L G ¶ L P S L D Q W R Q R Q F K p G H O O H F R Q G L J L R Q L F O L P D W L F K H G

I criteri di dimensionamento dei componenti principali nonché dei cavi elettrici sono G H W W D J O L D W L H G D S S O L F D R e l a z i o n e T e c n i c a I m p i a n t o F o t o v o l t a i c o G H G L F D W D 3

Nel menzionato elaborato si descrivono seguenti i criteri di dimensionamento dei componenti principali:

- ‡ Tensione di isolamento CC;
- ‡ Corrente di stringa;
- ‡ String Box: tensione, corrente di ingresso e corrente di uscita;
- ‡ Corrente di string box;
- ‡ Inverter: tensione isolamento e range MPP, corrente ingresso per canale e totale;
- ‡ Tensione isolamento BT;
- ‡ Trasformatore AT/BT: potenza e rapporto di trasformazione
- ‡ Tensione isolamento AT;
- ‡ Quadro AT di Cabina di smistamento: tensione e corrente nominale
- ‡ Corrente linee AT di campo;

MODULI FOTOVOLTAICI

, O G L P H Q V L R Q D P H Q W R G H O O ¶ L P S L D Q W R q V W D W S t a t o H D O L J J D W R F R Q X Q D composto da 132 celle in silicio monocristallino, ad alta efficienza, connesse elettricamente in serie. / ¶ L P S L D Q W R V D U j F r a v e l 5 4 . 2 9 2 W p d u l g p e r m o c o n s e g u e n t e 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 potenza in uscita di 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.

Di seguito si riporta la scheda tecnica del modulo fotovoltaico previsto:

INSEGUITORE SOLARE E STRUTTURE DI SUPPORTO

Un inseguitore solare è un dispositivo meccanico automatico il cui scopo è quello di orientare il pannello fotovoltaico nella direzione dei raggi solari. Gli inseguitori fotovoltaici mono assiali (tracker) sono dispositivi che "inseguono" il Sole ruotando attorno a un solo asse.

Grazie a questi strumenti - noti anche come tracker solari - è possibile orientare il pannello

fotovoltaico YHUVR O¶LUUDJJLDPHQWR VRODUH SHUPHWWHQGR GL PDQWHQGL GL f WUD LO SDQQHOOR H L UDJJL GHO VROH LQ PRGR GD RWWLPL]]D

I moduli fotovoltaici saranno sorretti da montanti in acciaio infissi nel terreno a file parallele con asse nord-sud ed opportunamente distanziate sia per mantenere gli spazi necessari

sia ad evitare il reciproco ombreggiamento dei pannelli laterali, sia p HU O¶LPSLHJR GL TXHVWL³FRUULGRL QDWXUDOL GL WHUUHQR SHU LO WUDQVLWR GL PDFFKLQH lavaggio delle superfici attive dei moduli nonché alla necessaria pulizia dei luoghi.

In definitiva, i supporti dei pannelli sono costituiti da strutture a binario, composte da due profilati metallici distanziati tra loro da elementi trasversali che formano la superficie di appoggio dei pannelli. Tali strutture sono collegate a dei montanti verticali, costituiti da pali

PHWDOOLF GL RSSRUWXQR GLDPHWUR L TXDOL JDUDQWLVFRQR O¶DS diretta, senza ricorso quindi a fondazioni permanenti.

/¶LQVHJXLWRUH PRQR DVVLDOH XWLOL]]DXQD WHFQRORJLD HOHWWRUP O¶HVSRLVLRQH OXQ JovesDudfse di Rotazione orizzontale nord-sud, SRVL]LRQDQGR FRV L SDQQHOOL VHPSUH FRQ O¶DQJROD]LRQH RWWLP

/¶LQVHJXLWRUH VRODUH KD OR VFRSR GL RWWLPL]]DUH OD SURGX

fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie. Le modalità di inseguimento utilizzano la tecnica del backtracking:

i servomeccanismi orientano i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della JLRUQDWD H LQYHUWRQR LO WUDFFLDPHQWR D ULGRVVR GHOO¶DOE

notturna di un campo fotovoltaico con backtracking è con i pannelli perfettamente RUL]]RQWDOL ULVSHWR DO SLDQR FDPDJDQD 'RSR O¶DOED LO GLVI

PRGXOL ULVSHWR DL UDJJL VRODUL YLHQH SURJUHVVLYDPHQWH UL stagione programmata. Prima del tramonto viene eseguita una analoga procedura, ma in

senso contrario, riportano i moduli del campo fotovoltaico in posizione orizzontale per il periodo notturno.

/¶DOJRULWPR GL EDFNWUDFNLQJ FKH FRPDQGD L PRWRUL HOHWWULFL

seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 25 % in più di luce solare rispetto al sistema ad inclinazione fissa previsto dal progetto originario.

Si possono distinguere quattro grandi tipi di inseguitori:

- ‡ inseguitori di tilt;
- ‡ inseguitori di rollio;
- ‡ inseguitori di azimut;
- ‡ inseguitori ad asse polare.

Nel caso specifico, saranno utilizzati inseguitori di rollio.

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici sono realizzate in profilati metallici in acciaio zincato su cui vengono fissati i moduli, rigidamente collegati ad una trave centrale mossa

da un piccolo motore elettrico che consente la rotazione. La struttura è ancorata al terreno mediante montanti metallici infissi nel terreno mediante una macchina operatrice munita di battipalo. 7DOH PHWRGRORJLD GL ILVVDJJLR JDUDQWLVFH XQ¶RWWLPD V rendendola capace di sopportare le sollecitazioni causate dal carico del vento e dal

sovrastante peso strutturale (moduli fotovoltaici).

Questa tecnica di infissione permette di non interferire né con la morfologia del terreno né

FRO VXR DVVHWR DJUDULR HG LGURJUDILFR HYLWDQGR O¶XWLOL]]R H di ancoraggio (es. plinti in calcestruzzo).

Per il progetto in oggetto si utilizzeranno tracker della Convert Italia S.p.A., in soluzione 1P (configurazione unifilare) con interasse tra le file pari a c.a 6,70 metri e distanza libera di passaggio tra i moduli c.a 4,3 m. Agli estremi delle file, al limite con la strada interna o la recinzione si prevede uno spazio libero (raggio di curvatura) di almeno 5 m che consenta il transito dei macchinari agricoli (trattori).

inferiore dei moduli FV ed il piano di campagna sia non inferiore a 0,63 m (alla massima inclinazione dei moduli). Ciò comporta che la massima altezza raggiungibile dai moduli FV sia pari a 2,69 m, sempre alla massima inclinazione.

6 L S U H Y H G H L Q R O W U H O ¶ L P S L H J R G H O O H V H J X H Q W L W L S R O R J L H G L V W

- ‡ Struttura 1x28 e 1x14 moduli fotovoltaici da 690 Wp disposti in portrait;

Eventuali diverse modalità di installazione dei pannelli fotovoltaici potranno essere valutate nella successiva fase progettuale a seguito di più puntuali riscontri che scaturiranno

G D O O ¶ H V H F X ¶ L R Q H G H O O H L Q G D J L Q L J H R O ¶ L P S L H J R G H O O H V H J X H Q W L W L S R O R J L H G L V W

Si riassumono di seguito le caratteristiche ed i vantaggi della struttura utilizzata:

- ‡ Logistica
- ‡ Alto grado di prefabbricazione
- ‡ Montaggio facile e veloce
- ‡ Componenti del sistema perfettamente integrati

Caratteristiche meccaniche

- ‡ Tecnologia inseguimento: orizzontale, tracker bilanciato a singolo asse con file guidate in modo indipendenti in entrambi i sensi di rotazione.
- ‡ Massimo errore G H O O ¶ L Q V H J X L P H Q W R
- ‡ Angolo di rotazione: +/-55°
- ‡ Compatibilità moduli: adattabile ad ogni tipo di moduli fotovoltaici (bifacciali).
- ‡ Inclinazione del terreno: fino a 7° N-S (oltre in opzione). Illimitato E-O.
- ‡ & R Q I L J X U D ¶ L R Q H P R G X O R L Q ¶ S R U W U D L W ¶

Specifiche elettroniche

- ‡ Motore: attuatore lineare con motore a induzione CA con decodificatore integrato
- ‡ Sistema: quadro elettronico di controllo per una molteplicità di architetture.
- ‡ Alimentazione elettrica: alimentazione da sorgente ausiliare in CA, autoalimentato da stringa fotovoltaica (soluzione patentata senza batterie) oppure alimentatore intelligente integrato con inverter di stringa.
- ‡ Rango di temperatura operativa: -20°C/+50°C (ranghi estenditi a richiesta).
- ‡ Metodo di inseguimento solare: orologio astronomico con GPS, auto configurabile; non richiede sensore di tilt o di irradiazione.
- ‡ Comunicazione: da remoto via Modbus in tempo reale oppure tempo reale locale.

Installazione

- ‡ Fondazione: Compatibile con ogni tipo di fondazione (calcestruzzo, palo o avvitemento a terra).
- ‡ Metodo di installazione: non richiede personale specializzato.

Metodo di installazione moduli: con morsetto, bullone o rivetto

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 F R L Q W Q W Q H Q G H L Q V M Z B O D G W H D W H R Q ¶ F K H

conterranno al suo interno 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 tramite unità ¶ F X V W R P ¶ G D W R F K H O R V W D Q G D U G q L Q P H G L D W H Q V L R Q H

4 X H V W R W L S R G L ¶ S R Z o h z a v e r d o w i l c o s t i i n f 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 C e n t r a l S t o r a g e U P , e c o n c o m p o n e n t i d i m e d i a t e n s i o n e a d a t t a t i ,

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, sarà realizzata mediante un inverter 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 SRWHQJD FKH FRPSRQH O¶LQYHUWHU SXz HV VHFRRGD GHOOD TXDQWLWj HIIHWWLYD GL HQHUJLD GLVSRQLELOH VXO GHOO¶HIILFLHQJD D TXDOVLDVL OLYHOOR GL SRWHQJD

/¶LPSLDQWR SUHYHGH XQD VRQWR al campo agrivoltaico 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.

7XWWL JOL LQYHUWHU QHO FRQWDLQHU GL DOORJJLDPHQWR VRQR FRO IURQWDOH ULYROWR GDOOD VWHVVD SDUWH /¶DVSLUDJLRQH GHOO¶D IURQWDOH OR VFDULFR GHOO¶DULD Ed. 01/2015

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

4.4.1 Trasformatori

Il trasformatore AT/BT è il collegamento tra l'inverter e la rete di alta tensione. Le posizioni degli elementi di comando e di visualizzazione del trasformatore di media tensione possono variare a seconda del produttore e delle opzioni selezionata. La pressione e il livello dell'olio possono essere monitorati tramite un relè di protezione ermetico, come elementi opzionali.

Di seguito un particolare del trasformatore ad olio interno allo skid o container. Lo skid prevede la vasca di raccolta olio integrato.

I trasformatori di elevazione BT/AT saranno di potenza pari a 4.000KVA e 2.667 kVA a singolo secondario. Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche:

- ‡ Frequenza nominale: 50 Hz/60Hz
- ‡ Rapporto di trasformazione: $V1n/V2n$: 600 V/36KV
- ‡ Campo di Regolazione tensione maggiore: $\pm 2 \times 2,5\%$
- ‡ Tipologia di isolamento: ad olio
- ‡ livello di isolamento primario: 1,1/3 kV
- ‡ livello di isolamento secondario: 36/70/120KV
- ‡ Simbolo di collegamento: Dy11
- ‡ $U_{cc}=8,3\%$
- ‡ Collegamento primario: a triangolo
- ‡ Collegamento secondario: a stella
- ‡ Temperatura ambiente max 45°C.
- ‡ Installazione esterna
- ‡ tipo raffreddamento KNAN
- ‡ D O W L W X G L Q H V X O O L Y H O O R G H O P D U H " P
- ‡ Fattore massimo di distorsione: $<3\%$

CABINA DI SMISTAMENTO O DI RACCOLTA

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 merito alle fondazioni nonché al sistema di

ILVVDJJLR GHO FRQWDLQHU VL ULPDQ... seguito si riporta un estratto:

Figura 29: 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:

36kV-16kA-630A - LSC2A/PI IAC AFLR 16kA x 1s

RYYHUR LQ SDUWLFRODUH FRQ O¶ , QWHUQDO \$UF & HUWLILFDWLRQ , \$ & D PDVVLPD VLFXUH]D GHOO¶ RSHUDWRUH

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);
 - massima corrente direzionale RPRSRODUH SHU O¶ DSHUWXUD LQ FDVR GL JXDV (67N).
- ‡ n. 1 partenza per la protezione del trasformatore ausiliari con sezionatore-fusibile AT;
- ‡ Q VFRPSDUWR PLVXUH FRQ 79 SHU O¶ DOORJJLR GHL WUDVIRUPDWR servono per il controllo dei parametri elettrici di sbarra AT;
- ‡ n. 2 VFRPSDUWL SDUWHQ]D FDYL \$7 FKH YD YHUVR OD IXWXUD 6(571 3
- ‡ 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, LQVWDOODWR QHO ORFDOH WHFQLFR GL FDELQD GL SRWHQ]D QRPLQDO dei servizi ausiliari, costituiti da:

- ‡ 6H]LRQH 3QRUPDOH´ GL DOLPHQWD]LRQH GHL VHUYL]L QRQ HVVHQ]L
- ‡ 6H]LRQH 3SUHIHUHQ]LDOH´ VRWR 836 GHGLFDWD DOO¶ DOLPHQWD] quali ad esempio: 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).

ELETTRODOTTI AT

3HU O¶LQWHUFRQQHVLRQH WUD OH FDEtoOffice (S.W.) QH SRZHU VWDWLRP
 Figura 19) e per il cavidotto in uscita dalla cabina di smistamento verso la Stazione Elettrica RTN (si veda Figura 5) verranno usati cavi del tipo ARE4H5EE \pm 20,8/36 kV.

I cavi ARE4H5EE \pm 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 migliorata 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 VHPLFRQGXXWRUH E
- ‡ 6FKHUPDXUD PHWDOOLF D H EDUULHUD UDGLDOH DOO¶DFTXD longitudinalmente applicato (spessore 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 VR
- ‡ 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%.

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E DI VIDEOSORVEGLIANZA

\$O ILQH GL JDUDQWLUH OD QRQ DFFHVLELELWj GHV VLWR DO SHUVRQ
 VLFXUH]]D GHtoOffice LDXXWR¶XOWLPR VDUj GRWDWR GL XQ VLVWHPD D
 /¶LPS LfDOWR sarà recintato e ciascun punto di accesso sarà dotato di tastierino
 QXPHULFR SHU FRQVHQWLUH O¶DFFHVVR DO VROR SHUVRQDOH DXWRUL

Il sistema di vigilanza sarà essenzialmente costituito da videocamere di sorveglianza posizionate (si veda Figura 30):

- ‡ lungo la recinzione prevedendo una telecamera su ogni palo dedicato di altezza pari a 5m, ciascuna orientata in modo da guardare la successiva, posta ad una distanza PDVVLPD SDUL D P FKH GRYUj HVVHtoOffice JLR G¶D]LRQH GHV
 2JQL WHOHFDPHUD VDUj LQROWUH GRWDWD GL VHQVRUH ,5 GD ¶¶
 campo di funzionamento di circa 100m. Le videocamere saranno posizionate lungo la recinzione perimetrale di ciascun campo ad intervalli di 50÷70m;
- ‡ in prossimità di ogni cabina elettrica prevedendo una telecamera per poter controllare e registrare eventuali accessi alle cabine stesse.

Il sistema di vigilanza è completato da una postazione dotata di PC fisso, ubicata in un ORFDOH GHGLFDWR QHO IDEEULFDWR DGLELWR D 32 0 H 6HFXULW\` W
 visualizzare le video-registrazioni.

È SUHYLVWD LQROWUH O¶LQVWDOOD]LRQH GL XQ VLVWHPD GL ,OOXPLQ
 da lampade a LED direzionali posizionate su pali, con funzione antintrusione, che si

DDFFHQGHUj VROR LQ FDVR GL LQWUXVLRQH GDOO¶HVVWHUQR DO ILQH luminoso ed il consumo energetico.

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

Figura 30: Sistema di sicurezza (estratto di PRO_TAV_18)

IMPIANTO ANTI-RODITORI

Tutte le cabine di trasformazione e 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.

SISTEMA ANTINCENDIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il sistema antincendio, ai sensi del DPR 151/2011, sarà soggetto ai controlli dei Vigili del Fuoco.)XRFR SHU TXDQWR DWWLHQH DOO¶DUHD GL JHQHUD]LRQH

- ‡ Attività 48: Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³ SHU TXDQWR DWWLHQH DOO¶ROLR LVF contenuto nei trasformatori BT/AT);

Saranno rispettate le fasce di rispetto previste dalla normativa vigente e le indicazioni sugli accessi alle aree, nonché le prescrizioni del Comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

Per gli interventi di prima necessità, in prossimità delle strumentazioni elettriche quali inverter, quadri, e trasformatori, saranno localizzati/installati estintori adatti, catalogati secondo la classe E, caricati con estinguente del tipo non tossico.

3HU JOL LQWHUYHQWL GL SULPD QHFHVVLW]OHVWHUHQH DOO¶DUHD GHOO localizzati/installati estintori adatti per classe A-B-C con capacità estinguente non inferiore a 13A - 89B, caricati con polveri o fluidi del tipo non tossico.

RISCHIO INCIDENTI ±SICUREZZA DEI LAVORATORI

,Q UHOD]LRQH DOOD SUHVHQ]D GL ODYRFDWRUHL fase di VRWWROLQHD FRP esercizio preveda attività di carattere saltuario.

, O SHUVRQDOH DGGHWR DOOD PDQXWHQ]LRQH GHOO]LPSLDQWR VDU,
da personale addestrato e abilitato a operare su impianti elettrici, ed avrà il compito di
supervisione e controllo delle apparecchiature elettriche. Tutti i lavoratori saranno informati
± formati ed equipaggiati di D.P.I. in linea con le disposizioni del D. Lgs 81/2008 e
successive modificazioni e/o integrazioni.

PRODUCIBILITÀ ENERGETICA

\$O ILQH GL VWLPDUH OD SURGXFLELOLW]VOLTAGE STATE WLFD DQQXD GHOO
utilizzato il software PVSyst (versione 7.4.5), software di riferimento per il settore
fotovoltaico, diffusamente utilizzato e riconosciuto a livello internazionale come valido
strumento per questo genere di simulazioni.

La disponibilità di radiazione solare costituisce il fattore di maggior rilevanza per conseguire
XQD HOHYDWD SURGX]LRQH HGHUJHWLFD H JDUDQWLUH OD VRVWHQL
progettuale. Nella presente analisi, sono stati utilizzati i dati di radiazione solare contenuti
nel database Monreale PVGIS-api TMY, aggiornati alla data di stesura del progetto
definitivo per la seguente località geografica:

‡ Monreale: 38.08°N ±13.29°E

,Q VHJXLWR DG XQ]DWWHQWD DQDOLVL GHOO]RURJUDILD GHO VLWR FR
OD SUHVHQ]D GL RPEUHJLDPHQWL ORFDOL]]DWL LQL]LDOPHQWH WU
software e rilievi satellitari che sono stati confermati tramite sopralluoghi e rilievi altimetrici
effettuati tramite drone.

1HOOD VHJXHQWH WDEHOOD YLHQH ULSRUWDWR O]DQGDPHQWR PHQ
incidente sul piano dei moduli fotovoltaico, considerando la configurazione impiantistica
adottata per il presente impianto fotovoltaico con particolare riferimento alla sezione con
tracker (sezione più ampia):

1HO VRIWZDUH 396\ VW q VWDWD TXLQGL ULSURGRWWD OD FRQILJXU inserendo informazioni geometriche relative alla disposizione dei moduli fotovoltaici sulle relative strutture di sostegno e degli inseguitori mono- DVVLDOL DOO¶LQWHUQR GHL WHUUHQLOH FDUDWWHULVWLFKH WHFQLFKH GHL SUOLVFRFROR FRPSRQHQL G¶inverter in primis).

Sulla base delle informazioni di input sopra menzionate, in termini di disponibilità di radiazione solare, caratteristiche ambientali del sito analizzato, e caratteristiche dei componenti, il software è in grado di stimare le principali voci di perdita energetica che YHQJRQR ULVFRQWUDWH GXUDQWH LQVFRFROR IXQJLRQDPHQWR GHOO¶L

Di seguito si riporta un elenco delle principali voci di perdite energetiche, suddivise per sezione (tracker):

- ‡ Fattore di irraggiamento: 0.32 % - tale coefficiente tiene conto del fattore di irraggiamento durante il funzionamento a livelli di irraggiamento inferiori rispetto al nominale del modulo fotovoltaico riportato nel relativo datasheet; YDORUH 6WDQGDUQ RYYHUR : P LQ ULIHULPHQWR DO TXDOH q
- ‡ Perdite causate dalla temperatura: 7.49 % - SHUGLWH FDXVDWH GDOO¶LQHLYLWDE decadimento delle prestazioni dei moduli fotovoltaici durante il funzionamento a temperature di cella fotovoltaico superiori di 25°C, temperatura STC di riferimento alla TXDOH q GHWHUPLQDWD O¶HIILFHQD; QRPLQDOH GL XQ PRGXOR
- ‡ Perdite per mismatch, moduli e stringhe: 0,60% - ovvero le perdite causate non perfetto accoppiamento tra moduli e tra stringhe, identiche nella teoria, ma differenti nella realtà e quindi il cui accoppiamento (collegamento in parallelo DC) crea delle perdite di accoppiamento;
- ‡ Decadimento prestazioni moduli fotovoltaici: 0.30 % - ovvero pari al valore comunicato, e certificato, dal produttore dei moduli fotovoltaico (vedere data sheet);
- ‡ Perdite elettriche di distribuzione CC ±1,67 % @STC ±ovvero le perdite sui cavi DC, valore calcolato puntualmente con il calcolo di dimensionamento dei cavi DC;
- ‡ Perdite elettriche di distribuzione CA BT e trasformatori ±1,10 % @STC ±ovvero le perdite sui cavi AC BT, valore del tutto trascurabile vista la configurazione inverter centralizzato in questo impianto;
- ‡ Perdite elettriche di distribuzione AT ±0,28 % @STC ±ovvero le perdite sui cavi MT, valore calcolato puntualmente con il calcolo di dimensionamento dei cavi MT;
- ‡ Perdite elettriche nella trasformazione rete AT ± ovvero le perdite in tutti i trasformatori, valori imposti dai dati di targa dei rispettivi trasformatori;
- ‡ Il consumo dei servizi ausiliari ±0,38% ±della potenza impegnata include i consumi di: sistemi ausiliari di cabina, sistemi ausiliari della centrale O&M, sistema di videosorveglianza, sistema di tracker, etc.
- ‡ Si è tenuto in considerazione anche una indisponibilità del sistema che rappresenta una perdita del 1,20%

/D SURGXFLELOLWj HGHUJHWLFD GHOO¶LQVFRFROR VU VWLPDWD ULVX per il primo anno, ovvero 2.060 kWh/kWp, con un rendimento atteso pari a circa 82,99%. 1HOO¶HODERUDWR GHGLFDWR ³&DOFROR GHOD VWLPD GL SURGXFLELO report che sono stati generati per determinare questi risultati.

/¶HGHUJLD DWWHVD SURGRWWD QHJOL DQQL VXFFHVVLYL DO SULPR GR prestazioni del modulo fotovoltaico (pari - DOO¶LQVFRFROR data sheet), della GLVSRQLELOLWj GHOO¶LPSLDQWR FKH GLPLQXLV FH FRQ LO SDVVDUH G guasti dei vari componenti.

4.11.1 Risparmio combustibile ed emissione evitate

In questa sezione si vuole indicare calcolare O¶LP S D W W R F K H T X H V W R S U R J H W W R K D G D O vista di miglioramento ambientale.

Il dato da cui partire per il calcolo di questi kg parte dal valore stimato di produzione di energia elettrica calcolato nel precedente paragrafo e pari a:

77,16 GWh nel primo anno

& R P H U L S R U W D W R D Q F K H S U H F H G H Q W H S D U D J U D I R O ¶ H Q H U J L D D W W H V al primo dovrà tener conto: della perdita di prestazioni del modulo fotovoltaico (pari -0,40% D O O ¶ D Y C H R H U H G D W D V K H H W G H O O D G L V S R Q L E L O L W j G H O O ¶ L P S L D Q W R degli anni per effetto di rotture e guasti dei vari componenti. I benefici ambientali si calcolano come risparmio di combustibile ed emissioni evitate in atmosfera.

Il risparmio di combustibile si misura come energia primaria, ovvero Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP); si utilizza il fattore di conversione:

0,0116 TEP/MWh

E quindi i TEP risparmiati annui sono pari a:

$77.160 \text{ MWh} \times 0,0116 \text{ TEP/MWh} = 895,05 \text{ TEP nel primo anno}$

Calcoliamo le emissioni evitate in atmosfera di CO₂, SO₂, NO₂:

CO₂ - $77.160 \text{ MWh} \times 0,432 \text{ t/MWh} = 33.333,12 \text{ t nel primo anno}$

SO₂ ± $77.160 \text{ MWh} \times 0,0014 \text{ t/MWh} = 108,02 \text{ t nel primo anno.}$

NO₂ ± $77.160 \text{ MWh} \times 0,0019 \text{ t/MWh} = 146,60 \text{ t nel primo anno.}$

5 FASE DI COSTRUZIONE

, ODYRUL SUHYLVWL SHU OD UHODWLYL DOOR VYROJLPHQWR GHOO LPSLDQWR DJUR in due categorie principali:

- ‡ Lavori UHODWLYL DOOD FRVWUXJLRQH GHOO LPSLDQWR IRWRYROWDLFF
- ‡ Lavori UHODWLYL DOOR VYROJLPHQWR GHOO LPSLDQWR DJUR

Nei successivi paragrafi si descrivono le attività che verranno realizzate, facendo anche delle indicazioni sulle modalità di gestione del cantiere, delle tempistiche realizzative, delle ULVRUVH FKH YHUUDQQR LPSLHJDWH GX UDOL]]D]LRQH GHOO

COSTRUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

5.1.1 Accantieramento

3ULPD GL SURFHGHUH DOO LQVWDOOD]LRQH GHL YDUL FRPSRQHQL delimitare con apposita segnaletica di cantiere le aree di intervento e procedere con la SUHGLVSRVL]LRQH GHOO LPSLDQWR DJUR GHOO LPSLDQWR DJUR ed il posizionamento degli uffici per il cantiere, dei locali spogliatoi, dei servizi igienici, locali mensa, primo soccorso, sale riunioni ecc., tutti containerizzati, nonché il parcheggio delle vetture del personale di cantiere. Tale area avrà XQRFFXSD]LRQH FRPSOHVVLYD GL FLUFD mq. /D SODQLPHWULD GHOO foglio di cantiere è riportata nella seguente figura 32.

/DUHD GL ORJLVWLFD per la delimitazione delle aree di cantiere, in corrispondenza di aree nella disponibilità del proponente (particella catastale 345 del Foglio 158 del Comune di Monreale) poste lungo la SP47 a breve distanza (circa 100 m) GDO VLWR GL LQVWDOOD]LRQH GHOO LPSLDQWR DJUR GHOO LPSLDQWR DJUR Per IXLFD]LRQH GHOO LPSLDQWR DJUR GHOO LPSLDQWR DJUR

Figura 32: Planimetria area di cantiere (estratto di PRO_TAV_27)

Nelle aree di cantiere e per il deposito e lo stoccaggio dei materiali e dei rifiuti di cantiere (per lo più imballaggi dei moduli) è prevista la realizzazione di una pavimentazione provvisoria in materiale inerte riciclato e finitura superiore con misto stabilizzato, con interposizione di uno strato di tessuto non tessuto TNT per evitare la dispersione del materiale.

,O PDWHULDOH DULGR XWLQOL]]DWR SHU O¶DOOHVWLPHQWR WHPSRUD
UHFSSHUWR D ILQH ODYRUL H ULXWLQOL]]DWR DOO¶LQWHUQR GHOO¶LQ

5.1.2 Livellamenti

3ULPD GL SURFHGHUH DOO¶LQVWDOOD]]LRQH GH L YDUL FRPSRQHQLV
effettuare alcune minime attività di preparazioni dei terreni stessi che consistono nella sola rimozione di eventuali pietre superficiali.

Infatti, la scelta progettuale di utilizzare strutture di sostegno dei moduli FV a palo infisso e senza fondazioni, nonché la previsione di utilizzo delle sole superfici che presentano già allo stato attuale una pendenza ed una esposizione idonee allo sviluppo impiantistico di progetto (si veda precedente sezione 3.5.1) consentiranno di evitare livellamenti generalizzati delle aree di progetto.

Livellamenti saranno invece necessari per le sole aree previste per il posizionamento delle cabine (soluzione containerizzata o prefabbricata) e lungo il tracciato stradale, attività che verranno descritte successivamente.

5.1.3 Viabilità di progetto

\$O ILQH GL JDUDQWLUH O¶DFFHVLELQOLW] GH L PH]]L GL VHUYL]]LR SHU
LQVWDOOD]]LRQH H PDQXWHQ]]LRQH GH O¶LQVWDOOD]]LRQH YHUU] SUHGLVSRV
cambi, collegata con una strada principale di accesso, entrambe strade bianche di nuova realizzazione.

Le strade di servizio interne ai campi (strade interne in Figura 37) saranno sia perimetrali che interne ai campi stessi, ed il loro posizionamento è stato studiato in considerazione GHOO¶RURJUDILD H GHOD FRQIRUPD]]LRQH GH L WHUUHQQL GLVSRQLELO
GL FXUYDWXUD WURSSR ³ VWHUWHUERO SpOGLHQRH
sicurezza per la circolazione degli automezzi in fase di installazione (es. posa delle cabine elettriche) e manutenzione (es. verifica inverter o pulizia moduli fotovoltaico). La massima pendenza prevista in progetto per la strada principale di accesso è pari a circa 10 % mentre per le strade interne si prevede di mantenere quanto più possibile la conformazione topografica attuale, con pendenze sino al 15 %.

A tal fine sono previsti livellamenti del terreno in corrispondenza delle strade in progetto e delle piazzole ove saranno posizionate le cabine delle power station e della cabina di smistamento (soluzioni containerizzate o prefabbricate). Considerando la conformazione topografica delle aree di impianto, parte dei materiali scavati per la realizzazione delle strade (stimati in circa 31.600 m³) saranno utilizzati in corrispondenza di punti depressi presenti lungo il tracciato delle strade stesse, come indicato in dettaglio negli elaborati grafici ³ & DPSR -) ¶H]]LRQL H SDUWLFRODUL VWUDGH LQ SURJHWWR´ 35
PRO_TAV_15c), si stima un riutilizzo di circa 27.400 m³.

Lungo i bordi delle strade di servizio verranno interrate le linee di potenza (BT e/o AT) e di segnale. /H VWUDGH GL VHUYL]]LR VDUDQQR DG XQ¶XQLFD FDUUHJJLDWD H
continua manutenzione. La larghezza delle strade viene contenuta nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli, e per il presente progetto è stata stabilita pari a 4 metri, mantenendo su ciascun lato una distanza dalle strutture dei moduli fotovoltaico non inferiore ad un metro.

\$O ILQH GL PLQLPL]]DUH O¶LQVWDOOD]]LRQH XQ si WHUWHUERO
realizzazione di uno scavo 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 permette di rimuovere più facilmente il misto in fase di dismissione VLRQH GH O¶LQVWDOOD]]LRQH
(Si veda Scheda 33) R

Figura 33: Sezione tipo delle piste interne per manutenzione (estratto di PRO_TAV_15a)

3HU TXDQWR FRQFHUQH OD VWUDGD SULQFLSDOH GL DFFHVVR TXHVW precedente strada podereale attualmente già esistente, sarà mantenuta esterna alle aree UHFLQWDWH ULPDQHQR GL SXEOLFR GRPLQLR DL ILQL GL FRQVHQW SUHVHQWH QHOOH DUHH FRQWUDWWXDOL]]DWH HG LQGLFDWD HVVHUH regionale. di tale infrastruttura.

Data la limitata lunghezza (circa 1 km) e le previsioni di utilizzo da parte di mezzi più importanti, la strada principale di accesso sarà realizzata con soluzioni leggermente più durature e resistenti di quelle interne ai campi ma sempre basate sul criterio del minimo LPSDWR DPQLHQWDOH H WRWDOH UHYHUVLELOL]]DWH j LQ IDVH GL GL infrastruttura sarà realizzata con uno scavo di larghezza massima pari a 4,00 m e profondità pari a circa 35/40 cm, la sede stradale sarà realizzata con un primo strato di 10 cm di pietrisco, pezzatura 1-14 mm, ed un secondo strato di circa 30 cm con misto granulare stabilizzato con legante naturale (si veda Figura 34).

Figura 34: Sezione tipo strada principale di accesso (estratto di PRO_TAV_15a)

Per ulteriori dettagli in merito al posizionamento delle strade interne ad ogni campo fotovoltaico si rimanda agli VSHFLILFL HODERUDWL Sezioni e Particolari DPSR)9 VWUDGH LQ SURJHWWR´ 352B7\$9B E H 352B7\$9B F

5.1.4 Cabine e prefabbricati

6XFFHVVLDPHQWH DOOD UHDOL]]D]]LRQH GHOOH VWUDGH LQWHUQH fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle power station/cabine, previa realizzazione del piano di posa delle stesse.

Infatti, le power station e le cabine sono fornite in sito complete di sotto vasca autoportante, che potrà essere sia in cls prefabbricato che metallica. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di scavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina e/o Power Station, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

/H FDELQH H JOL HGLILFL SUHIDEEULFDWL SUHYLWVW L SHU O]]LPSLDQW delle seguenti tipologie:

- ‡ Cabina di smistamento (descritta nel precedente paragrafo 4.5);

‡ Cabine di trasformazione/power station

La cabina di smistamento avrà una lunghezza di 21,5 m, larghezza di 3,7 m e altezza di 2,7 m. Gli elementi della cabina, 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. Per la realizzazione del piano di posa si prevede di realizzare uno scavo di circa 75 cm al fondo del quale sarà realizzato un basamento in magrone di cls per uno spessore di circa 15 cm.

Sopra tale piano di posa sarà collocata la cabina di smistamento che è già fornita di vasca prefabbricata di spessore pari a circa 70 cm. Tale vasca svolge la doppia funzione di IRQGD]LRQH H GL DOORJJLR GH L FDYL 3HU rtoGmftu LRUL GHWWDJOL V dedicato (PRO_TAV_19).

Per quanto riguarda le cabine di trasformazione/power station, queste avranno una lunghezza di 6,05 m, larghezza di 2,44 m e altezza di 2,89 m e saranno posizionate presso DSSRVLWH SLD]]ROH 4XHVW¶XOWLPH VDUDQQR UHDOL]]DWH WUDPLWH PDVVLPD FP QHOH¶DUHD FLUFRVWDQWH OH FDELQH FRQ VXFFHVVLV compactato ed eventuale geotessile sul fondo dello scav R /¶DUHD GL VFDYR VDUj OLPLWDWD quella strettamente necessaria alla movimentazione dei mezzi di manutenzione e, se QHFHVVDULR SHU XQ¶DUHD OHJJHUPHQWH PDJJLRUH GXUDQWH OD IDVH G¶RSHUD FRQ VXFFHVVLVD ULPR]LRQH H VLVWHPD]LRQH GHILQLWLYD D

Sia le power station che le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù. Una volta posate si provvederà alla posa GH L FDYL QHOH VRWWR YDVKH H DOOD F rtoGmftu LRQH GH L FDYL S O¶LQVWDOOD]LRQH HOHWULFD VL HVHJXLUj OD VLJLOODWXUD HVWH materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

5.1.5 Recinzioni e accessi

\$O ILQH GL LPSHGLUH C¶ovftu V R DJE ¶VLPIS LQDQWR XWRUL]]DWL O¶LQWH di pertinenza di ciascun 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 vandalici o furti, con un minimo impatto YLVLYR LQ TXDQWR XELFDWD DOO¶LQWHUQR GHOD IDVFLD GL PLWLJD /D UHFLQ]LRQH VDUj UHDOL]]DWD PHGLDQWH SDOHWL PHWDOOLF L]LQ a maglia romboidale in filo di vivagno, a forte zincatura, di spessore pari a 2,2 mm. Per il passaggio della microfauna la recinzione si presenta rialzata di FP GD WHUUD /¶DOWH]]D della recinzione sarà pari a 2,00 mt, la rete sarà rialzata da terra di circa 20 cm al fine di permettere il passaggio della microfauna. La recinzione sarà irrigidita mediante delle saette PHWDOOLFKH D 38´ SRVL]LRQH V rtoGmftu P GL , SDUWLFRODUL GLPHQVLRQDOL GHOD UHF rtoGmftu 23 VRQR ULSRUWDWL Dettaglio recinzione perimetrale e cancelli , di cui si riporta un estratto in Figura 35.

Figura 35 - Schema tipo recinzione perimetrale campi fotovoltaici (estratto PRO_TAV_23)

Il cancello di accesso ai campi fotovoltaici sarà garantito da cancelli metallici installati in prossimità della viabilità esistente in numero pari a 7 (si veda Figura 37). 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. I montanti saranno realizzati in profili scatolari di acciaio zincato mentre i battenti saranno realizzati in FRP su rete elettrosaldata.

Figura 36 - Cancelli di ingresso ai campi fotovoltaici, schema tipo (estratto PRO_TAV_23)

Figura 37: Viabilità di progetto e accessi

5.1.6 Strutture di sostegno moduli fotovoltaici

Tali strutture, le cui principali caratteristiche e modalità di funzionamento sono state descritte nel paragrafo dedicato, sono sostenute da pali metallici infissi a terra tramite battitura o avvitemento, quindi senza la necessità di realizzare fondazioni in cemento.

Infatti, concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procede al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvede alla distribuzione dei profilati metallici con forklift (tipo battipalo cingolate, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli. Le attività

SRVVRQR LQLJLDUH H VYROJHUVL FRQWHPSRUDQHDPHQWH LQ DUHH GL
conseguenziale.

La profondità indicativa di infissione dei pali di sostegno è variabile a secondo la tipologia del terreno tra 1 e 1,8 m. Il suo valore definitivo sarà tuttavia determinato caso per caso in funzione della specifica tipologia di terreno sottostante individuata tramite le apposite indagini geologiche.

Tutti gli elementi della struttura, inclusi i sistemi di fissaggio/ancoraggio dei moduli fotovoltaici, sono realizzati in acciaio galvanizzato a caldo in grado di garantire una vita utile delle strutture pari a 30 anni.

'RSR OD EDWWLWXUD GHL SDOL VL SURVHJXH FRQ O¶LQVWDOODJLRQH G
PRWRUL HOHWWULFL /¶DWWLYLWj SUHYHGH

- ‡ Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- ‡ Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiavi dinamometriche;
- ‡ Montaggio motori elettrici;
- ‡ Montaggio giunti semplici;
- ‡ Montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc.);
- ‡ Regolazione finale della struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

/¶DWWLYLWj SUHYHGH DQFKH LO ILVVDJJLR SRVLJLRQDPHQWR GHL FDY

5.1.7 Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori HOHWWULFL H FKL DYL GLQDPRPHWULFKH canili. Sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

5.1.8 Cavidotti BT e AT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC, AC) e cavi Dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura.

/D SRVD GHL FDYLGRWWL \$7 DOO¶LQVWDOODJLRQH GHL FDY...
alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le strade provinciali e statali, esterne al sito, avverrà in un secondo momento.

Le linee elettriche di progetto saranno posate con cavidotti interrati il cui tracciato è riportato negli allegati elaborati grafici 3 5 2 B 7 \$ 9 B 3 & DP-S/D \\FX W 'HWWDJOLDWR & DYLGRWWL \$7 e 3 5 2 B 7 \$ 9 B Campo FV - Layout Dettagliato Cavidotti BT e CC :

I cavi elettrici interrati, rispetto al piano finito di progetto sia di strade che di eventuali piazzali o rispetto alla quota del piano di campagna, saranno posati negli scavi a profondità e dimensione variabile a seconda della tipologica e numerosità dei cavi elettrici che si prevede di dover inserire nella specifica trincea di scavo.

Per quanto riguarda i cavidotti in AT di collegamento tra le Power station e la cabina di smistamento, questi saranno posizionati in trincee di profondità pari a circa 1,5 m e ODUJKH]]D YDULDELOH GD D FP VL YHGD rth]LRQL WLSRORJLF PRO_TAV_26 ± O¶XELFDJLRQH GHOOH VH]LRQL LQ SLDQWD q LQGLFDV PRO_TAV_13).

Ai fini di minimizzare le attività di scavo, il tracciato dei cavidotti in AT segue il tracciato GHOOD YLDELLOLWj LQWHUQD GL SURRHTAWW13. I cavi saranno O¶HODERUDWR JU SRVDWL DOO¶LQVWDOODJLRQH GHL XQR VWUDWR GL PDWHULDOH WHUURVR SU stessa, opportunamente vagliato 0/12 mm ai fini di rimuovere i clasti di dimensione maggiore. Lo spessore di riempimento con materiale vagliato sarà pari a circa 110 cm. I cavi saranno segnalati con tegoli o le lastre copricavo. Il rimanente volume dello scavo sarà riempito con misto granulometrico stabilizzato e pietrisco calcareo per uno spessore totale di circa 40 cm.

Per quanto concerne i cavidotti BT e CC, questi collegheranno le stringhe fotovoltaiche con
OH 3RZHU VWDWLRQ , O WUDFFLDWR GH L FDYL Q RW VWL q ULSRUWDWR LQ
- Layout Dettagliato Cavidotti BT e CC :

, FDYL %7 H && VDUDQQR DQFK HVVL SRVL]LRQDWL LQ WULQFHH GL SU
ODUJKH]]D YDULDELOH GD D FP VL YHGD VH]LRQL WLSRORJLFI
PRO_TAV_26 ± O XELFD]LRQH GHOOH VH]LRQL LQ SLDQWD q LQGLFDV
PRO_TAV_14). I cavi saranno SRVDWL DOO LQWHUQR GL XQR VWUDWR GL PDW
proveniente dagli scavi della trincea stessa, opportunamente vagliato 0/12 mm. Lo
spessore di riempimento con materiale vagliato sarà pari a circa 70 cm. I cavi saranno
segnalati con nastro segnalatore. Il rimanente volume dello scavo sarà riempito con misto
granulometrico stabilizzato e pietrisco calcareo per uno spessore totale di circa 40 cm.

/H SURIRQGLWj GL SRVD GH L FDYL VRQR WDOL GD JDUDQWLUH O HVHF
le interfile.

Le fasi di realizzazione dei cavidotti sono:

1. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero dei cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato;
2. Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
3. Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
4. Riempimento con materiale terroso proveniente dagli scavi opportunamente vagliato 0/12 mm. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
5. Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
6. Posa eventuale di pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
7. Chiusura trincea con o misto di cava/stabilizzato di cava. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.

La posa cavi AT esterni alle aree di impianto prevede le seguenti attività:

1. Fresatura asfalto e trasporto a discarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina. Attività eseguita tramite fresatrice a nastro e camion;
2. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore;
3. Posa cavi AT. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
4. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
5. Posa F.O. armata o in corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
6. Posa di terreno vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
7. Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente;
8. Posa eventuale di pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
9. Rinterro con il terreno precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
10. Realizzazione di nuova fondazione stradale. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru.
11. Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate. Attività eseguita tramite utilizzo di camion e asfaltatrice.

5.1.9 Posa rete di terra

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine.

La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine/power station, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e

5.1.10 Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle power stations e alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo. Inoltre, saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

5.1.11 Installazione sistema antintrusione e videosorveglianza

&RQWHPSRUDQHDPHQWH DOO¶LQVWDOOD]LRQH GHODD VWUXWWXUD SR di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza. Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati SHULPHWUDOPHQWH DOO¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR 1HL FDYLGRWW alimentazione che i cavi dati dei vari sensori antintrusione e TVCC. I sistemi richiedono LQROWUH O¶LQVWDOOD]LRQH GL SDOL lungo il perimetro SR]]HWWR GL GHOO¶LPSLDQWR VXL TXDOL VDUDQQR LQVWDOODWH OH WHOHFDPHU cambio di direzione ed ogni 70 m nei tratti rettilinei.

/H DWWLYLWj SUHYLVWH SHU O¶LQVWDOOD]LRQH GHL VLVWHPL GL VLFX

1. Esecuzione cavidotti (stesse modalità descritte per i cavidotti nel paragrafo 5.1.8);
2. Posa pali con telecamere. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru;
3. Installazione sensori antintrusione. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello;
4. Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

5.1.12 Ripristino aree di cantiere

6XFFHVVLVDPHQWH DO FRPSOHWDPHQWR GHOOH D-WWLYLWj GL UHDO fotovoltaico e prima di avviare le attività agricole, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali da costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

LAVORI AGRICOLI

Di seguito si descrivono sinteticamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato stabile permanente sotto la superficie dei moduli e la coltivazione da leguminosa, nonché le attività necessarie alla realizzazione delle opere di mitigazione paesaggistica e ambientale.

Per dettagli si rimanda allo Studio Agronomico (elaborato AGR_REL_01).

5.2.1 Coltivazione leguminose 1° anno

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione GHOO¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR . S prevede delle lavorazioni WHUQH DOO¶LPSLD del terreno superficiali (max 40 cm) e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura. Seguirà concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto previa analisi fisico-chimica.

La coltivazione in campo prevedrà OD VHPLQD FRPH VH QRQ IRVVH SUHVHQWH ³PDWHU
O¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR VL HIIHWWXHUj XQD VHPLQD VX WXWWD
recintata, ad eccezione delle zone sotto i pannelli (dove verrà comunque verrà realizzato
un inerbimento perman HQWH D ³SUDWR VWDELOH´ H LQ TXHOOH RFFXSDWH GD
zona di posa delle cabine

Le attività di semina e raccolta seguiranno specifico piano agronomico meglio descritto
nello Studio Agronomico (elaborato AGR_REL_01), al quale si rimanda.

5.2.2 Inerbimento 1° anno

In corrispondenza delle aree ove saranno ubicati i moduli fotovoltaici si prevede di
realizzare XQ LQHUELPHQWR SHUPDQH QWH W D SUDWR VWDELOOH QHFHVVDU
attività di lavorazione del terreno superficiali (30/50 cm) e successivo spandimento di
ammendante organico, letame maturo (quantitativo minimo di 3 kg/mq) da eseguirsi tra
O¶DUDWXUD H OD ILQLWXUD VXSHUILFLDOH

Sarà poi realizzato un inerbimento mediante semina a spaglio di un miscuglio di sementi
di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di 50 g/mq.

5.2.3 Fascia perimetrale di mitigazione

Lungo la fascia perimetrale degli impianti è prevista la realizzazione di una fascia verde di
mitigazione perimetrale larga 10 m e lunga tutto il perimetro del parco.

Tale fascia sarà debitamente lavorata e oggetto di piantumazione specifica. Sul terreno
con una macchina operatrice pesante sarà effettuata una prima lavorazione meccanica
alla profondità di 20-25 cm (fresatura), allo scopo di decompattare lo strato superficiale. In
seguito, in funzione delle condizioni termopluviometriche, si provvederà ad effettuare
eventualmente altri passaggi meccanici per ottenere il giusto affinamento del substrato che
accoglierà le piante arboree. Compilate le operazioni riferite alle lavorazioni del substrato
di radicazione si passerà alla piantumazione delle essenze arboree e di quelle arbustive.

In merito alle piante arboree, previste su una doppia fila con posizionamento a quinconce,
per il sito in oggetto verranno impiegate piante autoradicate di altezza 1,00-1,20 m, in zolla.
Ogni albero piantumato sarà corredato di un opportuno paletto di castagno per aiutare la
pianta nelle giornate ventose e consentirne una crescita idonea in altezza in un arco
temporale piuttosto ampio.

/¶LPSLDQWR YHUR H SURSULR VDUj SUHFHGXR GDOOR VFDYR GHOOD
ad ospitare la zolla e le radici della pianta (indicativamente larghezza doppia rispetto alla
]ROOD GHOOD SLDQWD 1HOODSHUWXUDE GHOODHsa EXFKH LO WHUUHQR
VPRVVR DO ILQH GL HYLWUDH O¶HIIHWWR YDVR \$OFXQL JLRUQL SULPD
si effettuerà un parziale riempimento delle buche, prima con materiale drenante (argilla
espansa) e poi con terriccio, da completare poi al mo PHQWR GHOOD¶LPSLDQWR LQ PRGR GD
creare uno strato drenante ed uno strato di terreno soffice di adeguato spessore
(generalmente non inferiore complessivamente ai 40 cm) sul quale verrà appoggiata la
zolla. Una volta posizionata la pianta nella buca, verrà ancorata in maniera provvisoria ai
pali tutori per poi cominciare a riempire la buca.

3HU LO ULHPSLPHQWR GHOOH EXFKH G¶LPSLDQWR VDUj LPSLHJDWR X
premiscelato costituito da terreno agrario (70%), sabbia di fiume (20%) e concime organico
pellettato (10%). Il terreno in corrispondenza della buca scavata sarà totalmente privo di
agenti patogeni e di sostanze tossiche, privo di pietre e parti legnose e conterrà non più
del 2% di scheletro ed almeno il 2% di sostanza organica. Ad esso verrà aggiunto un
concime organo-minerale a lenta cessione (100 gr/buca).

Le pratiche di concimazione gestionali saranno effettuate ricorrendo a fertilizzanti minerali
o misto-organici. La colmatatura delle buche sarà effettuata con accurato assestamento e
livellamento del terreno, la cui quota finale sarà verificata dopo almeno tre bagnature ed
eventualmente ricaricata con materiale idoneo.

OOWUH DOO¶LQVHULPHQWR GHOOD GRSSLD ILOD GL SLDQWH DUERU
realizzazione, a ridosso della recinzione perimetrale, di una siepe arbustiva sempreverde,

con funzione mitigatrice del potenziale impatto, al fine di migliorare ulteriormente già dai primi anni l'inserimento paesaggistico del progetto nel territorio. Le piante, ben formate e
ULYHVWLWH GDO FROOHWR DOO¶DSLFLH YHJHWDWLYR VDUDQQR IRUQ
XQ¶DOW H40 10,60Dn, e verranno distanziate tra loro 50 cm (3 piante per ogni metro
GL VPXRYHUH LO WHUUHQ R vss; unQer, a la Base Della Buca,¶verrà H W W
distribuito del concime organico maturo per favorire la fase di attecchimento della pianta
stessa dopo il trapianto.

Dopo la fase di piantumazione sarà necessario realizzare un impianto di irrigazione a
JRFFLD FRQ VLQJROL SXQWL JRFFLD SHU RJQL SLDQWD O¶LPSLDQWR L
perimetro il parco fotovoltaico, sarà suddiviso in settori per rendere o PRJHQHD O¶HURJD]LRQH
della risorsa irrigua senza determinare pressioni di esercizio elevate e dannose. La
tubazione principale risulterà costituita in polietilene a bassa densità, di diametro 20 mm.
In corrispondenza di ogni pianta vi sarà un foro da cui fuoriuscirà la quantità di acqua
QHOO¶LQWHUYDOOR GL WHPSR VWDELQWR QHFHVVDULR DOOD SLDQW
di radicazione nel nuovo substrato agrario. In linea generale un siffatto impianto irriguo
potrà erogare, per ogni singolo punto irriguo, fino a 4 litri di acqua per ogni ora.

Ogni settore sarà comandato da una elettrovalvola, la quale a sua volta comunicherà con
una centralina elettronica su cui saranno predisposti e calendarizzati i vari turni irrigui in
IXQ]LRQH SHU HVHPSLR GHOOD VWDJLRQD O¶LQVWQWR R GHOO¶LQWHUYDOOR
SHULRGR /¶LQWHUR LPSLDQWR LUULJXR VDUJ FRV SHUIHWWD
Sull'approvvigionamento idrico, per far fronte all'attecchimento delle piante e per l'utilità a
servizio del campo fotovoltaico, è intenzione della società utilizzare il bacino idrico presente
QHOO¶DUHD FRQWUDWWXDOL]DWD

5.2.4 Opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti

Per le opere di riqualificazione degli impluvi e del laghetto presente nelle superfici
FRQWUDWWXDOL]DWH VL SUHYHGH O¶LQHUELPHQWR H OD SLDQWXPDL
L¶LQHUEsaPaesaggistica tramite idrosemina e/o idrostolonizzazione effettuata tra l'inizio
dell'autunno e l'inizio della primavera.

La tecnica dell'idrosemina prevede l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio
di sementi idonee, concime, collanti, prodotti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto
distribuito in una unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione
(idrosemiatrici). Previa analisi chimico-fisica del terreno agrario, qualora fosse
necessario, nella miscela si provvederà ad aggiungere anche una parte organica costituita
da fibre naturali (paglia, fieno, ecc.).

Per la piantumazione di specie arbustive saranno impiegate piantine da vivaio con pane di
terra la cui messa a dimora si effettuerà durante il periodo di riposo vegetativo. I tutori
previsti verranno conficcati nella buca di piantagione prima della posa delle piante e fatti
affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca. La pianta sarà posata in modo che il
colletto radicale si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione e la radice non sia né
compressa né spostata. La buca di piantagione verrà poi colmata con terra di scavo o con
materiale di scotico prelevato da zone limitrofe. La compattazione della terra si eseguirà
con cura, in modo da non danneggiare le radici e non squilibrare la pianta, che deve
rimanere dritta e non lasciare sacche d'aria: la completa compattazione sarà ottenuta
attraverso una abbondante irrigazione, che favorirà inoltre la ripresa vegetativa.

MOVIMENTAZIONE DI TERRA

3ULPD GL SURFHGHUH DOO¶LQVWDOOD]LRQH GHL YDUL FRPSRQHQL
effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi. In primis verrà effettuata una
pulizia dei terreni tramite rimozione di eventuali pietre superficiali.

Si procederà poi con livellamenti del terreno in corrispondenza delle strade in progetto e
delle piazzole ove saranno posizionate le cabine delle power station e della cabina di
smistamento (soluzioni containerizzate o prefabbricate) descritte nel precedente Capitolo
4. Considerando la conformazione topografica delle aree di impianto, parte dei materiali

scavati per la realizzazione delle strade (stimati in circa 31.600 m³) saranno utilizzati in corrispondenza di punti depressi presenti lungo il tracciato delle strade stesse, come indicato in dettaglio negli elaborati grafici 3 & D P S R - Sezioni e particolari strade in SUR J H W W R ' 3 5 2 B 7 \$ 9 B E H s i 3 f r 2 a b u 7 \$ 9 B z o E i circa 27.400 m³.

Si procederà poi con la realizzazione delle trincee di scavo necessarie per la posa dei cavidotti in progetto. Parte dei materiali scavati per la realizzazione dei cavidotti interni alle aree di campo saranno utilizzati per la chiusura della sezione di scavo, si stima un riutilizzo SDUL DOO¶ SHU XQ YROXPH FRPSOHVVLYR GL FLUFD P

Infine, quota parte dei terreni scavati potranno essere riutilizzate in sito per la realizzazione di cunette di terra, di forma trapezoidale, utili ad evitare fenomeni di ristagno idrico che SRWUHEEHUR YHULILFDUVL OXQJR OHS XQWMD GHH GHPDOUHLIP SGLD Q FVRL D G WLRQ In fase di progettazione esecutiva saranno quantificati i volumi di terreno potenzialmente utili a tali scopi. Cautelativamente, non si considerano tali volumi nella stima di movimento terra e rinterro di seguito riportata.

Si ricorda che in corrispondenza delle aree pannellate non sono previste opere di livellamento/sbancamento in quanto:

- ‡ q VWDWD SUHYLVWD O¶XELFD]LRQH GHL WUDFNHU LQ FRUULVSRQGHC H VSRVL]LRQL LGRQHL DOO¶LQVWDOOD]LRQH GHOO¶LPSLDQWR
- ‡ è stato scelto di utilizzare strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici a palo infisso, senza fondazioni.

Di seguito si riporta una stima dei volumi di scavi e rinterri necessari per la realizzazione delle opere in oggetto:

I materiali da cava necessari per le opere di progetto sono, invece, sintetizzati di seguito:

5.3.1 Gestione delle terre e rocce da scavo

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da DWWLYLWj ILQDOL]]DWH DOOD UHDOL]]D]LRQH GL XQ¶RSHUD q FRVWLW 2017. Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- ‡ 5LXWLLOL]]R LQ VLWX WDO TXDOH GL WHUUHQR QRQ FRQWDPLQDWR OHWW F GHO ' /JV H V P L HVFOXVLRQH GDOO¶DPELWR GL I
- ‡ *HVWLRQH GL WHUUH H URFFH FRPH ³VR-MWR S LGR GRWWR ' DL VHQVL 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- ‡ Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati delle quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

ATTREZZATURE E AUTOMEZZI DI CANTIERE

Attrezzatura di Cantiere
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Saldatrici del tipo ad elettrodo o a filo 380 V
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester
Fresatrice a rullo
Trancher
Ripper agricolo
Spandiconcime a doppio disco
Frangizolle
Livellatrice

6L ULSRUWD GL VHJXLWR O¶HOHQFR GHJOL DXWRPH]]L QHFHVVDUL DO cantiere.

Attrezzatura di Cantiere	Attrezzatura di Cantiere
Escavatore cingolato	4
Battipalo	4
Muletto	1
Carrello elevatore da cantiere	5
Pala cingolata	5
\$ X W R F D U U R P H]] R G ¶ R S H I	5
Rullo compattatore	1
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Autobetoniera	2
Pompa per calcestruzzo	2
Bobcat	2
Macchine trattrici	2

IMPIEGO DI MANODOPERA IN FASE DI CANTIERE

3HU OD UHDOL]]D]]L Agiviti di cantiere, operaie e operai per la progettazione esecutiva H ILQR DOO¶HQWUDWD LQ HVHUFL]]LR VL SUHYHGH XQ V LJQLILFDWLYI qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività preparatorie alla coltivazione e per la realizzazione della fascia arborea.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate.

Descrizione attività	N. di persone impiegate
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7
Sicurezza	3
Lavori civili	14
Lavori meccanici	28
Lavori elettrici	20
Lavori agricoli e del verde	6
TOTALE	89

CRONOPROGRAMMA LAVORI

3HU OD UHDOL]]D]LRQH GHOO¶LPSLDQWR DJULYROWDLFR H GHOOH GRU RTN, si prevede una durata delle attività di cantiere di circa 21 mesi, come da cronoprogramma di cui alla successiva Figura 38.

Il cantiere per la realizzazione del progetto in oggetto vedrà lavorazioni limitate al solo periodo diurno con otto ore di lavoro giornaliero.

Figura 38: Cronoprogramma Fase di cantiere

3529 ((0(66\$,1 6(59, =,2 '(//¶, 03, \$172 FOTOVOLTAICO

7HUPLQDWD OD FRVWU...
comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate. Questa fase, che precede la PHVVD LQ VHUYL]LR DVVLFXUD FKH O¶LPSLDQWR VLD VWDV quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il commissioning consistono in: verifica dei livelli di tensione e corrente dei moduli (Voc, Isc), verifica di continuità elettrica, verifica dei GLVSRVLWLYL GL SURWH]LRQH H GHOO... controllo della polarità, test di accensione, spegnimento e mancanza della rete esterna.

8QD YROWD FKH OD VRWWRVWD]LRQH HOHWWULFD q FROODXGDWD HG H GHYH HVVHUH VRWRSRVWR D XQD IDVH GL WHVWLQJ SHU YDOXWDUH ILQH GL RWWHQHUH O¶DFFWWD]LRQH SURYYLVRULD

Le fasi di commissioning e testing hanno una durata complessiva stimata di circa 2-3 mesi.

5.7.1 Collaudo dei componenti

7XWWL L FRPSRQHQL HOHWWULFL SULQFLSDOL GHOO¶LPSLDQWR PR sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori.

5.7.2 Fase di commissioning

3ULPD GHOO¶LQVWDOOD]LRQH GHL FRPSRQHQL HOHWWULFL YLHQH H mirato ad accettare che gli stessi non abbiano subito danni durante il trasporto e che il materiale sia in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di progetto

8QD YROWD FRQFOXVD O¶LQVWDOOD]LRQH H SULPD GHOO PHVVD LQ YHULILFD GL FRUULVSRQGHQ]D GHOO¶LPSLDQWR DOOH QRUPDWLYH H accordo alla guida CEI 82-25. In questa fase vengono controllati i seguenti punti:

- ‡ Continuità elettrica e connessione tra moduli;
- ‡ &RQLQLWj GHOO¶LPSLDQWR GL WHUUD H FRUHWWD FRQQHVLRQ
- ‡ Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- ‡ &RUHWWR IXQ]LRQDPHQWR GHOO¶LPSLDQWR IRWRYROWDLFR GHOO JUXSSR GL FRQYHUVLRQH DFFHQVLRQH VSHJQLPHQR PDQFDQ]D
- ‡ Verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione secondo le relazioni indicate nella guida.

/H YHULILFKH GRYUDQQR HVVHUH UHDOL]]DWH GDOO¶LQVWDOODWRUH dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

5.7.3 Fase di testing per accettazione provvisoria

8QD YROWD FKH O¶HQHUJL]]D]LRQH GHOO VRWWRVWD]LRQH HOHWWUL HVVHUH VRWRSRVWR DG XQD IDVH GL WHVWLQJ SHU YDOXWDUH OD SH RWWHQHUH O¶DFFWWD]LRQH SURYYLVRULD prevedono WHVWLQJ GL DFFHWWD indicativamente: una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura), un FDOFROR GHOO 33HUIRUPDQFH 5DWLR´ GHOO¶LPSLDQWR XQD YHULILFD impianto. Il test di performance, in particolare, oltre a verific DUH FKH O¶HQHUJLD SURGRWWD H consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e DIILGDELOLWj GHOOH PLVXUH GL LUUDJJLDPHQWR H WHPSHUDWXUD ,O effettuato indicativamente su circa una set WLPDQD FRQVHFXYLYD QHOO¶DUFR GHOO considerato come da cronoprogramma. Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale IXQ]LRQDPHQWR GHOO¶LPSLDQWR WH D WUDFF

5.7.4 Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e start up

6L ULSRUWD GL VHJXLWR O¶HOHQFR GHOOH DWWUH]]DWXUH QHFHV
GHOO¶LP SLDICW B. Davido AT.

Attrezzatura in fase di Commissioning

Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera
Megger

6L ULSRUWD GL VHJXLWR O¶HOHQFR GHJOLCDDXWDPG]]L XWLLOL]]DWL G
GHOO¶LP SLDICW B. Davido AT.

Tipologia

N. di automezzi

Furgoni e autovetture da cantiere	2
-----------------------------------	---

5.7.5 Impiego di manodopera in fase di commissioning

'XUDQWH OD IDVH GL FRPPLVVLRQLQJ q S Utefici vUIRcat# VVHQ]]LDOPHQWH C
(ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

Descrizione attività

N. di persone impiegato

Commissioning e start up	6
TOTALE	6

6 * (67,21 (' (//¶,03,\$172 (' (//\$ MANUTENZIONE

/D FRQGXJLRQH GHOO¶LP SLDQWR regolare esercizio sarà di tipo non presidiato. Il sistema precedentemente descritto consentirà infatti di monitorare da remoto tutte le grandezze ed i parametri necessari per verificarne il corretto funzionamento, e di inviare segnali/comandi/setpoint di funzionamento ai principali componenti di impianto. Il FRQWUROOR H PRQLWRUDJJLR GHOO¶LP SLDQWR VDUj SRVVLELOH DQ postazione PC ubicata nella cabina di smistamento.

/¶LQWHUYHQWR satàQ preFIDP SpR le varie attività di manutenzione ordinaria/programmata, con cadenze variabili in funzione della tipologia di attività da effettuare, di cui si riporta un elenco non esaustivo:

- ‡ Manutenzione del verde;
- ‡ Pulizia periodica della superficie frontale dei moduli fotovoltaici, nonché dei sensori SHU OD PLVXUD GHOO¶LP SLDQWR (B Lavaggio); PHQWR VRODUH
- ‡ Controllo visivo dello stato di moduli fotovoltaici e strutture di sostegno;
- ‡ Verifica e manutenzione periodica degli inverter di stringa, come prescritto dal produttore;
- ‡ Verifica e manutenzione dei quadri elettrici e della relativa componentistica;
- ‡ Controllo e manutenzione di cavidotti ed impianti di messa a terra;
- ‡ Controllo visivo, ed eventuale manutenzione, delle recinzioni e degli impianti antintrusione.

Solo in caso anomalie di funzionamento (es. allarmi rilevati da remoto) è previsto O¶LQWHUYHQWR LQ FDP SR GL GLWWH HVWHUQH VSHFLDOL]]DWH
6L ULSRUWD GL VHJXLWR O¶HOHQFR GHOOH DWWUH]]DWXUH QHFHVVD ULJXDUGDQWL VLD OH DWWLYLWj SHU OD JHVWLRQH GHOO¶LP SLDQWR I

Attrezzatura in fase di esercizio

Attrezzature portatili manuali
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Megger
Trattore gommato
Seminatrice di precisione a dischi trainata
Spandiconcime centrifugo trainato
Sarchiatura e/o ripuntatrice ±macchine trainate
Macchina spazzolatrice-raccogliatrice trainata
Mini-mietitrebbie

6L ULSRUWD GL VHJXLWR O¶HOHQFR GHJOL DXWRPH]]L QHFHVVDUL GXU

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Furgoni e autovetture da cantiere	1
Trattore gommato	1
Mini-mietitrebbie	1

Di seguito si riporta una stima delle potenziali ricadute occupazionali in fase di esercizio GHOO¶LP SLDQWR

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Monitoraggio impianto da remoto	1
Lavaggio moduli	8
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4
Verifiche elettriche	4
Attività agricole	3
TOTALE	20

3HU XOWHULRUL GHWWDJOL LQ PHULWR DOOH DWWLYLWj GL JHVWLRQ
rimanda alla relazione dedicata.

7 DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

La vita utile di un impianto di generazione fotovoltaico è stimata in almeno 30 anni. Al termine di questa vita utile si procederà autorizzazione del caso, al suo potenziamento in base alle nuove tecnologie che verranno presumibilmente sviluppate.

le aree al loro stato originario, ovvero allo stato preesistente prima della costruzione

sue componenti. Si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, delle cabine, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno. Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni cabine, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree. I lavori agricoli si limiteranno ad mantenuta la fertilità dei suoli e si saranno evitati fenomeni di desertificazione.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- ‡ Le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio);
- ‡ I moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento);
- ‡ I cavi (rame e/o alluminio).

Si riporta la dismissione.

Attrezzatura in fase di dismissione
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Cannello a gas
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Fresatrice a rullo
Trancher
Martello demolitore

la dismissione.

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Escavatore cingolato	2
Battipalo	1
Muletto	1
Carrello elevatore da cantiere	2
Pala cingolata	2

\$XWRFDUUR PHJ]F	2
Camion con gru	2
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Bobcat	1
Trattore agricolo	1

Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato in fase di dismissione:

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	2
Lavori di demolizione civili	4
Lavori di smontaggio strutture metalliche	6
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	6
Lavori agricoli	2
TOTALE	24

Per il finanziamento dei costi di queste opere verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Per XOWHULRUL GHWWDJOL LQ PHULWR DOOH IDVL GL GLVPLVLRQH GHG
GHGLFDWR 33LDQR GL GLVPLVLRQH H VPDOWLPHQWR LPSLDQWR)9'

Arcadis Italia S.r.l.

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

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

