Firmato digitalmente da

Pablo Miguel Otin Pintado

CN = Pablo Miguel Otin Pintado
C = IT

"MIADONNA"

1	PROGETTO REV 00	MR	11/21	
REV.	DESCRIZIONE E REVISIONE	Sigla	Data	Firma
		EMESSO		

PROGETTAZIONE

GVC SERVIZI DI INGEGNERIA

Via della Pineta 1 - 85100 - Potenza
email: info@gvcingegneria.it -
website: www.gvcingegneria.it
C.F e P.IVA 01737760767
P.E.C: gvcsrl@gigapec.it

Direttore Tecnico:
dott. ing. MICHELE RESTAINO

Collaboratori GVC s.r.l. per il progetto:
dott. ing. GIORGIO MARIA RESTAINO
dott. ing. CARLO RESTAINO
dott. ing. ATTILIO ZOLFANELLI

GVC S.r.l.
Direttore Tecnico
Ing.Michele Restaino

GEOLOGIA

Nuova Atlantide soc. coop. a r.l.

Località Palazzo snc - 75011 Accettura - Matera
email: progettazione@nuovaatlantide.com

Direttore Tecnico:
geol. ANTONIO DI BIASE

Collaboratore per il progetto:
geol. TOMMASO SANTOCHIRICO

"Nuova Atlantide" Società Cooperativa
Località Palazzo s.n.c. 75011 Accettura (MT)

ORDINE DEI GEOLOGI DI BASILICATA
Dott. Geol. DIBIASE Antonio
N. Iscriz. 257

ARCHEOLOGIA

Dott. Antonio Bruscella

Piazza Alcide De Gasperi 27 - 85100 - Potenza
email: antoniobruscella@hotmail.it

Dott. Antonio Bruscella
Antonio Bruscella
ANTONIO BRUSCELLA
Archeologo Specializzato

AGRONOMIA

Dott. agr. Paolo Castelli

Viale Croce Rossa 25 - 90144 - Palermo
email: paolo:castelli@hotmail.it
P.IVA 0546509826

ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI E DOTTORI FORESTALI - PALERMO - ITALY
Dott. CASTELLI PAOLO N. 1196 ALBO SEZ. A

Committente

AMBRA SOLARE 44 s.r.l.
Via Tevere n.41 - 00198 ROMA, Italia
ambrasolare44srl@legalmail.it
C.F. e P.IVA 16221101005
SOCIETA' DEL GRUPPO POWERTIS s.r.l.

Powertis
Via Tevere, 41 - 00198 ROMA, Italia
www.powertis.com

Soltec
Via Tevere, 41 - 00198 ROMA, Italia
www.soltech.com

Comune	*COMUNE DI CRACO (MT)*	COD. RIF	G/139/07/A/01/PD	
		ELABORATO		FILE
Opera	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 19.994,88 kWp DENOMINATO "MIADONNA" - UBICATO NEL COMUNE DI CRACO (MT) - REGIONE BASILICATA	Categoria	N.°	
		PD		Scala - - - - - - -
Oggetto	PROGETTO DEFINITIVO *RELAZIONE GENERALE*	A.1		

Questo disegno é di nostra proprietà riservata a termine di legge e ne é vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta

Firmato digitalmente da

MICHELE RESTAINO

C = IT

RELAZIONE GENERALE

IMPIANTO "MIADONNA"

Powertis S.R.L.
Powertis S.A.U. socio unico di Powertis S.R.L.
Via Venti Settembre 1
00187, Roma, Italia
C.F. e P.IVA: 15448121002
info@powertis.com

Powertis S.A.U
Calle Príncipe de Vergara, 43
Planta 6 oficina 1
28001, Madrid, España
info@powertis.com

00	15/11/2021	PRIMA EMISSIONE	15/11/2021	15/11/2021	15/11/2021
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

INDICE

PREMESSA 4
A1.a Descrizione generale del progetto 5
A1.a.1. Dati generali identificativi della Società proponente 5
A1.a.2. Dati generali del progetto 5
A1.a.3. Inquadramento normativo, programmatico ed autorizzatorio 9
A.1.b Descrizione stato di fatto del contesto 14
A1.b.1. Descrizione del sito di intervento 14
Identificazione dell'area di pertinenza dell'impianto delimitata dalla recinzione attraverso le coordinate piane (GAUSS-BOAGA - Roma 40 fuso est) dei vertici del poligono che lo racchiude 14
Ubicazione rispetto alle aree ed i siti non idonei definiti dal PIEAR ed alle aree di valore naturalistico, paesaggistico ed ambientale 15
La pianificazione comunale 19
La pianificazione di bacino 20
Aree a Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23 21
Descrizione del contesto ambientale 22
Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti 23
Descrizione della viabilità di accesso all'area 24
A1.b.2. Elenco dei vincoli di natura ambientale, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico artistico 25
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) 25
Piano di Tutela delle Acque 26
Aree naturali tutelate a livello comunitario 27
Aree naturali protette (L. 394/1991) 29
Codice dei Beni Culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.) 30
Aree Percorse dal Fuoco L 353/2000 32
Zone interessate da Concessioni di coltivazione mineraria e/o permessi di ricerca idrocarburi – UNMIG (L. 12/2019) 33
A1.b.3. Documentazione fotografica 34
A.1.c Descrizione del progetto 36
A1.c.1. Descrizione generale 36
A1.c.2. Moduli FTV 38
A1.c.3. Inverter 40

A1.c.4. Strutture di sostegno dei moduli FTV 42
A1.c.5. Quadri BT 44
A1.c.6. Quadri MT 44
A1.c.7. Trasformatori BT/MT 45
A1.c.8. Cabine di campo 45
A1.c.9. Cabina di distribuzione MT 46
A1.c.10. Cavidotti ed elettrodotti di connessione 48
A1.c.11. Sottostazione elettrica di utenza MT/AT 48
A1.c.12. Storage (Accumulo) 48
A1.c.13. Recinzioni e cancelli 49
A1.c.14. Viabilità interna e piazzali 49
A1.c.15. Opere di mitigazione 50
A1.c.16. Il piano agronomico 50
A.1.d Motivazioni della scelta del collegamento dell'impianto al punto di consegna dell'energia prodotta 53
A.1.e Disponibilità aree ed individuazione interferenze 54
A1.e.1. Disponibilità aree 54
A1.e.2. Individuazione interferenze e soluzioni tecniche proposte 54
A.1.f Sintesi dei risultati delle indagini eseguite (geologiche, idrogeologiche, idrologico-idrauliche, sismica, ecc) 56
Geologia 56
Geomorfologia del sito 56
Considerazioni sull'Idrogeologia della zona 57
Caratterizzazione sismica del sedime 58
CONCLUSIONI 58
A.1.g Primi elementi relativi al sistema di sicurezza per la realizzazione del progetto. 59
A.1.h Relazione sulla fase di cantierizzazione 82
A.1.i Riepilogo degli aspetti economici e finanziari del progetto 84
A1.i.1. Quadro economico 84
A1.i.2. Sintesi di forme e fonti di finanziamento per la copertura dei costi dell'intervento 85
A1.i.3. Cronoprogramma riportante l'energia prodotta annualmente durante la vita utile dell'impianto 85

PREMESSA

Lo scopo del presente documento è quello di fornire tutti gli elementi atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi dalla realizzazione di un impianto agrivoltaico di grande generazione della potenza nominale di **19.994,88 Kwp** da installarsi sui terreni siti nel territorio del **Comune di Craco (MT),** della Sotto Stazione Elettrica AT/MT, da realizzare sempre nel comune di Craco, e dei relativi cavidotti di connessione in MT, tra impianto agrivoltaico e S.S.E. ed in AT, tra S.S.E. e S.E. AT di Terna, oltre alla stazione di accumulo da 30 Mwh. In particolare si descriverà il contesto in cui si inserisce l'impianto, i dettagli tecnici, le scelte progettuali effettuate, le criticità e le interferenze rilevate, le indagini eseguite, le modalità di realizzazione, i costi e le risorse finanziarie di progetto.

A1.a DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

A1.a.1. Dati generali identificativi della Società proponente

Ragione Sociale: Ambra Solare 44 s.r.l.
Amministratore: OTIN PINTADO PABLO MIGUEL
Sede Legale: Via Tevere n.41 – 00198 – ROMA
Codice fiscale e P.IVA: 16221101005
Numero R.E.A.: RM-1642385
Email PEC: ambrasolare44srl@legalmail.it
Referente per il progetto: Ing. Giorgio Maria Restaino – Amministratore GVC s.r.l., Via della Pineta n.1, 85100 Potenza, 0971-1565639, PEC: gvcsrl@gigapec.it.

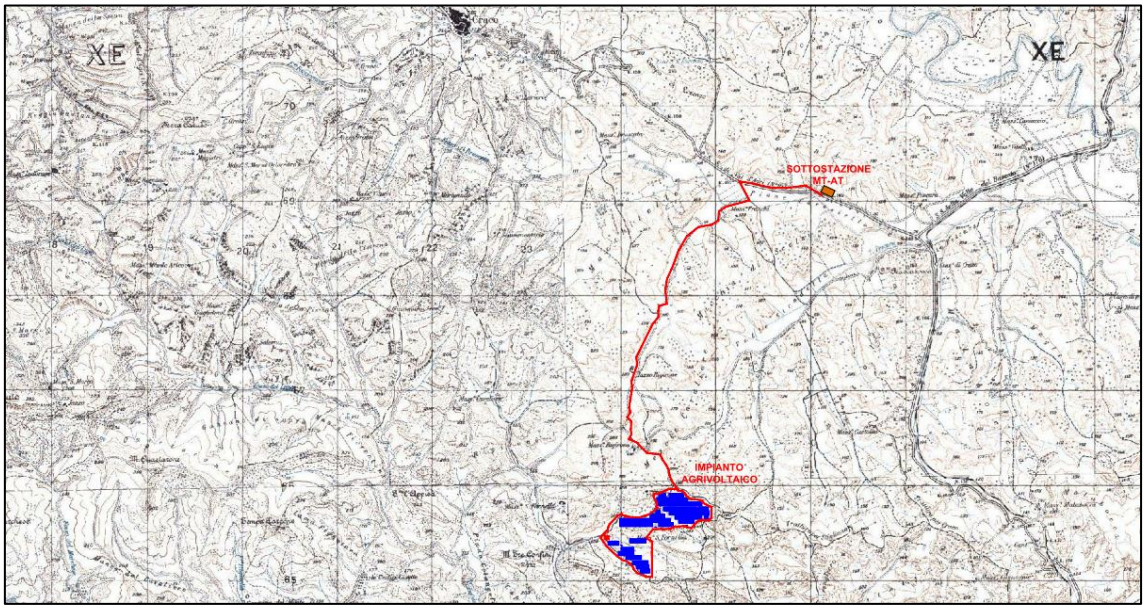
A1.a.2. Dati generali del progetto

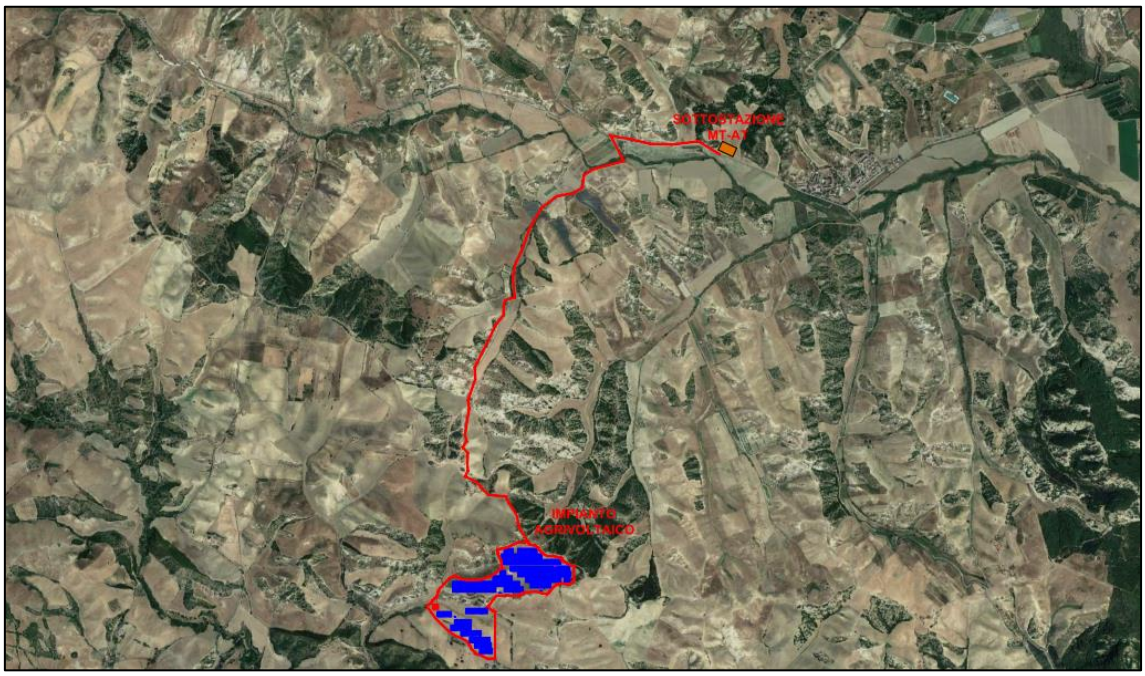
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di grande generazione della potenza nominale di 19.994,88 KWp da installarsi sui terreni siti nel territorio del Comune di Craco (MT), in località Miadonna e relativa sottostazione MT/AT nelle vicinanze della S.E. di Terna. L'impianto è denominato "MIADONNA".

L'energia elettrica prodotta sarà immessa nella rete di trasmissione nazionale RTN con allaccio in Alta Tensione tramite collegamento in antenna sulla sezione a 150 kV su Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN di TERNA".

Il Soggetto Responsabile, così come definito, ex art. 2, comma 1, lettera g, del DM 28 luglio 2005 e s.m.i., è la società **"AMBRA SOLARE 44 s.r.l."**, con sede in Tevere n.41, C.F., P. IVA: 16221101005, società partecipata del gruppo **POWERTIS S.r.l.**, che dispone delle disponibilità all'utilizzo delle aree oggetto di intervento.

L'impianto si colloca in Basilicata, provincia di Matera, in agro del comune di Craco, Località Miadonna (quota media del sito: 230m s.l.m.)., Esso dista in linea d'aria circa 3 km circa dal centro abitato di Craco ad Est, 14 km circa dal centro abitato di Ferrandina a Nord, 14 km circa dal centro abitato di Stigliano ad Ovest, 18 km circa da San Mauro Forte a Nord-Ovest, 12 km dal centro abitato di Pisticci ad Est, circa 15 km da Montalbano Jonico a Sud-Est e circa 18 km da San Brancato a Sud-Ovest.





SITO DI PROGETTO:
Comuni: Craco (MT)
Località: Miadonna
Quota sul livello del mare: min. 150 m - max 230 m (Campi FTV) – 90 m (SSE MT/AT)

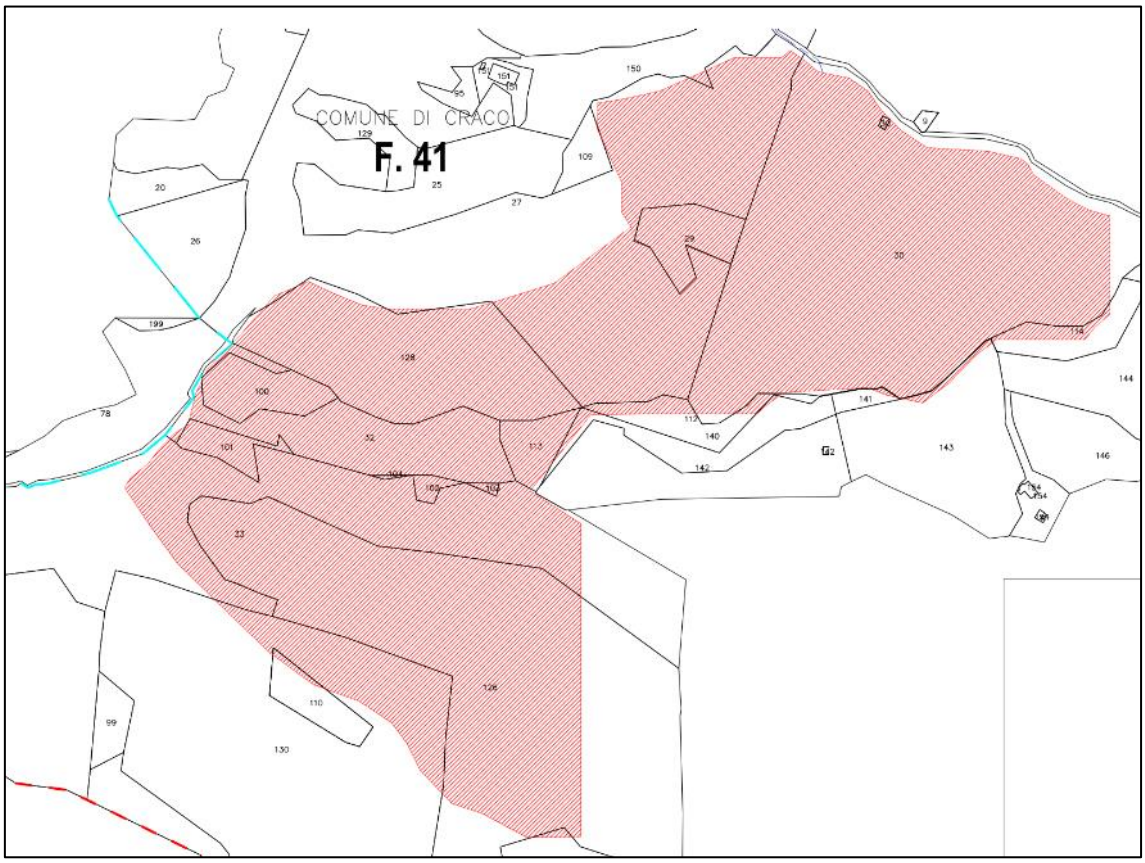
Estensione area impianto:
97.813 mq circa di pannelli fotovoltaici;
432.000 mq circa recintati.

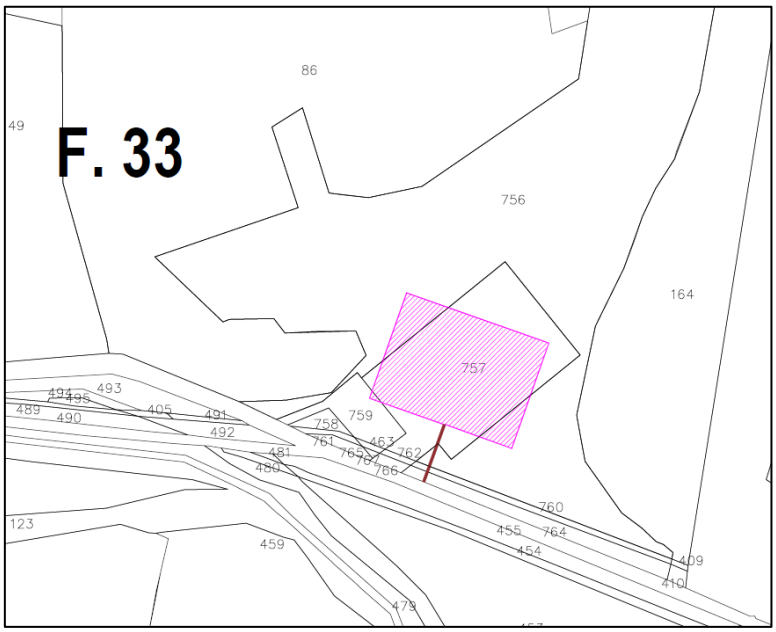
Campo Agrivoltaico
Comune: Craco (MT)
Località: Miadonna
Particelle Catastali: Foglio 41 – Particelle 27-150-30-114-143-141-142-112-140-126-9-38-130-109-110-33-32-101-104-102-103-113-100
Coordinate Geografiche: Latitudine 40°19'46.89" N
Longitudine 16°27'36.40" E
Estensione area recintata: circa 432.000 mq

Sottostazione MT/AT (Condivisa con altri produttori)
Comune: Craco (MT)
Località: Piane Carosiello
Particelle Catastali: Foglio 33 – Particelle 756-757-759
Coordinate Geografiche: Latitudine 40°21'42.61"
Longitudine 14°57'41.44"

OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE NECESSARIE:

Cavidotto interrato MT a 30 kV di connessione Impianto FTV-SSE:
Lunghezza: circa 8.110 m;
Particelle catastali:
Craco: Foglio 41 part. 27;
Foglio 38 part. 95-93-92-72-50-56-21-45-169;
Foglio 28 part. 119-167-117-168-115;
Foglio 33 part. 764-760-756;





L'impianto occuperà circa **432.000** mq, di area recintata, di cui 97.813 mq di pannelli fotovoltaici.

In dettaglio l'impianto sarà composto da:

- 31488 moduli FTV in silicio monocristallino da 635 Wp;
- 984 stringhe da 32 moduli FTV da 635 w;
- 82 inverter di stringa da esterno da 200KWp;
- n. 4 cabine di campo BT/MT composte da 3 vani (VANO MT-VANO TRAFO-VANO BT);
- n.1 cabina di partenza del cavidotto di connessione alla sottostazione;
- n.1 control room;
- n. 1 sottostazione MT/AT 150KV/30KV;
- cavidotti BT per collegamenti inverter a cabine di campo;
- cavidotti MT a 30Kv per collegamento alle cabine di campo BT/MT a sottostazione AT/MT;
- cavidotto AT per collegamento sottostazione MT/AT a Stazione AT a 150 kV di TERNA;
- Opere civili quali:
    - Recinzioni;
    - Cancelli di ingresso;
    - Viabilità di servizio ai campi;
    - Piazzole di accesso alle cabine di campo;
    - Strutture di supporto dei moduli FTV (del tipo tracker ad inseguimento monoassiale);
    - Opere di mitigazione.
- Opere agronomiche:
    - Filari di ulivo nano e coltivazioni legumicole tra le file dei moduli fotovoltaici;
    - Inerbimento negli spazi residui.

La scelta del sito è stata fatta sulla base di diversi di parametri uno dei quali è considerato requisito tecnico minimo al punto 2.2.3.3 del P.I.E.A.R. ovvero l'irradianza giornaliera media annua valutata in KWh/mq/giorno di sole sul piano dei moduli non inferiore a 4. Altre caratteristiche che hanno influenzato la scelta del sito sono:

- le caratteristiche orografiche e geomorfologiche;
- la presenza/assenza di aree vincolate o non idonee ai sensi della normativa vigente;

- la presenza di strade pubbliche, Stazioni elettriche e altre infrastrutture.

Successivamente alla scelta del sito, è stata condotta una analisi di mercato al fine di valutare quali fossero le migliori componenti elettriche principali dell'impianto, moduli fotovoltaici ed inverter, che offrissero la maggiore efficienza ed affidabilità applicata alla tipologia di impianto in progetto.

Una volta definite le aree e le componenti elettriche principali da impiegare, tra cui quella di utilizzare per le strutture di sostegno in larga parte di tipo fisso e per una parte residuale ad inseguitori monoassiali EST-OVEST, grazie all'applicativo PVSYST, è stato possibile determinare la producibilità attesa dall'impianto in progetto.

Dai calcoli effettuati la produzione di energia elettrica in corrente alternata risulta essere pari a **36.849.000 KWh/anno** pari a **1.842,92 KWh/KWp.**

Per il dettaglio dei calcoli si rimanda alla relazione ***RT-05b – RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO***.

A1.a.3. Inquadramento normativo, programmatico ed autorizzatorio

Normativa di riferimento nazionale e regionale

Si riporta di seguito l'elenco delle principali norme a livello nazionale:

- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 - Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.
- Direttiva 92/20141/CE - Direttiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Direttiva 52/2014/CE - Direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16
- aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 di recepimento della Direttiva 2001/77/Ce relativo alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Legge del 23 agosto 2004, n. 239 - Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia (c.d. legge Marzano);
- Pacchetto energia e cambiamenti climatici - Position Paper del 10 settembre 2007 del Governo italiano;
- Decreto Ministero dello sviluppo economico 18 dicembre 2008 -Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 2, comma 150, della legge 24 dicembre 2007, n. 244;
- DM 10 settembre 2010 che approva le Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili previste dall'art. 12, comma 10 del D.Lgs. 387/03.
- Decreto legislativo 28/2011 - 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;
- D.lgs. n.152/2006 "Norme in materia ambientale".

Si riporta di seguito l'elenco delle principali norme a livello regionale:

- Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale, approvato con LR 1/2010 – Norme in Materia di Energia e Piano di indirizzo energetico ambientale regionale e successivamente modificato con LR 21/2010 – Modifiche ed integrazioni alla LR 1/2010 e al Piano di Indirizzo Energetico Ambientale regionale.
- Deliberazione della Giunta regionale n. 2260 del 29 dicembre 2010, si approvazione delle "Procedure per l'attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (P.I.E.A.R.) e disciplina del procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e linee guida tecniche per la progettazione degli impianti".
- L.R. 54 del 30 dicembre 2015: "Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggi e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10.09.2010" e ss.mm.i.;
- D.G.R. 46/2019 del 22 gennaio 2019 avente come oggetto: "Approvazione "Linee guida per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale" a seguito delle modifiche al Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 introdotte dal Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104."

Elenco delle autorizzazioni, nulla osta, pareri comunque denominati e degli Enti competenti per il loro rilascio compresi i soggetti gestori delle reti infrastrutturali

Di seguito si riporta l'elenco delle amministrazioni pubbliche e dei soggetti coinvolti nel procedimento unico per il rilascio di pareri, nulla-osta e degli assenzi comunque denominati necessari al rilascio dell'autorizzazione di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003:

- Comune di Craco
- Provincia di Matera
- Regione Basilicata - Dipartimento Ambiente e Energia:
- Ufficio Energia;
- Ufficio Compatibilità Ambientale;
- Ufficio Ciclo dell'Acqua;
- Ufficio Urbanistica e Pianificazione Territoriale;
- Regione Basilicata - Dipartimento Infrastrutture e Mobilità:
- Ufficio infrastrutture;
- Ufficio Difesa del Suolo;
- Ufficio Geologico;
- Regione Basilicata - Dipartimento Politiche Agricole:
- Ufficio Foreste e Tutela del Territorio;
- Ufficio Sostegno alle Imprese Agricole, alle Infrastrutture Rurali ed allo Sviluppo della Proprietà;
- Autorità di Bacino Regione Puglia;
- Ministero Beni ed Attività Culturali:
- Ministero Beni ed Attività Culturali - Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata;
- Ministero Beni ed Attività Culturali - Soprintendenza per i Beni Archeologici della Basilicata;
- Ministero per lo Sviluppo Economico:
- Ministero per lo Sviluppo Economico – Dipartimento comunicazioni - Ispettorato Territoriale della Puglia, Basilicata e Molise;
- Ministero per lo Sviluppo Economico - Direzione Generale per la Sicurezza anche Ambientale delle Attività Minerarie ed Energetiche;
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti:

- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provveditorato Interregionale per la Campania, il Molise, la Puglia e la Basilicata;
- Terna Spa;
- Enel Distribuzione SpA;
- Comando Provinciale Vigili del Fuoco;
- Acquedotto Lucano;
- SNAM Rete Gas S.p.A.;
- RFI – Rete Ferroviaria Italiana;
- ANAS;
- E.I.P.L.I.;
- ARPA Basilicata;
- Esercito Italiano, Comando reclutamento e forze di complemento Regionale Basilicata;
- Aeronautica Militare, Comando III Regione Aerea, reparto Territorio e Patrimonio – Ufficio servitù militari;
- Marina Militare, Comando in capo al Dipartimento Militare Marittimo dello Ionio e del Canale d'Otranto;
- ENAV;
- ENAC - Direzione Sud - c/o blocco tecnico ENAV - CAAV Napoli;
- CIGA - Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche;

Normativa tecnica di riferimento

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati nel rispetto delle disposizioni seguenti (elenco indicativo non esaustivo):

- D.P.R. 27.04.1955 n. 547 e successive modificazioni;
- D.P.R. 07.01.1956 n. 164 e successive modificazioni;
- D.P.R. 19.03.1956 n. 303 e successive modificazioni;
- Legge 07.12.1984 n. 818 e successive modificazioni;
- Legge 01.03.1990 n. 186;
- Legge 18.10.1977 n. 791;
- Legge 05.03.1990 n. 46 e successive integrazioni (sostituita dal DM NR 37 del 22-01-08);
- D.P.R. 06.12.1991 n. 447(sostituito dal DM NR 37 del 22-01-08);
- D.L. 19.09.1994 n. 626 e successive modificazioni;
- C.d.R. TERNA e rispettivi allegati applicabili, nonché norma
- CEI 0-16 e sue correlate. Per le protezioni elettriche in ambiente 150 kV vale il documento di riferimento;
- TERNA DRRPX04042 ("Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 150 kV");
- TERNA DRRPX03048 ("Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 150 kV");
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata;
- CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11-15 Esecuzione di lavori sotto tensione;
- 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 11-25 Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata;
- CEI EN60865-1 Calcolo degli effetti delle correnti di cortocircuito;
- CEI 11-28 Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a B.T.;

- CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- CEI 11-37 Guida all'esecuzione degli impianti di terra negli stabilimenti industriali per sistemi di I,II,III categoria
- CEI 17-1 Interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000V;
- CEI 17-4 (CEI EN60129) Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000V
- CEI 17-6(CEI EN60298) Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1kV a 52kV;
- CEI 17-9/1(CEI EN60265-1) Interruttori di manovra ed interruttori di manovra- sezionatori per tensioni da 1kV a 52kV;.
- CEI 17-9/2(CEI EN60265-2) Interruttori di manovra ed interruttori di manovra- sezionatori per tensioni uguali o superiori a 52kV;
- CEI 17-21 (CEI EN60694) Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione- Prescrizioni comuni;
- CEI 17-46 (CEI EN60420) Interruttori di manovra ed interruttori-sezionatori con fusibili ad alta tensione per corrente alternata;
- CEI 17-68 (CEI EN50187) Apparecchiatura di manovra con involucro metallico con isolamento a gas per tensioni da 1kV a 52kV;
- IEC 99-4 Scaricatori di sovratensione per sistemi di II e III categoria;
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori di B.T.-Parti 1…7.;
- CEI 17-13/1 (CEI EN60439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per B.T. - Quadri elettrici AS ed ANS;
- CEI 20-13 Cavi isolati in gomma EPR con tensione non superiore a Uo/U=0.6/1kV;
- CEI 20-14 Cavi isolati in PVC con tensione non superiore a Uo/U=0.6/1kV;
- CEI 20-21 Calcolo della portata dei cavi elettrici;
- CEI 20-22 Prove dei cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 20-33 Giunzioni e terminazioni per cavi di energia con tensione fino a Uo/U=0.6/1kV;
- CEI 20-37 Cavi elettrici-prove sui gas emessi durante la combustione;
- CEI UNEL 35024/1 Portate di corrente in regime permanente per posa in aria di cavi B.T. ad isolamento elastomerico o termoplastico;
- CEI UNEL 35024/1EC Portate di corrente in regime permanente per posa in aria di cavi B.T. ad isolamento elastomerico o termoplastico;
- CEI 23-28 Tubi per installazioni elettriche/tubi metallici;
- CEI 23-39(CEI EN50086-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche/prescrizioni generali;
- CEI 23-54(CEI EN50086-2-1) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche/tubi rigidi;
- CEI 23-55(CEI EN50086-2-2) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche/tubi pieghevoli;
- CEI 23-56(CEI EN50086-2-3) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche/tubi flessibili;
- CEI 23-29 Cavidotti in materiale plastico;
- CEI 23-19 Sistemi di canali isolanti portacavi ad uso battiscopa;
- CEI 23-32 Sistemi di canali isolanti portacavi e portapparecchi per utilizzo a soffitto o parete;
- CEI 23-31 Sistemi di canali metallici portacavi ed accessori;
- CEI 23-20/23-21/23-30/23-35/23-41 Dispositivi di connessione e morsetti;
- CEI 23-48(1998) Involucri per installazioni elettriche ad uso domestico o similare - Cassette;
- CEI 23-49 Involucri per installazioni elettriche ad uso domestico o similare - Quadri elettrici;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione dei quadri elettrici ad uso domestico o similare;
- CEI 23-51V1 Prescrizioni per la realizzazione dei quadri elettrici ad uso domestico o similare;
- CEI 17-44 (CEI EN60947-1) Apparecchiature per B.T. - Regole generali;
- CEI 17-5 (CEI EN60947-2) Interruttori automatici per B.T.;
- CEI EN60947-2 (Appendice B) Dispositivi differenziali indipendenti con toroide separato;

- CEI 17-11 (CEI EN60947-3) Interruttori di manovra e sezionatori con o senza fusibili per B.T.;
- CEI 17-50 (CEI EN60947-4-1) Contattori ed avviatori elettromeccanici per B.T.;
- CEI 17-45 (CEI EN60947-5-1) Dispositivi per circuiti di comando e manovra in B.T.;
- CEI 17-47 (CEI EN60947-6-1) Apparecchiature di commutazione automatica in B.T.;
- CEI 17-48 (CEI EN60947-7-1) Morsettiere per conduttori in B.T.;
- CEI 17-41 (CEI EN61095) Contattori elettromeccanici per usi domestici o similari;
- CEI 41-1 Relè ausiliari elettromeccanici;
- CEI 23-3 (CEI EN60898) Interruttori automatici per usi domestici e similari;
- CEI 23-12 (CEI EN60309-1/2) Prese a spina per usi industriali;
- CEI 23-5 Prese a spina per usi domestici e similari;
- CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari;
- CEI 23-16 Prese a spina di tipo complementare per usi domestici e similari;
- CEI 23-9 (CEI EN60669-1) Apparecchi di comando non automatici per usi domestici e similari;
- CEI EN60669-2-1/2 Relè passo/passo modulari;
- CEI 23-42 (CEI EN61008-1) Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
- CEI 23-43 (CEI EN61008-2-1) Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
- CEI 23-18 (CEI EN61009-2-1) Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
- CEI 23-44 (CEI EN61009-1) Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
- CEI EN61036 Contatori elettrici statici di energia attiva per corrente alternata;
- CEI EN61010-1 Strumenti di misura digitali;
- CEI EN60414/CEI EN60051 Strumenti di misura analogici;
- CEI 66-5/85-3/85-4/85-5/85-7 Strumenti di misura;
- CEI 38-1 (CEI EN60044-1) Trasformatori di corrente per misura;
- CEI 38-2 Trasformatori di tensione per misura;
- EN 60730-1/2 Termostati modulari;
- EN 61000-3-2 Interruttori crepuscolari modulari;
- CEI EN60730-1/2 Interruttori orari modulari;
- CEI 81-10 Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 37-1 Limitatori di sovratensione a resistori non lineari con spinterometri;
- CEI 37-2 Limitatori di sovratensione ad ossido di metallo senza spinterometri;
- IEC 60840 Cavi AT per posa interrata;
- CEI EN 62305 -1 “Protezione contro i fulmini. Principi generali”;
- CEI EN 62305 -2 “Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio”;
- CEI EN 62305 -3 “Protezione contro i fulmini. Danno materiale delle strutture e pericolo per le persone”;
- CEI EN 62305 -4 “Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”

A.1.b DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO

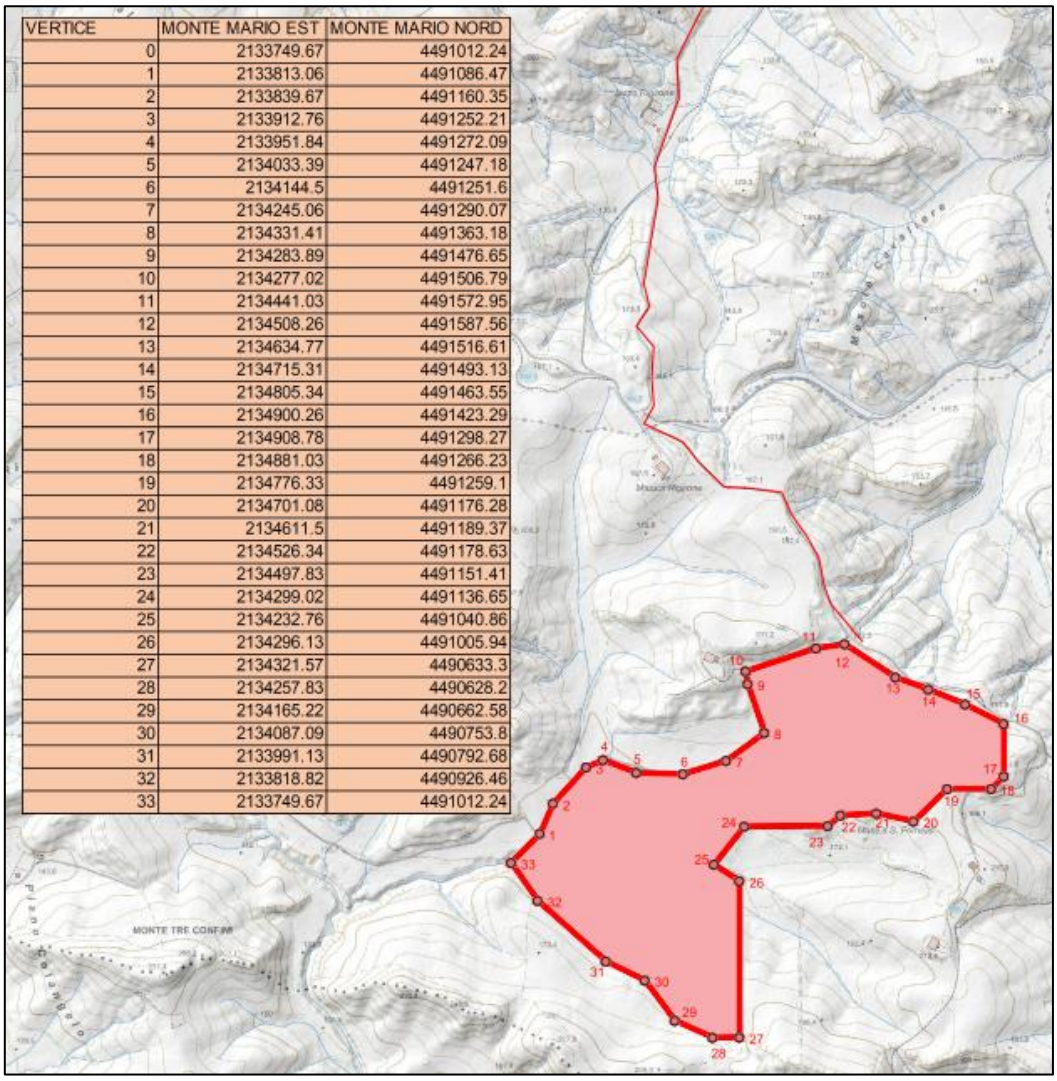
A1.b.1. Descrizione del sito di intervento

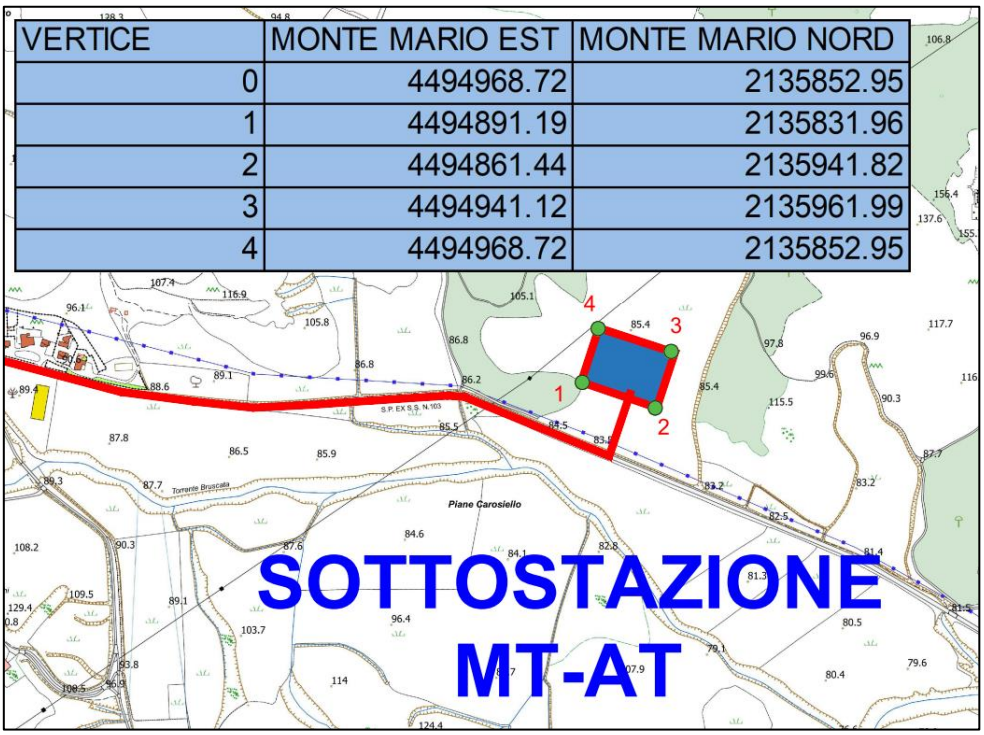
Identificazione dell'area di pertinenza dell'impianto delimitata dalla recinzione attraverso le coordinate piane (GAUSS-BOAGA - Roma 40 fuso est) dei vertici del poligono che lo racchiude

L'impianto si colloca in Basilicata, provincia di Matera, in agro del comune di Craco, Località Miadonna (quota media del sito: 200m s.l.m.), esso dista in linea d'aria circa 3 km circa dal centro abitato di Craco ad Est, 18 km circa dal centro abitato di Ferrandina a Nord, 22 km circa dal centro abitato di Stigliano ad Ovest, 25 km circa da San Mauro Forte a Nord-Ovest, 10 km dal centro abitato di Pisticci ad Est, circa 11 km da Montalbano Jonico a Sud-Est e circa 20 km da San Brancato a Sud-Ovest.

Si riporta di seguito l'identificazione dell'area di pertinenza dell'impianto delimitata dalle recinzioni attraverso le coordinate piane (GAUSS-BOAGA - Roma 40 fuso est) dei vertici dei poligoni che le racchiudono.

VERTICE	MONTE MARIO EST	MONTE MARIO NORD
0	2133749.67	4491012.24
1	2133813.06	4491086.47
2	2133839.67	4491160.35
3	2133912.76	4491252.21
4	2133951.84	4491272.09
5	2134033.39	4491247.18
6	2134144.5	4491251.6
7	2134245.06	4491290.07
8	2134331.41	4491363.18
9	2134283.89	4491476.65
10	2134277.02	4491506.79
11	2134441.03	4491572.95
12	2134508.26	4491587.56
13	2134634.77	4491516.61
14	2134715.31	4491493.13
15	2134805.34	4491463.55
16	2134900.26	4491423.29
17	2134908.78	4491298.27
18	2134881.03	4491266.23
19	2134776.33	4491259.1
20	2134701.08	4491176.28
21	2134611.5	4491189.37
22	2134526.34	4491178.63
23	2134497.83	4491151.41
24	2134299.02	4491136.65
25	2134232.76	4491040.86
26	2134296.13	4491005.94
27	2134321.57	4490633.3
28	2134257.83	4490628.2
29	2134165.22	4490662.58
30	2134087.09	4490753.8
31	2133991.13	4490792.68
32	2133818.82	4490926.46
33	2133749.67	4491012.24





VERTICE	MONTE MARIO EST	MONTE MARIO NORD
0	4494968.72	2135852.95
1	4494891.19	2135831.96
2	4494861.44	2135941.82
3	4494941.12	2135961.99
4	4494968.72	2135852.95

I terreni su cui insiste il progetto hanno una destinazione d'uso agricola.

Per la realizzazione dell'impianto il proponente ha sottoscritto, con i proprietari di tutti i terreni interessati dalle installazioni, un contratto preliminare di Costituzione del Diritto di Superficie/Servitù o vendita pertanto non sarà necessario ricorrere all'istituto dell'esproprio per pubblica utilità. Di contro, per una parte dei terreni su cui si sviluppa il cavidotto di connessione non si è in possesso del preliminare del diritto di superficie/servitù, pertanto sarà necessario ricorrere all'istituto dell'esproprio per pubblica utilità.

Ubicazione rispetto alle aree ed i siti non idonei definiti dal PIEAR ed alle aree di valore naturalistico, paesaggistico ed ambientale

Nel PIEAR, e più precisamente nell'appendice A, sono definiti le aree ed i siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici di grande generazione. Dette aree sono state ulteriormente integrate nel corso degli anni e definitivamente classificate, con le relative aree di buffer, nel D.G.R. n.903 del 7 luglio 2015 e successiva L.R. 54 del 30 dicembre 2015.

Le aree e i siti non idonei sono suddivisi in 4 macro-aree tematiche:

- Aree sottoposte a tutela del paesaggio, del patrimonio storico, artistico e archeologico;
- Aree comprese nel sistema ecologico funzionale territoriale;
- Aree agricole;
- Aree in dissesto idraulico ed idrogeologico.

Per ciascuna macro area tematica sono state identificate diverse tipologie di beni ed aree ritenute "non idonee", procedendo alla mappatura sia delle aree non idonee, già identificate dal PIEAR (L.R. n. 1/2010), sia delle aree non idonee di nuova identificazione in attuazione delle linee guida.

Nelle **aree sottoposte a tutela del paesaggio, del patrimonio storico, artistico e archeologico** sono ricompresi:

- Siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO - buffer di 8.000 m;
- Beni monumentali - buffer di 1.000 m;
- Beni archeologici:
  - o Beni archeologici ope legis – buffer 300 m;
  - o Aree di interesse archeologico - Comparti;
- Beni paesaggistici:
  - o Aree già vincolate ai sensi degli artt. 136 e 157 del D.lgs. 42/2004, con decreti ministeriali e/o regionali e quelle in iter di istituzione;
  - o Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 5.000 m dalla linea di battigia;
  - o Territori contermini ai laghi ed invasi artificiali compresi in una fascia della profondità di 1.000 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sui laghi;
  - o Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici approvato con R.D. n.1775/1933 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 500 m ciascuna;
  - o Montagne per la parte eccedente i 1.200 m sul livello del mare per la catena appenninica;
  - o Aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
  - o Percorsi tratturali (buffer 200 m dal limite esterno dell'area di sedime storica);
  - o Aree comprese nei Piani Paesistici di Area Vasta soggette a vincolo di conservazione A1 e A2;
  - o Aree di crinale individuate dai Piani Paesistici di Area Vasta come elementi lineari di valore elevato;
  - o Aree comprese nei Piani Paesistici di Area Vasta soggette a Verifica di Ammissibilità;
  - o Centri urbani - buffer 3000 m;
  - o Centri storici - buffer di 5.000 m.

Nelle **aree comprese nel sistema ecologico funzionale** sono ricomprese:

- Aree Protette. buffer di 1.000 m;
- Zone Umide elencate nell'inventario nazionale dell'ISPRA, compreso un buffer di 1.000 m;
- Oasi WWF;
- Rete Natura 2000 - buffer di 1.000 m;
- IBA;
- Rete Ecologica quali corridoi fluviali, montani e collinari nodi di primo e secondo livello acquatici e terrestri;
- Alberi Monumentali - buffer di 500 m;
  Aree boscate ai sensi del D.lgs. 227/2001 nonché aree boscate e a pascolo percorse dal fuoco nei precedenti 10 anni dalla presentazione dell'istanza.

Nelle **aree agricole** sono ricompresi:

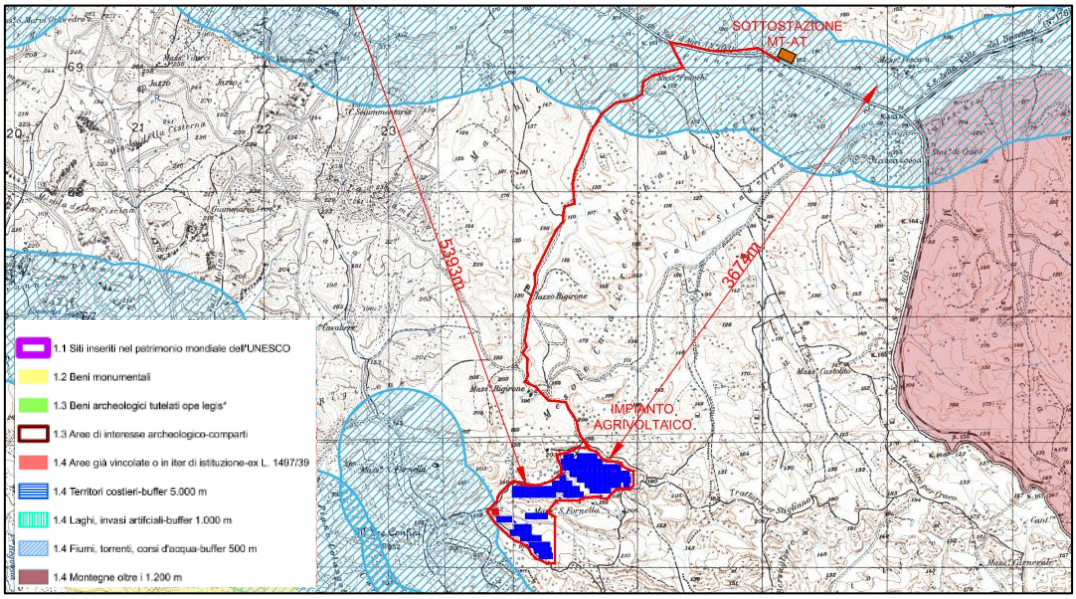
- Vigneti DOC;
- Territori caratterizzati da elevata capacità d'uso del suolo.

Nelle aree in **dissesto idraulico ed idrogeologico** sono ricomprese:

Aree a rischio idrogeologico medio-alto ed aree soggette a rischio idraulico Sono comprese in questa tipologia le aree individuate dai Piani Stralcio delle Autorità di Bacino, così come riportate dal Geoportale Nazionale del MATTM.

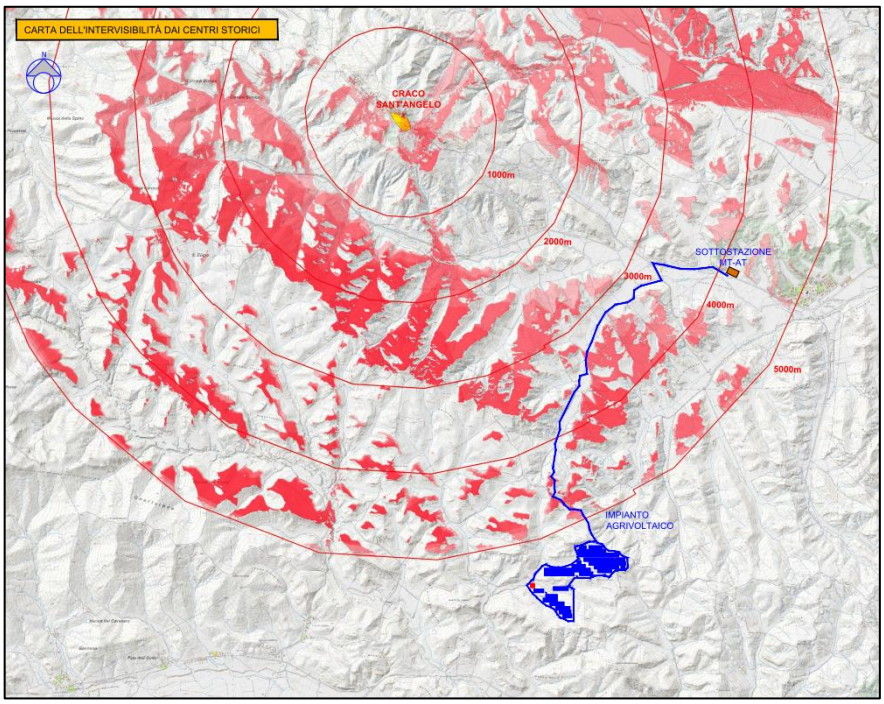
Lo studio condotto evidenzia che l'intervento proposto ricade all'interno delle aree individuate sottoposte al vincolo di cui all'art.1.4 e 2.1 ai sensi delle suddette L.R. 54/2015 e D.G.R. n.903/2015, ed in particolare:

- Art.1.4 "Beni paesaggistici": fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n.1775/1933 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 500 metri ciascuna."

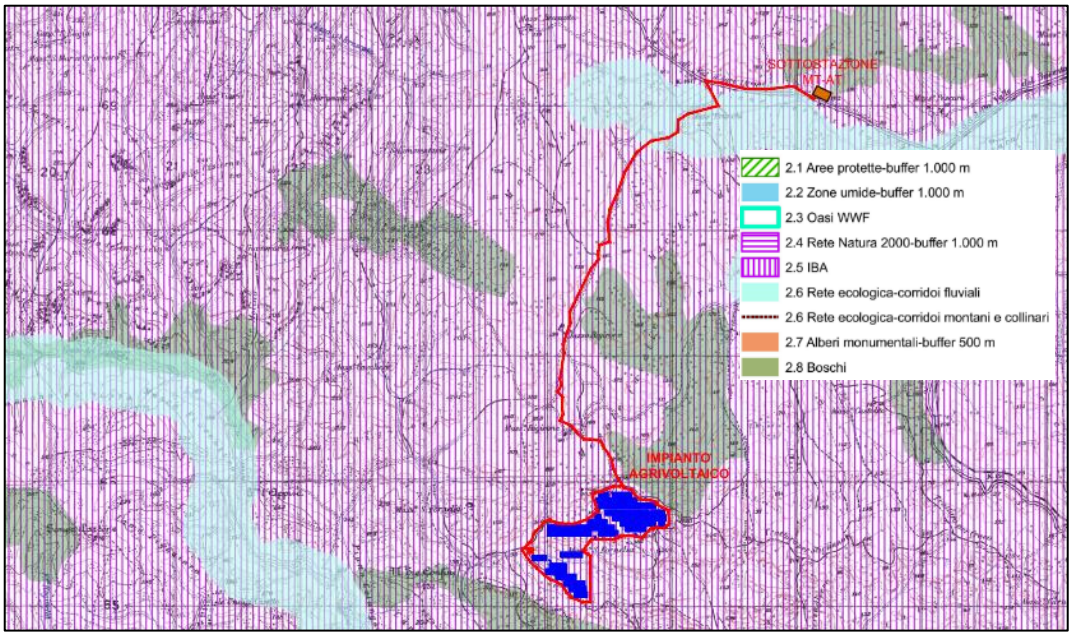


- Art.1.4 "Beni paesaggistici": i centri storici, intesi come dalla zona A ai sensi del D.M. 1444/68 prevista nello strumento urbanistico comunale vigente. È previsto un buffer di 5.000 mt dal perimetro della zona A per gli impianti eolici e fotovoltaici di grande generazione e per gli impianti solari termodinamici.

  Interferenza con il centro urbano Storico di Craco Vecchia di una parte del cavidotto (trattasi comunque in quest'ultimo caso di opera interrata).



- Art.2.1 "IBA – Important Bird Area" Sono comprese in questa tipologia le IBA (Important Bird Area, aree importanti per gli uccelli), messe a punto da BirdLife International, comprendono habitat per la conservazione dell'avifauna.



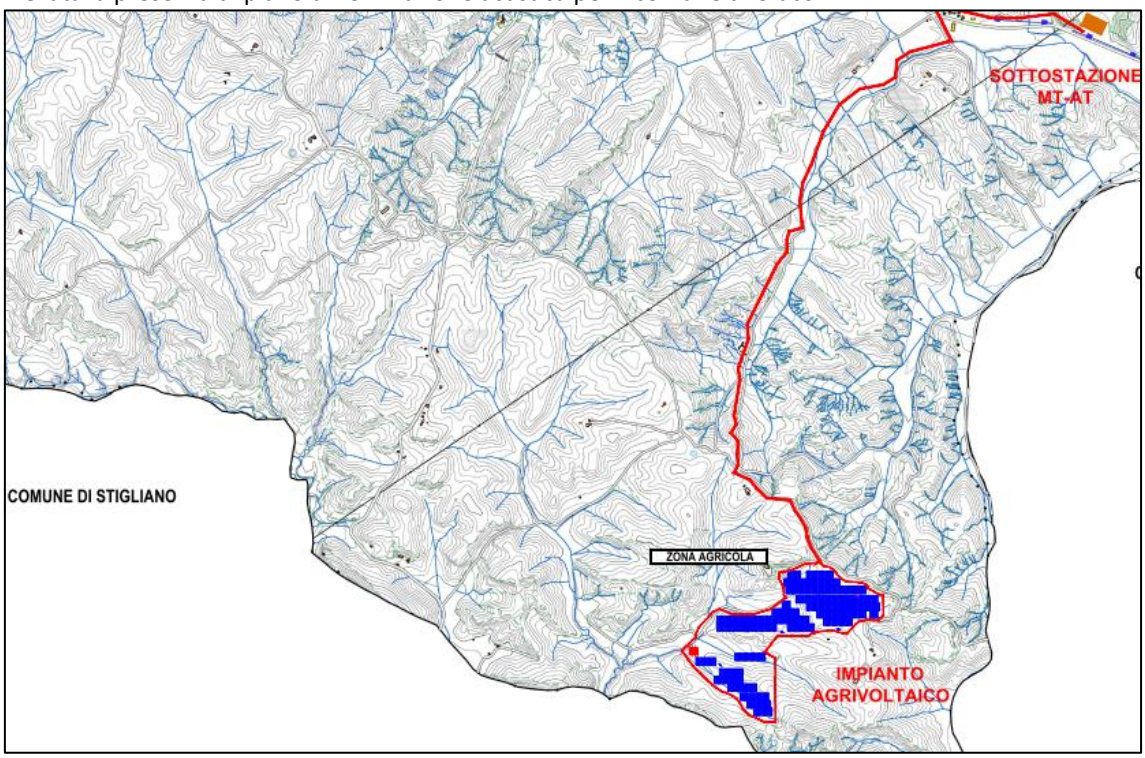
- "Aree a rischio idrogeologico medio-alto": il progetto proposto interferisce con le aree a rischio individuate dal PAI di tipo R1 ed R2 mentre l'elettrodotto di connessione interessa areali ricadenti in aree di tipo R1, R2 ed R3. Per la valutazione della compatibilità si rimanda alla relazione geologica e agli elaborati ad essa allegati.. **Per la valutazione della compatibilità è stato redatto lo studio di compatibilità idrogeologica, allegato alla relazione geologica.**

In proposito si osserva che, come indicato nell'Allegato 3 del Decreto 10 settembre 2010, "l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela."
Ed inoltre, "l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;".
Si osserva pertanto che alla luce delle suddette interferenze rilevate è stata redatta comunque la Relazione Paesaggistica al fine di individuare nel dettaglio le tipologie di interferenze, gli impatti e le conseguenti misure di mitigazione da adottare.

Oltre alle aree e siti non idonei innanzi citati è stata effettuata una analisi di compatibilità dell'impianto con gli ulteriori vincoli derivanti dalla Pianificazione Comunale, di Bacino e relative al Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23.

La pianificazione comunale

Di seguito si riportano le conclusioni dell'analisi di coerenza del progetto con la programmazione Comunale, ovvero il Piano Regolatore Generale (PRG) e le Norme Tecniche di Attuazione. Non si è rilevata la presenza di piano di zonizzazione acustica per il comune di Craco.



Le aree di intervento sono classificabili come "Zona 15 - Aree agricole ordinarie".
La "Zona 15" si riferisce ad aree agricole che per natura orografica, caratteristiche colturali, naturalistiche ed antropiche non sono sottoposte a specifiche limitazioni di carattere vincolistico, paesistico e di trasformazione salvo quelle ricadenti in aree a vincolo idrogeologico. Su detta zona sono consentiti interventi di tipo edilizio e trasformazioni fisiche e funzionali aventi carattere di

manutenzione, restauro, consolidamento statico, ristrutturazione, ampliamento o di nuova costruzione, rispettando distanze e superfici fondiarie minime, altezza massima, indice di fabbricabilità fondiaria massima e di copertura massima, indicate nel Piano e nel C.D.U.
In generale, gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono dichiarati di pubblica utilità ai sensi della Legge 10 del 09/01/1991, del D.lgs 387/2003 e del DM del settembre 2010 recante Linee Guida per l'autorizzazione Unica di impianti FER.
In particolare:

- Legge 10 all'art.1 comma 4: "… L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".
- D.lgs 387/2003 art. 12 comma 1 del: "… le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti".
- D.lgs 387/2003 art. 12 comma 7: «Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c)13, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. (…Omissis…)».

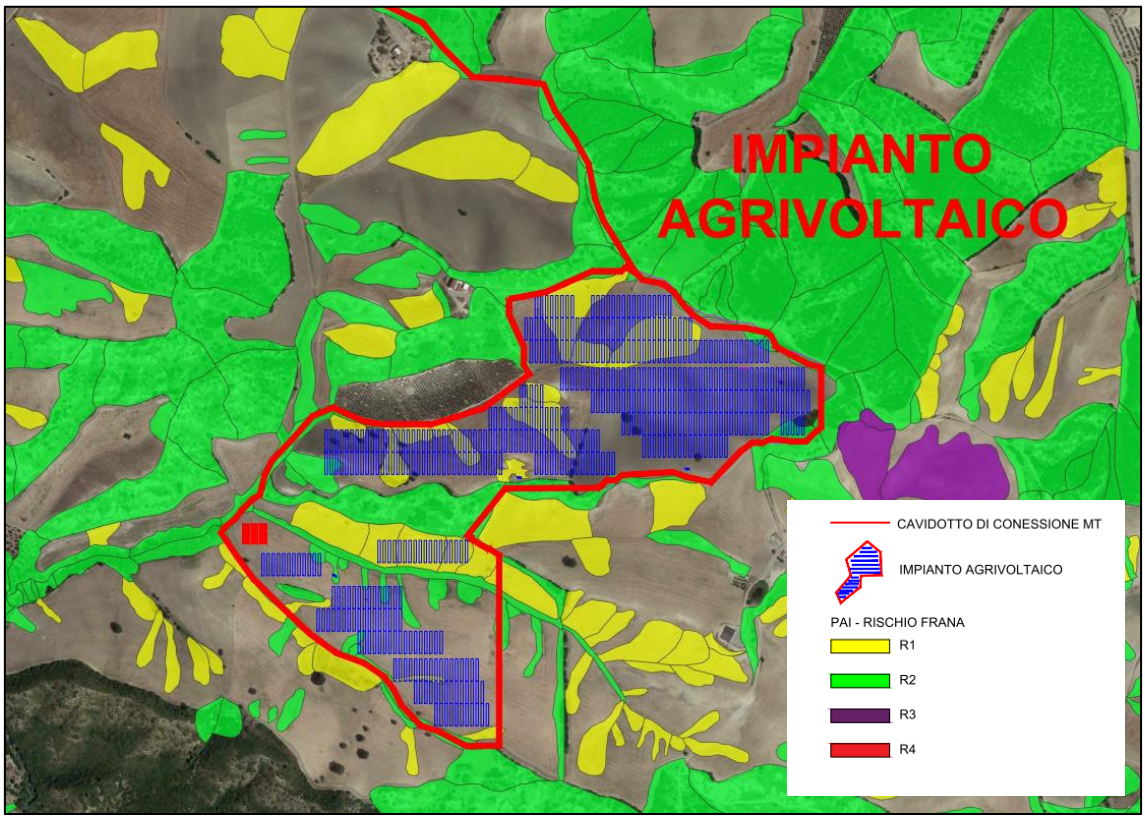
Il progetto proposto risulta pertanto coerente con la pianificazione comunale.

La pianificazione di bacino

Nel territorio della Basilicata la L. 183/89, individua 4 diverse Autorità di Bacino:

- AdB della Basilicata;
- AdB della Calabria;
- AdB della Puglia;
- AdB Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Tali Autorità di Bacino si sono dotate di Piani stralci per l'Assetto Idrogeologico (PAI) strumenti specifici per la difesa del suolo; ossia uno strumento di governo del territorio per la prevenzione dai rischi di calamità naturale e per la valorizzazione e il recupero di risorse naturali.
L'Autorità di Bacino Distrettuale della Basilicata è l'ente di competenza del territorio comunale di Craco.
Si riporta di seguito una planimetria di sintesi delle carte di rischio da frana con indicazione dell'area di impianto.

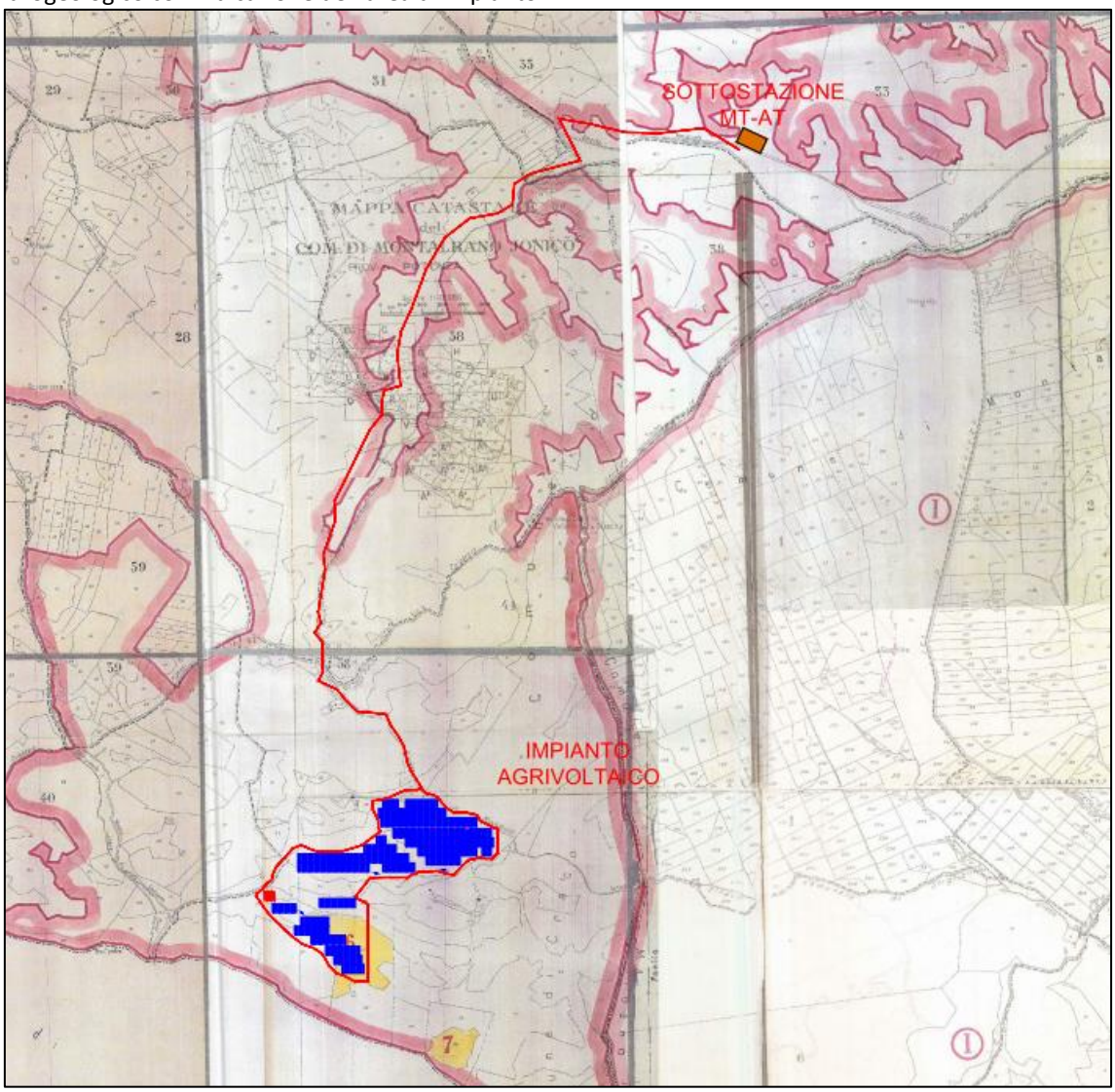


Alla luce delle suddette considerazioni e delle valutazioni condotte è possibile concludere che il progetto proposto interferisce con le aree a rischio individuate dal PAI di tipo R1 ed R2, sia nella zona dei moduli fotovoltaici che dell'elettrodotto.
Per la valutazione sulla coerenza delle opere di progetto si rimanda allo studio di compatibilità idrogeologica, dal quale si evince che l'intervento sia nella fase di cantiere sia nella fase di esercizio non determina in alcun modo incrementi delle condizioni di pericolosità da frana e non determina alcun pregiudizio alla realizzazione di interventi di rimozione e/o riduzione delle condizioni di pericolosità preesistenti.

Aree a Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/23

Il vincolo idrogeologico è regolamentato dal Regio Decreto del 30 dicembre 1923 n. 3267 e dal successivo Regolamento di Attuazione del 16 maggio 1926 n. 1126 e sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di dissodamenti, modificazioni colturali ed esercizio di pascoli possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.
A livello regionale è la D.G.R. n. 412 del 31 marzo 2015 - Disposizioni in Materia di Vincolo Idrogeologico-RDL 3267/23 "Riordinamento e Riforma Legislazione in Materia di Boschi e Terreni Montani "L.R. n.42/1998 "Norme in Materia Forestale, Art.16-2 a regolamentare le suddette attività.
Detto vincolo è rivolto a preservare l'ambiente fisico, evitando che irrazionali interventi possano innescare fenomeni erosivi e pertanto impone, per le opere ricadenti sui territori vincolati, una serie di

prescrizioni sull'utilizzo e la gestione. Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria del vincolo idrogeologico con indicazione dell'area di impianto.



L'area individuata per la realizzazione dell'impianto e per la connessione ricade in parte nell'areale a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923. Tuttavia, il Vincolo Idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma segue l'integrazione dell'opera con il territorio che deve rimanere integro e fruibile anche dopo l'azione dell'uomo, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell'ambiente. Nessuna delle azioni di progetto procurerà perdita di stabilità dei terreni o turberà il regime delle acque superficiali e sotterranee. Non è prevista alcuna movimentazione di terra e trasformazione di boschi, se non le opere di scavo per realizzazione dei cavidotti. I dettagli in merito sono contenuti negli elaborati dello studio geologico allegato al presente studio

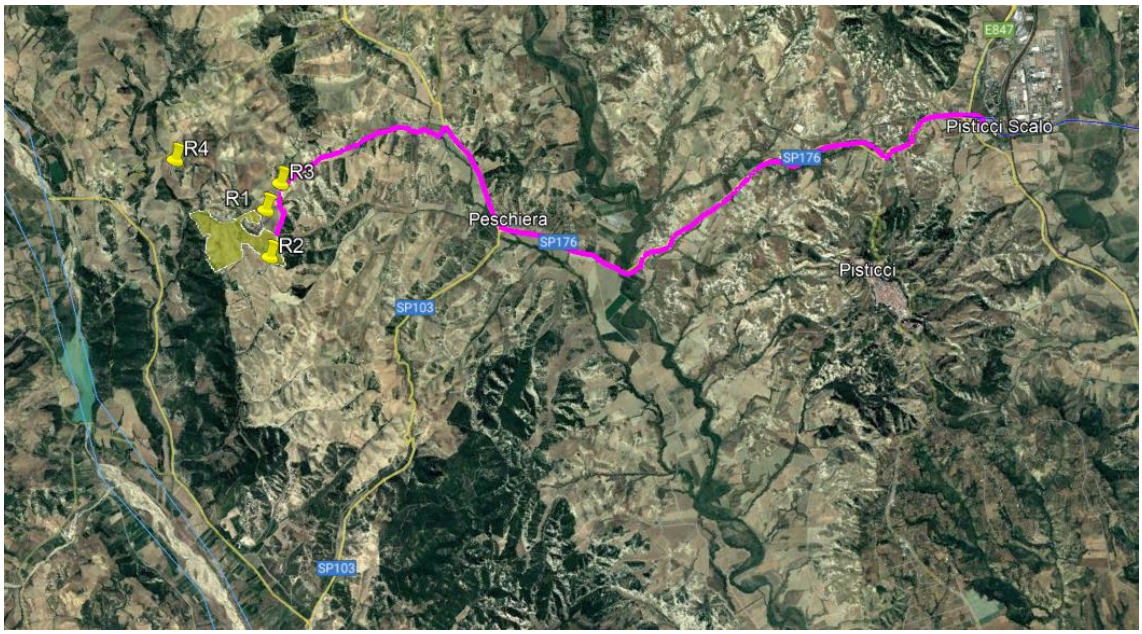
Descrizione del contesto ambientale

Il comune di Craco è un comune italiano di 668 abitanti della provincia di Matera in Basilicata. Nel 1963, il centro storico iniziò a subire uno spopolamento dovuto ad una frana che, agli inizi degli anni Ottanta, lo ha reso una vera e propria città fantasma. Questo fenomeno ha contribuito a rendere particolare l'abitato di Craco, che, per tale caratteristica, è diventato una meta turistica, nonché un ambito set cinematografico.
l centro storico di Craco sorge nella zona collinare che precede l'Appennino Lucano a circa 390 m s.l.m., a mezza strada tra i monti e il mare, nella parte centro-occidentale della provincia. Il territorio è vario, con predominanza dei calanchi, profondi solchi scavati in un terreno cretoso dalla discesa a valle delle acque piovane.
I comuni limitrofi sono Pisticci (20 km), Montalbano Jonico e Stigliano (25 km), San Mauro Forte (27 km), Ferrandina (33 km). Dista 58 km da Matera e 104 km dal capoluogo di regione Potenza.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di grande generazione della potenza nominale di 19.994,88 KWp da installarsi sui terreni siti nel territorio del Comune di Craco (MT), in località Miadonna. L'impianto sorgerà in un'area scarsamente popolata, prevalentemente caratterizzata da terreni in parte utilizzati per la coltivazione di grano ed in parte incolti.

Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti

L'area di intervento è ubicata nel territorio del comune di Craco (MT), ed in particolare ad ovest dell'agglomerato di "Craco Peschiera" e a sud-ovest dell'agglomerato urbano di "Craco Vecchia".



Le infrastrutture viarie esistenti sono di livello locale/comunale quale la Strada Comunale Stigliano e altre e di livello provinciale (SP ex SS 103).
L'area presenta diverse infrastrutture aeree di tipo elettrico sia MT che AT.

Sia l'impianto fotovoltaico, che le opere connesse e le infrastrutture necessarie, sono state progettate per ridurre al minimo le interferenze con le reti esistenti. Le uniche interferenze che si rilevano sono le seguenti:

- Intersezione con tombini stradali;
- Intersezione con rete acquedotto;
- Passaggi su viadotti;
- Attraversamento fossi;

Per il dettaglio delle interferenze, e delle soluzioni tecniche innanzi descritte, si rinvia all'elaborato "A12a21 - PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE" e nel successivo paragrafo A1.e.2.

Descrizione della viabilità di accesso all'area

L'area di intervento è servita dalla Strada Provinciale 103 (Ex SS 103) a nord e dalla Strada Comunale Stigliano ad Ovest, oltre che da varie strade interpoderali.
Nello specifico l'area di impianto è raggiungibile con le seguenti infrastrutture:

- **da Potenza e Matera:** Raccordo Autostradale E847 → Strada Statale n.407 Basentana → Strada Provinciale n.176 → Strada Provinciale n.103 → Strada Provinciale Craco-Gannano.
- da **Policoro**: Raccordo E90 → Strada Statale SS598 Fondo Valle d'Agri → Strada Provinciale Craco-Gannano.

La viabilità comunale, presente nell'area, risulta sufficiente alle finalità dell'intervento pertanto non sarà necessario realizzare nuove viabilità ma solo due brevi piste in misto per il collegamento locale dei cancelli di ingresso dei vari campi alla viabilità comunale esistente.

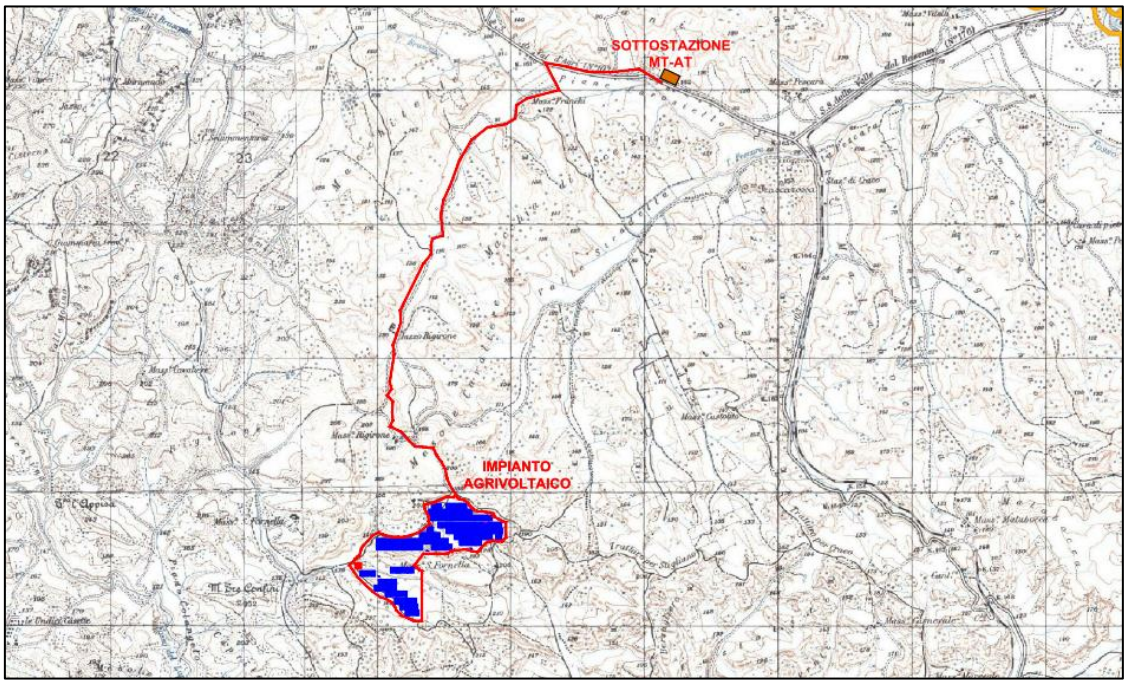
Descrizione in merito all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare

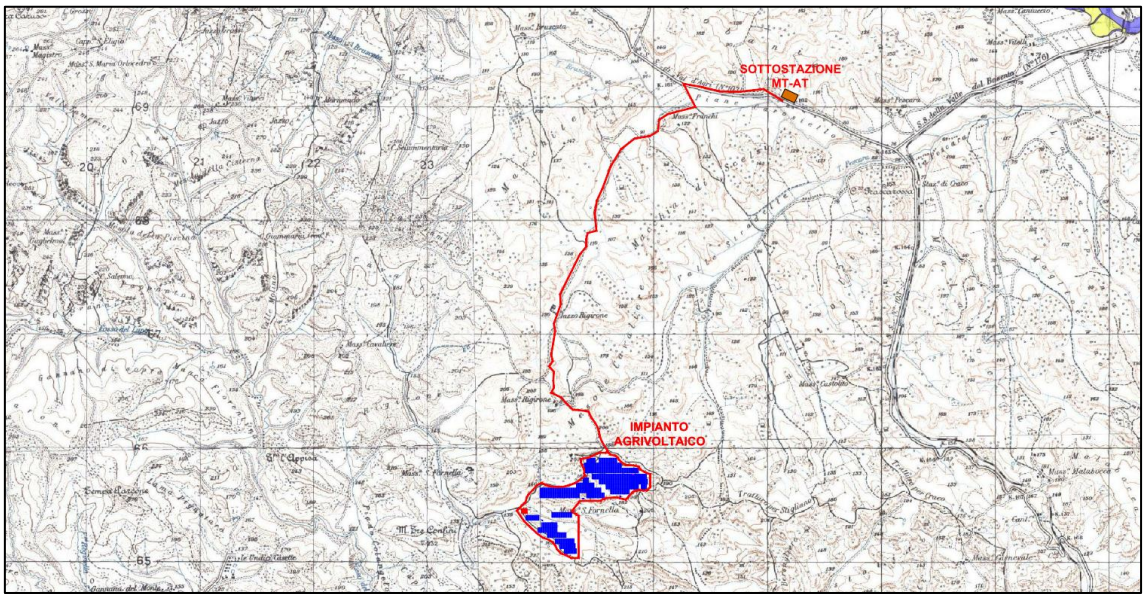
La Stazione AT a 150 kV di Terna, di futura costruzione, risulta idonea alla connessione dell'impianto e permette di limitare la lunghezza dell'elettrodotto in AT a 150kV da realizzare che parte dalla sottostazione di nuova realizzazione e che si collegherà ad uno degli stalli liberi all'interno del S.E. di TERNA.

A1.b.2. Elenco dei vincoli di natura ambientale, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico artistico

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), a partire dalle caratteristiche del bacino idrografico interessato, riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni: la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprendendo al suo interno anche la fase di previsione delle alluvioni e i sistemi di allertamento, oltre alla gestione in fase di evento. Il PGRA individua gli obiettivi di gestione del rischio di alluvioni ed il sistema di misure di tipo strutturale e non strutturale, in cui le azioni di mitigazioni dei rischi connessi alle esondazioni dei corsi d'acqua, alle mareggiate e più in generale al deflusso delle acque, si interfacciano con le forme di urbanizzazione e infrastrutturazione del territorio, con le attività economiche, con l'insieme dei sistemi ambientali, paesaggistici e con il patrimonio storico-culturale.





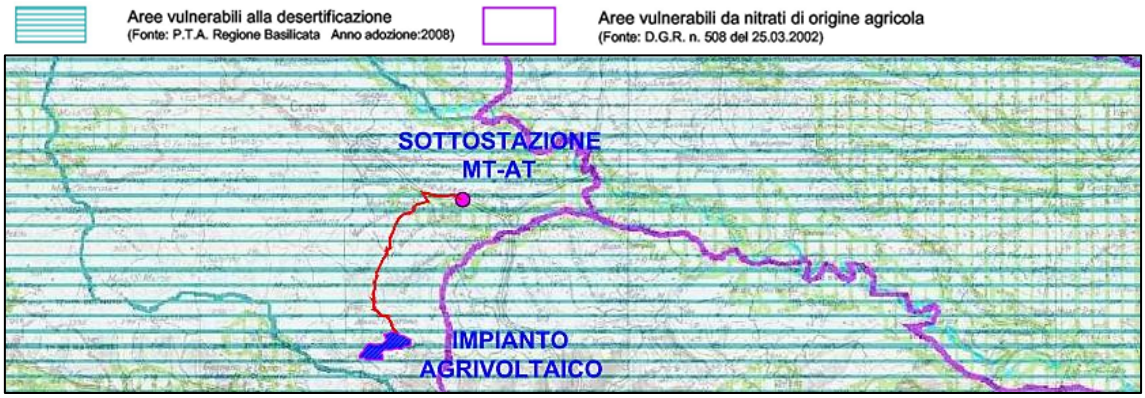
Il progetto proposto NON interferisce con le aree a rischio individuate dall'AdB nel PGRA.

Piano di Tutela delle Acque

La normativa nazionale in tutela delle acque superficiali e profonde fa capo al D.Lgs 152/99 disposto in recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. Il D. Lgs. 152/99 demanda alle Regioni a statuto ordinario di regolamentare la materia disciplinata dallo stesso decreto nel rispetto delle disposizioni in esso contenute. Il Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) della Regione Basilicata e le relative Norme Tecniche di Attuazione sono state adottate con DGR n. 1888 del 21 novembre 2008.

Dall'analisi delle interferenze con il sito di progetto risulta che le aree di intervento emerge che:

- sono classificate come "Aree vulnerabili alla desertificazione" (Fonte: P.T.A. Regione Basilicata - Anno adozione 2008);
- non intercettano corpi idrici sotterranei così come individuati nella successiva immagine estratta dalla tavola di progetto A12a4.



Il progetto proposto interferisce con le aree individuate nel PTA – "aree soggette a desertificazione". Il progetto, tuttavia, è compatibile con le NTA del suddetto Piano.

Aree naturali tutelate a livello comunitario

Nell'intorno del sito è stata verificata la presenza di aree appartenenti a:

- "Rete Natura 2000" (SIC, ZPS, ZSC)
- IBA
- Zone umide Ramsar.

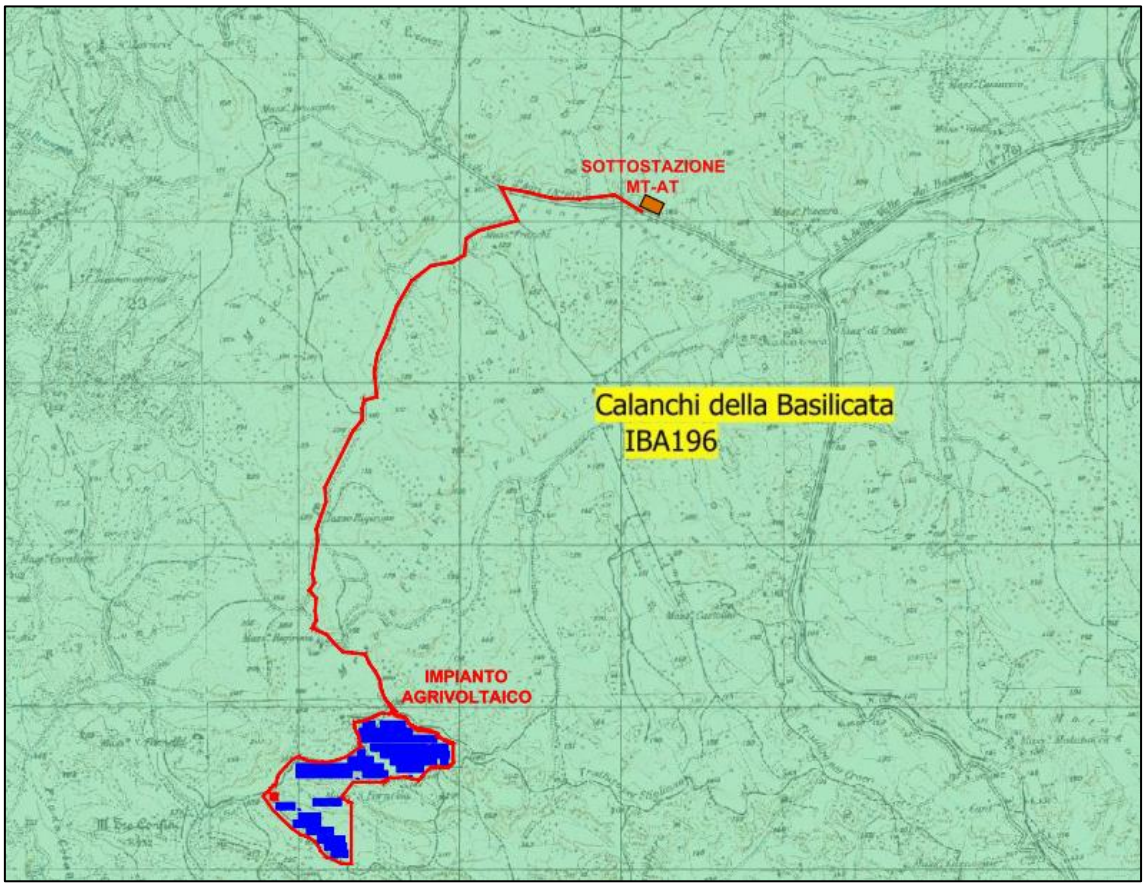
"Rete Natura 2000" (SIC, ZPS, ZSC): interferenza non presente. (cfr Tavola A.12a4-13)

La rete Natura 2000 è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) indicate come Siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e da Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli 2009/147/CE (che ha abrogato e sostituito la Direttiva Uccelli 79/409/CEE).

L'area di intervento NON ricade in nessuna delle aree appartenenti alla "Rete Natura 2000".

IBA: interferenza presente. (cfr Tavola A.12a4-14)
In base a criteri definiti a livello internazionale, una Important Bird and Biodiversity Area (IBA) è un'area considerata un habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici.
In Basilicata ci sono 7 zone IBA, ed in particolare:

1. Fiumara di Atella;
2. Gravine;
3. Dolomiti di Pietrapertosa;
4. Bosco della Manferrara;
5. Val D'Agri;
6. Calanchi della Basilicata.



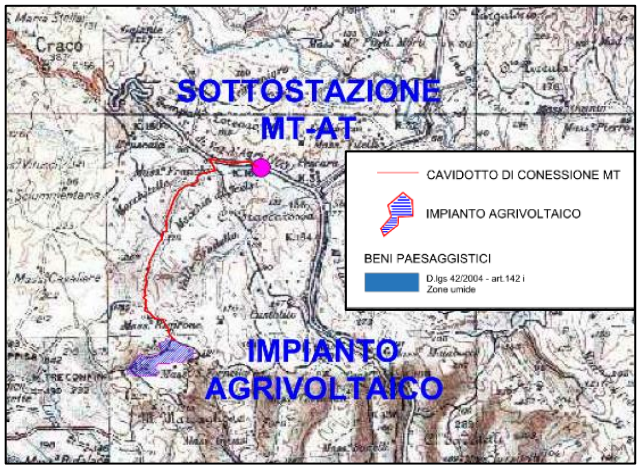
L'area di intervento RICADE nella zona IBA denominata: 196 Calanchi della Basilicata (nome e codice: IBA 1998-2000).

Zone umide Ramsar: interferenza non presente.

Le zone umide d'importanza internazionale riconosciute ed inserite nell'elenco della **Convenzione di Ramsar** per l'Italia sono ad oggi 57, distribuite in 15 Regioni, per un totale di 73.982 ettari.

Come si evince dall'immagine seguente le zone umide Ramsar in Basilicata sono due, rispettivamente indicate come:

- Lago di San Giuliano (Decreto del 5 maggio 2003, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, G.U. n.174 del 29/07/2003);
- Pantano di Pignola.



L'area di intervento NON ricade in nessuna delle due zone umide individuate, la zona umida più vicina "Zona umida di importanza internazionale "Lago di S. Giuliano" dista dal sito dell'impianto circa 35 km

Aree naturali protette (L. 394/1991)

Nell'intorno del sito è stata verificata la presenza di aree naturali protette a livello Nazionale e Regionale e di Oasi WWF.

Parchi Nazionali: interferenza non presente.
Definite come le aree al cui interno ricadono elementi di valore naturalistico di rilievo internazionale o nazionale, tale da richiedere l'intervento dello Stato per la loro protezione e conservazione. Sono istituiti dal **Ministero della Transizione Ecologica (MITE)**.

Il parco nazionale più vicino al sito di impianto "Parco del Pollino" dista dal sito dell'impianto circa 20 km.

Parchi Naturali Regionali e Interregionali: interferenza non presente.
Definite come aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. Sono istituiti dalle Regioni.

Il parco naturale Regionale e Interregionale più vicino al sito di impianto "Parco di Gallipoli Cognato" dista dal sito dell'impianto circa 20 km.

Riserve Naturali: interferenza non presente.
Definite come aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

La riserva Naturale più vicino al sito di impianto "Riserva naturale Monte Croccia" dista dal sito dell'impianto circa 30 km.

Oasi e altre aree Naturali protette: interferenza non presente.

Definite come le aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

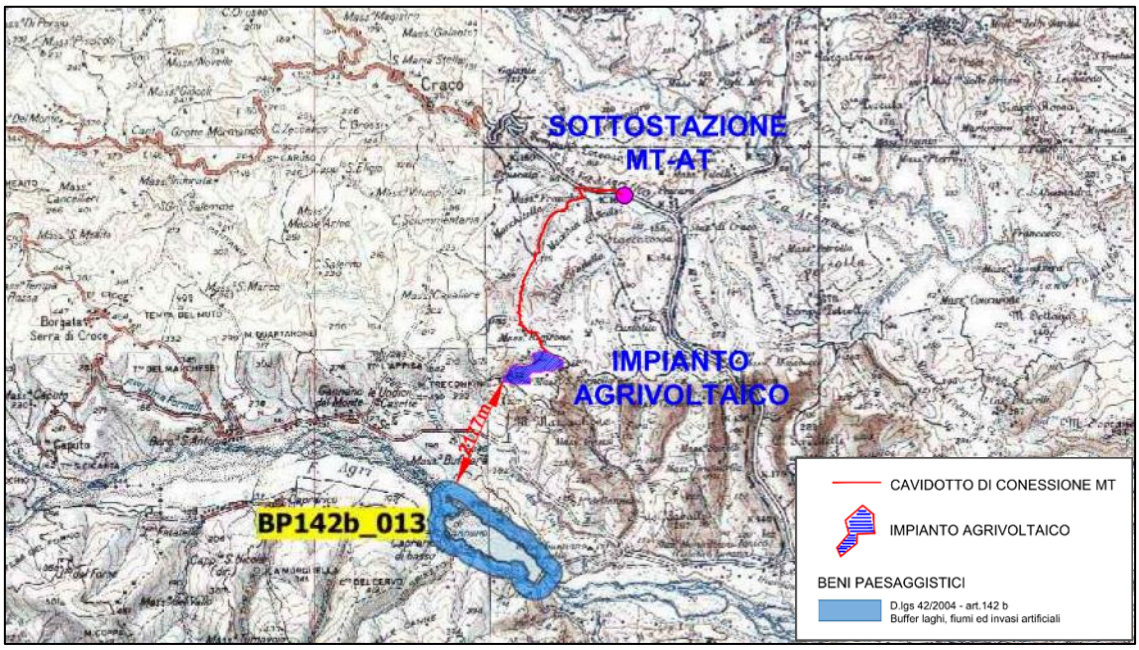
L'Oasi o altra area Naturale protetta più vicine al sito di impianto "Riserva naturale Bosco Pantano di Policoro" dista dal sito dell'impianto circa 30 km

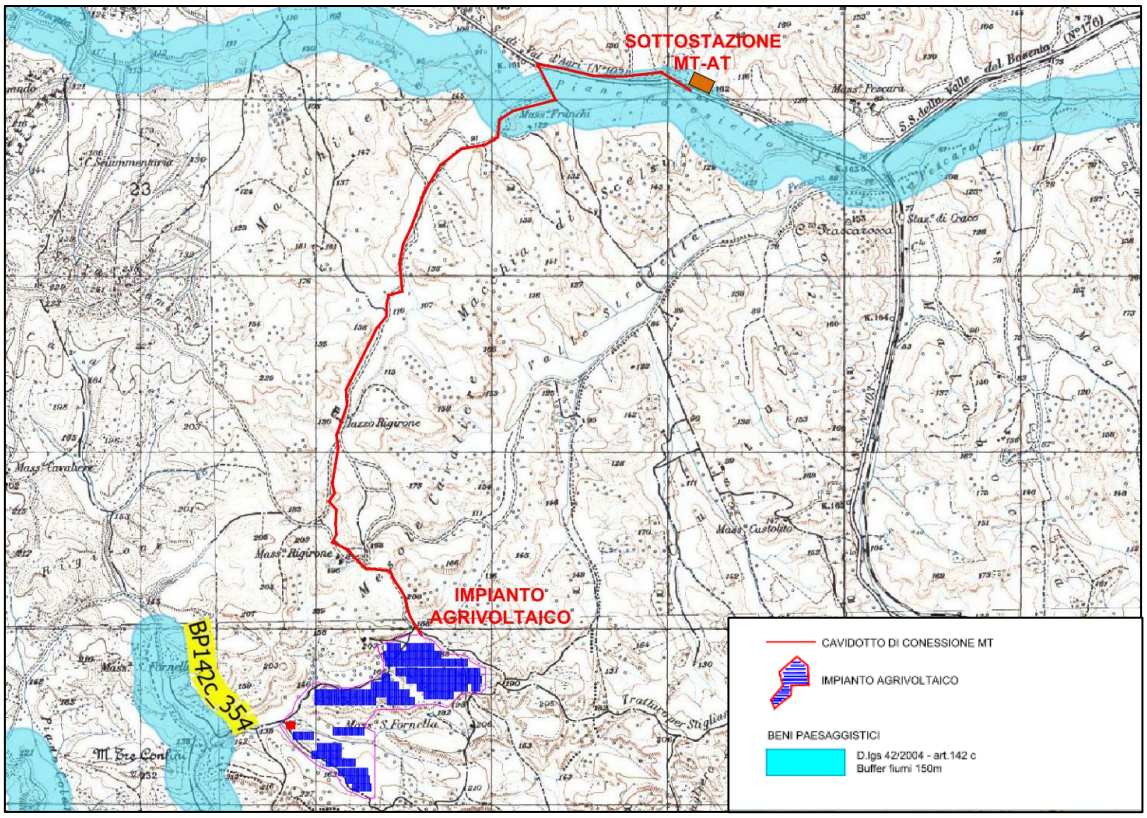
Codice dei Beni Culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Nell'intorno del sito è stata verificata la presenza di elementi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. per il patrimonio culturale, ambientale e del paesaggio.

L'art. 142 del Codice elenca come sottoposte, in ogni caso, a vincolo paesaggistico ambientale le seguenti categorie di beni:

a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
h) le aree assegnate alle Università agrarie e le zone gravate da usi civici;
i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
l) i vulcani;
m) le zone di interesse archeologico.





L'area individuata per la realizzazione dell'impianto NON ricade in alcun areale tutelato ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, mentre parte del tracciato del cavidotto e della sottostazione SSE ricadono nel buffer 150 m del corso d'acqua iscritto all'elenco delle acque pubbliche con codice BP142c_362.2.

Si precisa che alla data di stesura del presente progetto il Geoportale Regionale di consultazione del PPR non risulta ancora implementato con la perimetrazione dei vincoli **"Foreste e Boschi"** nell'area di

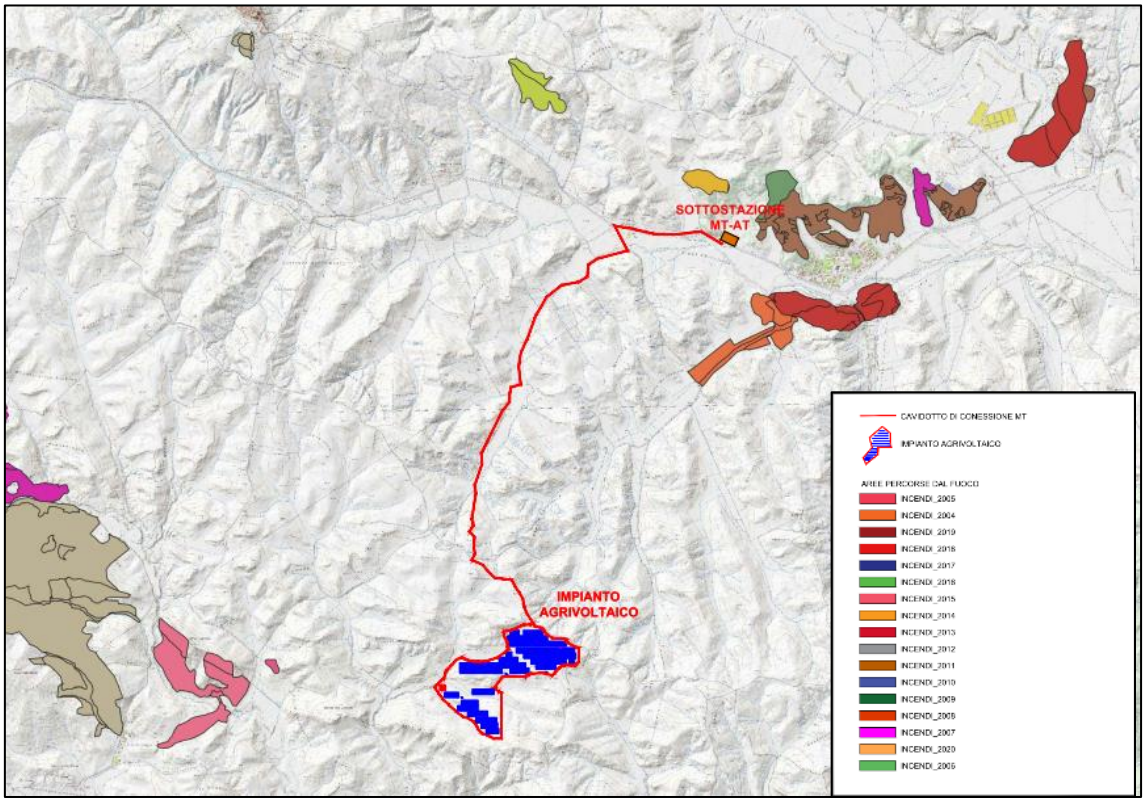
interesse. Infatti, come riportato sullo stesso Geoportale Regionale il dato del layer "Foreste e Boschi" "verrà progressivamente popolato". In merito a questa tematica, è stata pertanto eseguita un'ulteriore verifica mediante consultazione delle seguenti risorse cartografiche tematiche:

- Carta Tecnica Regionale – CTR;
- Carta Forestale – Geoportale Regione Basilicata RSDI;
- Database Topografico Aree agro-forestali – Regione Basilicata.

Il layout di impianto risulta essere esterno ad aree cartografate come a bosco da tali cartografie. Pertanto, benché il PPR non abbia ancora provveduto a identificare aree boschive tutelate, le cartografie di cui sopra (a valore meramente conoscitivo/informativo) permettono di escludere ragionevolmente vincoli boschivi nell'area progettuale.

Aree Percorse dal Fuoco L 353/2000

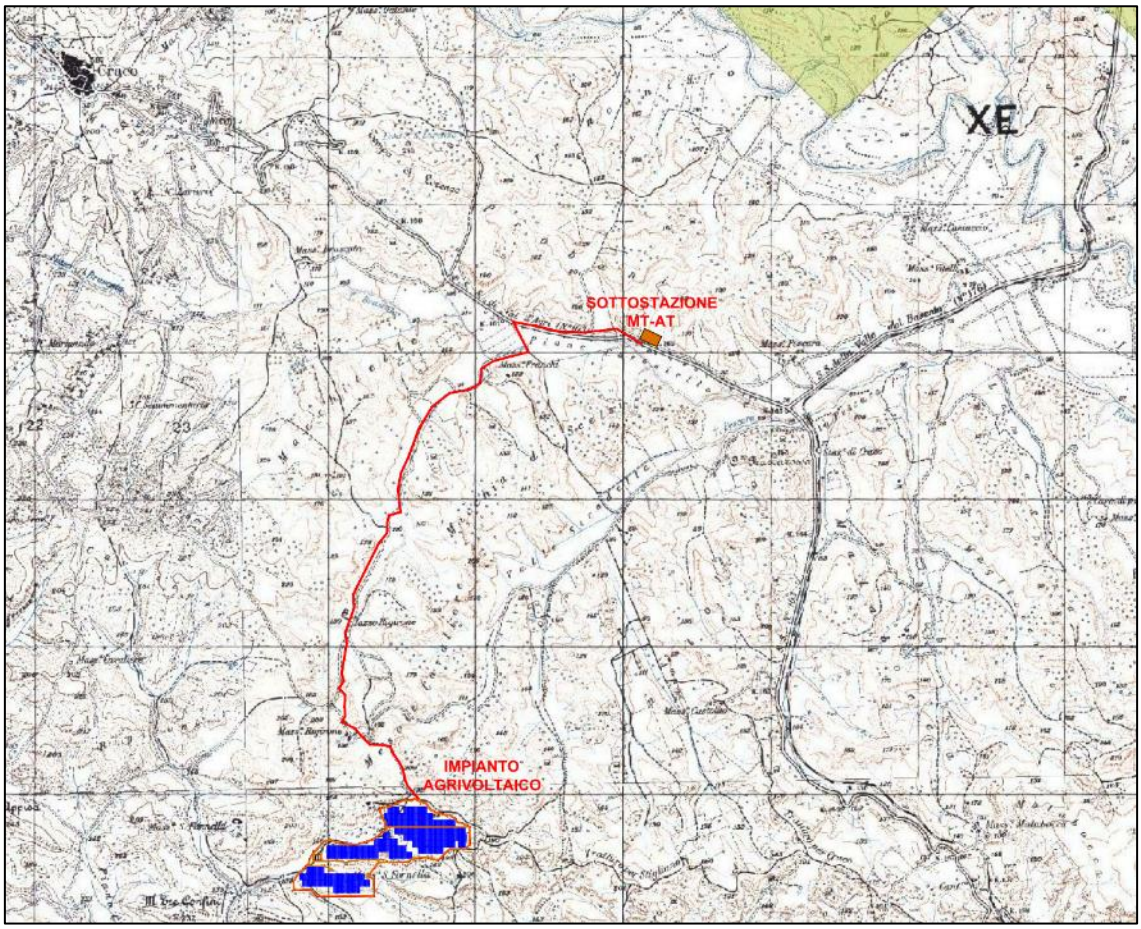
Con la Legge **353/2000** viene stabilito che tutte le zone boscate ed i pascoli interessati da incendi non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. Resta tuttavia consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente.



L'area individuata per la realizzazione dell'impianto e per la connessione NON ricade negli areali percorsi dal fuoco ai sensi della L. 353/2000.

Zone interessate da Concessioni di coltivazione mineraria e/o permessi di ricerca idrocarburi – UNMIG (L. 12/2019)

Con l'entrata in vigore della **Legge 11 febbraio 2019, n. 12**, che converte il **Decreto-Legge 14 dicembre 2018, n.135** sono stati avviati i lavori per la predisposizione del Piano per la Transizione Energetica Sostenibile delle Aree Idonee allo svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi (PiTESAI), da approvarsi entro 18 mesi. La Legge prevede che, fino all'adozione del Piano, i procedimenti amministrativi per il conferimento di nuovi permessi di prospezione e di ricerca di idrocarburi sono sospesi, così come sono sospesi i permessi già in essere, sia per aree in terraferma che in mare, con conseguente interruzione delle relative attività. La sospensione non riguarda le istanze di concessione di coltivazione già presentate né le attività di coltivazione in essere. I titoli minerari sospesi riprenderanno efficacia, dopo l'adozione del Piano, nelle aree in cui tali operazioni risulteranno compatibili con le previsioni del Piano stesso. Le attività di coltivazione esistenti che dovessero risultare incompatibili con le previsioni del PiTESAI manterranno invece la loro efficacia sino alla scadenza.



L'area individuata per la realizzazione dell'impianto e per la connessione NON ricade in nessuna delle zone interessate dalla presenza di concessioni minerarie e/o permessi di ricerca idrocarburi – UNMIG (L. 12/2019).

A1.b.3. Documentazione fotografica

A.1.c DESCRIZIONE DEL PROGETTO

A1.c.1. Descrizione generale

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di grande generazione della potenza nominale di 19.994,88 KWp da installarsi sui terreni siti nel territorio del Comune di Craco (MT), in località Miadonna. L'impianto è denominato "**MIADONNA**".

Durante il giorno il campo fotovoltaico converte la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua. L'energia prodotta viene inviata ai gruppi di conversione (inverter) che provvedono a trasformare la corrente continua in corrente alternata a 800 V.

L'energia proveniente dal generatore fotovoltaico e dagli Inverter viene inizialmente convogliata nelle cabine di campo e attraverso i relativi quadri BT, equipaggiati con gli organi di sezionamento, protezione e controllo, viene poi trasferita al trasformatore BT/MT (800V / 30 kV). I trasformatori BT/MT avranno potenza nominale di 6000 kVA a seconda del campo. L'energia convertita in MT a 30KV, tramite cavidotto interrato, sarà ceduta in rete attraverso una sottostazione MT/AT di trasformazione da 30kV a 150kV e immessa nella rete mediante trasmissione alla RTN con allaccio in Alta Tensione sulla sezione a 150 kV della stazione elettrica a 150 kV di futura costruzione di proprietà di TERNA SpA.

Si stima che l'energia mediamente prodotta dall'impianto, in condizioni standard, sia pari a **36.849.000** KWh/anno.

La produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica contribuisce in maniera incisiva sulla riduzione del consumo di combustibile fossile (espresso in TEP Tonnellate Equivalenti di Petrolio) nonché consente una riduzione delle emissioni in atmosfera delle sostanze inquinanti derivanti dalla produzione di energia in maniera tradizionale.

Si riportano di seguito i valori di risparmio combustibile tradizionale e di emissioni evitate in atmosfera conseguenti alla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica del presente progetto.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	**TEP**
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	6 890,76
TEP risparmiate in 20 anni	137 815,26

Fonte dei dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	**CO_2***	**SO_2****	**NO_X****	**Polveri****
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	415,50	0,07	0,32	0,010
Emissioni evitate in un anno [kg]	15 310 759,50	2 579,43	11 791,68	368,49
Emissioni evitate in 30 anni [kg]	459 322 785,00	77 382,90	353 750,40	11 054,70

*Fonte dei dati: Rapporto ISPRA 2021

**Fonte dei dati: Rapporto ambientale ENEL 2021

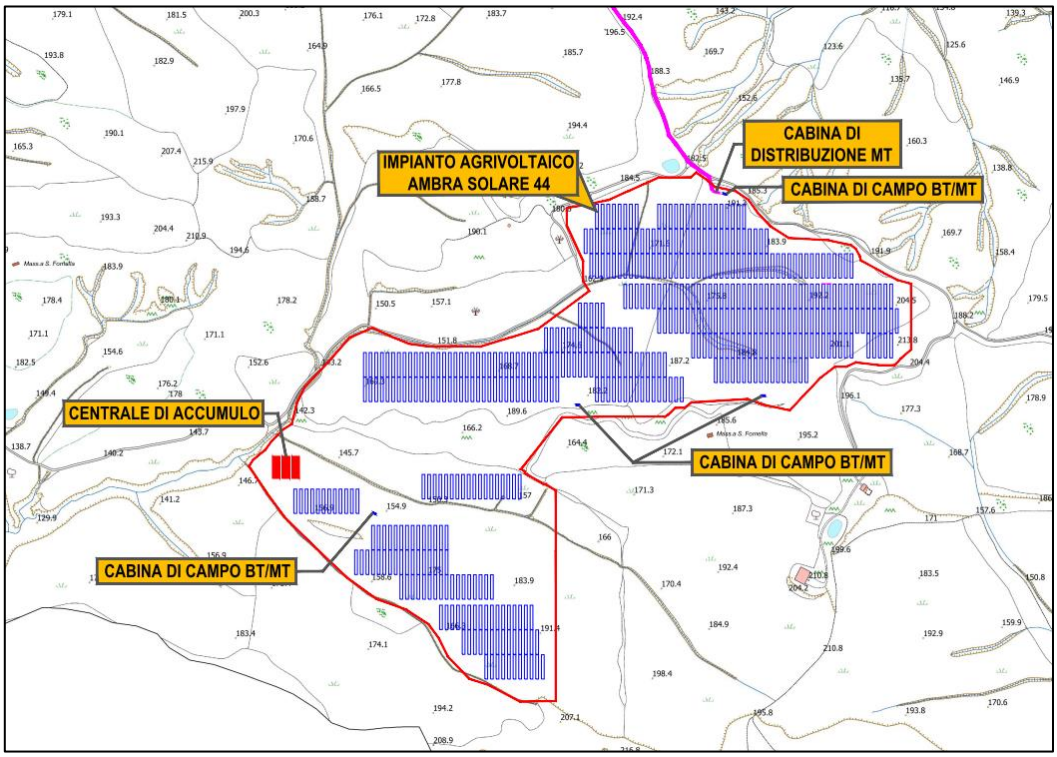
La produzione fotovoltaica sarà garantita dalla presenza di 31.488 moduli fotovoltaici, della potenza di 635w cadauno, installati su strutture metalliche di tipo tracker ancorate al terreno mediante paletti infissi.

L'impianto occuperà circa **432.000** mq , di area recintata, di cui 97.813 mq di pannelli fotovoltaici.

In dettaglio l'impianto sarà composto da:

- 31488 moduli FTV in silicio monocristallino da 635 Wp;
- 984 stringhe da 32 moduli FTV da 635 w;
- 82 inverter di stringa da esterno da 200KWp;
- n. 4 cabine di campo BT/MT composte da 3 vani (VANO MT-VANO TRAFO-VANO BT);
- n.1 cabina di partenza del cavidotto di connessione alla sottostazione;
- n.1 control room;
- n. 1 sottostazione MT/AT 150KV/30KV;
- cavidotti BT per collegamenti inverter a cabine di campo;
- cavidotti MT a 30Kv per collegamento alle cabine di campo BT/MT a sottostazione AT/MT;
- cavidotto AT per collegamento sottostazione MT/AT a Stazione AT a 150 kV di TERNA;
- Opere civili quali:
    - Recinzioni;
    - Cancelli di ingresso;
    - Viabilità di servizio ai campi;
    - Piazzole di accesso alle cabine di campo;
    - Strutture di supporto dei moduli FTV (del tipo tracker ad inseguimento monoassiale);
    - Opere di mitigazione.
- Opere agronomiche:
    - Filari di ulivo nano e coltivazioni legumicole tra le file dei moduli fotovoltaici;
    - Inerbimento negli spazi residui.

In fase di progettazione dell'impianto, vista l'ubicazione dei terreni lontani da centri abitati, la buona orografia, la modesta presenza di vincoli (aree coperte da boschi, fasce di rispetto stradali,ecc), limitate interferenze con infrastrutture a rete esistenti, un reticolo idrografico limitato, non sono emerse particolari criticità che, in via generale, sono state risolte agevolmente evitando, per quanto possibile, le aree vincolate e le fasce di rispetto nonché studiando soluzioni specifiche per le interferenze con le infrastrutture a rete esistenti.



Per il raggiungimento dei campi e la posa dei cavidotti esterni alle aree recintate, si è privilegiato l'utilizzo della viabilità pubblica (comunale esistente), limitando a pochi metri la realizzazione di piste di collegamento. Le piste di servizio interne ai campi, unitamente alle piazzole delle cabine di campo, sono state pensate in modo da limitare i movimenti terra, quasi nulli, ma soprattutto con l'utilizzo di materiali sciolti, riciclabili e facilmente rimovibili per una totale reversibilità dell'intervento a fine vita dell'impianto.

Per le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, il fissaggio sarà effettuato mediante paletti infissi nel terreno, per una lunghezza variabile risultante dai calcoli esecutivi delle strutture e verificati sul campo con test di estrazione, pertanto privi di qualsiasi tipo di fondazione in c.a.

I recinti dei campi saranno realizzati mediante paletti metallici infissi nel terreno e rete in filo di vivagno a maglia romboidale, rialzata da terra di 10 cm per il passaggio della microfauna, mentre i cancelli saranno realizzati in struttura metallica con cordoli di fondazione in c.a.

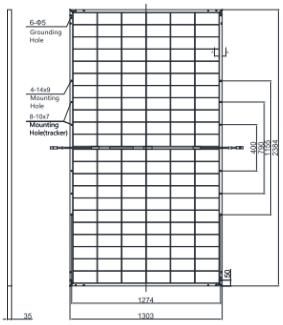
Per quanto riguarda la sottostazione la progettazione architettonica ha visto come obiettivo primario quello di limitare le nuove opere al minimo indispensabile in modo da occupare quanto meno suolo possibile per la posa della cabina AT/MT e delle apparecchiature elettriche esterne.

A1.c.2. Moduli FTV

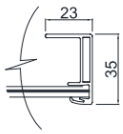
Per la realizzazione del campo fotovoltaico si utilizzeranno moduli CANDIAN SOLAR BiHiKu7 CS7N-635MB-AG da 635watt aventi le seguenti caratteristiche:

ENGINEERING DRAWING (mm)

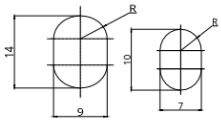
Rear View



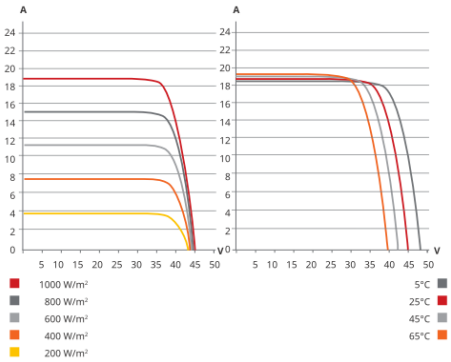
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-635MB-AG		635 W	36.7 V	17.31 A	44.4 V	18.27 A	20.4%
Bifacial Gain**	5%	667 W	36.7 V	18.18 A	44.4 V	19.18 A	21.5%
	10%	699 W	36.7 V	19.05 A	44.4 V	20.10 A	22.5%
	20%	762 W	36.7 V	20.77 A	44.4 V	21.92 A	24.5%
CS7N-640MB-AG		640 W	36.9 V	17.35 A	44.6 V	18.31 A	20.6%
Bifacial Gain**	5%	672 W	36.9 V	18.22 A	44.6 V	19.23 A	21.6%
	10%	704 W	36.9 V	19.09 A	44.6 V	20.14 A	22.7%
	20%	768 W	36.9 V	20.82 A	44.6 V	21.97 A	24.7%
CS7N-645MB-AG		645 W	37.1 V	17.39 A	44.8 V	18.35 A	20.8%
Bifacial Gain**	5%	677 W	37.1 V	18.26 A	44.8 V	19.27 A	21.8%
	10%	710 W	37.1 V	19.14 A	44.8 V	20.19 A	22.9%
	20%	774 W	37.1 V	20.87 A	44.8 V	22.02 A	24.9%
CS7N-650MB-AG		650 W	37.3 V	17.43 A	45.0 V	18.39 A	20.9%
Bifacial Gain**	5%	683 W	37.3 V	18.32 A	45.0 V	19.31 A	22.0%
	10%	715 W	37.3 V	19.17 A	45.0 V	20.23 A	23.0%
	20%	780 W	37.3 V	20.92 A	45.0 V	22.07 A	25.1%
CS7N-655MB-AG		655 W	37.5 V	17.47 A	45.2 V	18.43 A	21.1%
Bifacial Gain**	5%	688 W	37.5 V	18.35 A	45.2 V	19.35 A	22.1%
	10%	721 W	37.5 V	19.23 A	45.2 V	20.27 A	23.2%
	20%	786 W	37.5 V	20.96 A	45.2 V	22.12 A	25.3%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-635MB-AG	475 W	34.3 V	13.86 A	41.9 V	14.73 A
CS7N-640MB-AG	479 W	34.5 V	13.89 A	42.1 V	14.77 A
CS7N-645MB-AG	483 W	34.7 V	13.92 A	42.3 V	14.80 A
CS7N-650MB-AG	487 W	34.9 V	13.96 A	42.5 V	14.83 A
CS7N-655MB-AG	490 W	35.1 V	13.98 A	42.7 V	14.86 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 35 mm (93.9 × 51.3 × 1.38 in)
Weight	39.4 kg (86.9 lbs)
Front / Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm² (IEC)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	480 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC) or 1000 V (IEC)
Module Fire Performance	CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	70 %

* Power Bifaciality = $Pmax_{rear}$ / $Pmax_{front}$, both $Pmax_{rear}$ and $Pmax_{front}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.35 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.27 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

PARTNER SECTION

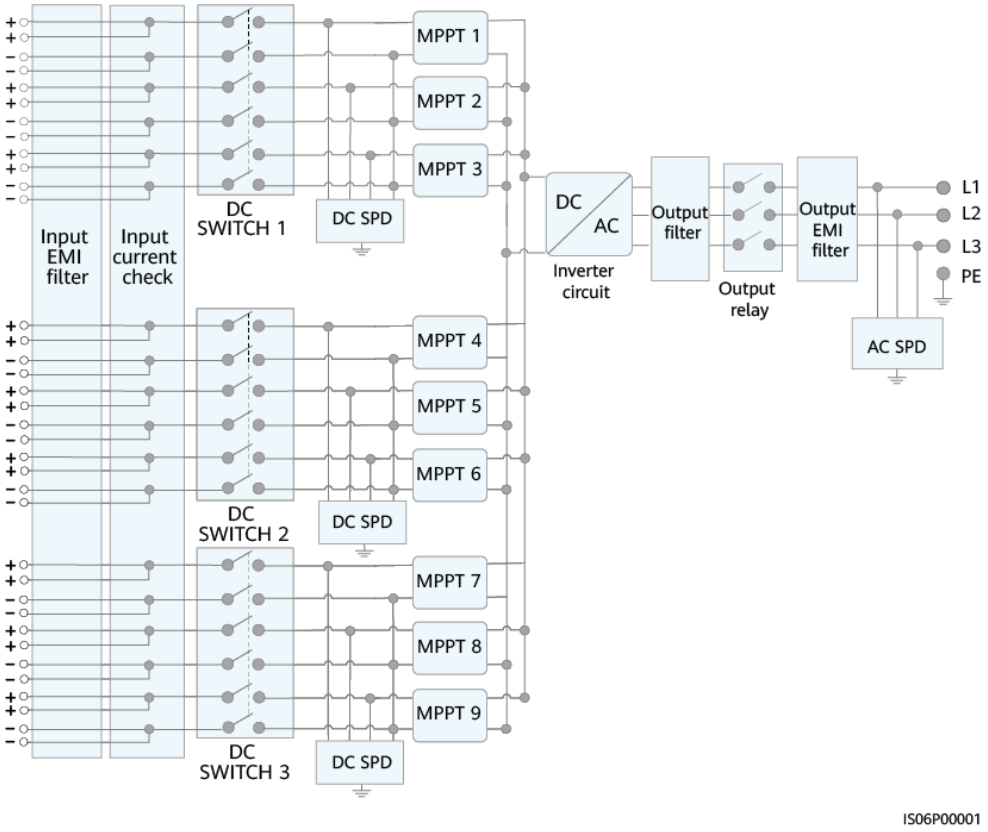
CANADIAN SOLAR INC.
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.csisolar.com, support@csisolar.com

October 2020. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.2_EN

A1.c.3. Inverter

I gruppi di conversione adottati per tale tipologia di impianto sono composti dal componente principale inverter e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento, protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Il sistema fotovoltaico si avvale di inverter di stringa trifase HUAWEI TECHNOLOGIES CO. LTD. modello – SUN2000 – 215KTL – H0, di cui si riportano di seguito le tabelle tecniche dei parametri elettrici e meccanici.



SUN2000-215KTL-H0

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.00%
European Efficiency	98.60%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosϕ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

A1.c.4. Strutture di sostegno dei moduli FTV

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (tracker) sono composte telai metallici, pali di sostegno e trave di collegamento superiore, trattati superficialmente con zincatura a caldo, per una maggiore durata nel tempo. Gli elementi di sostegno garantiscono l'ancoraggio al terreno senza l'ausilio di opere di fondazione in calcestruzzo.

Le strutture saranno dimensionate per resistere ai carichi trasmessi dai pannelli e alle sollecitazioni esterne alle quali vengono sottoposte in condizione ordinaria e straordinaria (vento, neve...). L'innovativo sistema di backtracking (monitoraggio a ritroso) controlla e assicura che una serie di pannelli non ombreggi gli altri adiacenti quando l'angolo di elevazione del sole è basso nel cielo, all'inizio o alla fine della giornata, l'auto-ombreggiamento automatico tra le file dei tracker potrebbe, infatti, potenzialmente ridurre l'output del sistema (produzione globale annuale).

Ogni fila è dotata di un attuatore lineare e un clinometro elettronico: l'attuatore lineare viene mosso da un motore 12 Vdc con un assorbimento di corrente di 10 A; questa unità è alimentata a corrente continua ed è dotata di tecnologia brushless ad alta efficienza, quindi a basso riscaldamento e senza condensatore elettrolitico. L'automazione è garantita da una scheda elettronica protetta da una scatola resistente ai raggi UV, grado IP65. I tracker lavorano tramite un algoritmo che fornisce una fase di backtracking mattutino da 0° a + 52° e analogamente una fase di backtracking serale da -52° a 0°, il sistema calcola l'angolo ottimale evitando l'ombreggiatura dei pannelli. Durante la fase centrale di "Tracking Diretto" da +52 ° a -52 °, il sistema insegue l'angolo ottimale per il tracker con un errore massimo uguale al valore impostato. È possibile modificare e impostare i parametri di controllo per adattare il sistema alle caratteristiche del sito locale e per ottimizzare la produzione di energia solare.

La soluzione di supporto per la posizione dell'attuatore è realizzata con boccola in bronzo a basso attrito, fissata mediante l'utilizzo di opportuni dadi su un supporto in acciaio, i perni di rotazione sono invece realizzati in acciaio inossidabile (nitrurato); l'accoppiamento dei materiali permette una buona resistenza alla corrosione elettrochimica.

La soluzione costruttiva della struttura del tracker consente l'installazione su un suolo con pendenza

al 7-15%, l'asse di rotazione è molto vicino all'asse del baricentro della struttura; ciò consente di ridurre la coppia sulla struttura e il carico sull'attuatore. Il dimensionamento torsionale della struttura è realizzato al fine di evitare fenomeni di instabilità dovuti all'aumento del coefficiente "fattore di forma".

La parte in elevazione delle strutture è composta da pochi elementi da montare rapidamente in loco mediante fissaggi meccanici. I componenti metallici sono:

- elemento verticale completamente saldato
- profili di supporto moduli;
- controventature;
- inserti di ancoraggio.

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene eseguito con bulloneria in acciaio inossidabile evitando quindi fenomeni di corrosione. Le fondazioni sono a secco, pertanto viene utilizzata l'infissione a battere, ove non possibile, preforatura con successiva martellatura. I pali sono realizzati in acciaio S 355 JR più adatto per essere martellato senza deformazioni, la profondità di infissione sarà determinata in funzione delle sollecitazioni e delle caratteristiche meccaniche del terreno.

La durabilità dei materiali metallici è garantita dal trattamento superficiale di zincatura a caldo come da normativa EN ISO 1461:2009.

A1.c.5. Quadri BT

In ciascuna cabina saranno ubicati i quadri di bassa tensione. Il quadro elettrico avrà una struttura realizzata interamente con lamiera di acciaio zincato a caldo conformi alla norma CEI EN 60439-1. Le caratteristiche dei quadri di BT saranno definite in fase di progettazione esecutiva, considerando che dovranno rispettare le seguenti indicazioni, indicate nelle norme di riferimento per i quadri elettrici di bassa tensione sono la EN 61439-1 (CEI 17-113) " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali" e la EN 61439-2 (CEI 17-114), " Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza ". A queste due norme occorrerà seguire una serie di fascicoli specifici per il tipo di impiego. La EN 61439-1 (CEI 17-113) si applica ai quadri di bassa tensione, indipendentemente dalla forma e dalla dimensione. Siamo nell'ambito della bassa tensione e dunque la tensione nominale non deve essere superiore a 1000 V in corrente alternata o 1500 V in corrente continua. Nessun limite, né superiore né inferiore, è invece previsto per la corrente nominale del quadro.

A1.c.6. Quadri MT

Per la protezione delle linee MT in arrivo ed in partenza dalle cabine di campo, nonché per la protezione de trasformatore, è previsto l'utilizzo di interruttori MT di opportuna taglia per la protezione di massima corrente ed alloggiati in apposite celle di Media Tensione.

I quadri MT di progetto sono di tipo modulare in modo da poter comporre i quadri di distribuzione e trasformazione come da progetto. La tensione nominale dei quadri MT sarà 36KV.

Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Gli scomparti verranno predisposti

completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per il collegamento equipotenziale all'impianto di terra. Gli interruttori di media tensione saranno di tipo isolato in gas e realizzati secondo le indicazioni della norma di settore per gli impianti di specie. Il dispositivo generale sarà equipaggiato con un'unità di interfaccia che interverrà e comanderà l'apertura per anomalie sulla rete di distribuzione dell'energia interna al parco o per anomalie sul circuito interno al generatore. È prevista una rete di protezione di controllo di massima tensione; minima tensione; massima frequenza; minima frequenza; massima corrente; protezione direzionale di terra.

A1.c.7. Trasformatori BT/MT

Per l'innalzamento del livello di tensione e l'interfacciamento alla linea elettrica di media tensione, ogni singolo campo è dotato di un trasformatore BT/MT, situato all'interno del vano trasformatore della cabina di campo. Nell'impianto saranno impiegati 4 trasformatori, uno per cabina BT/MT nelle seguenti taglie:

Potenza nominale (kVA)	6000
Vcc (%)	6
Tensione primaria (V)	30.000
Tensione secondaria (V)	800

A1.c.8. Cabine di campo

Le cabine di campo previste nel presente progetto sono delle cabine pre-assemblate, per sistemi pre-configurati, che svolgono la funzione di cabine di campo BT/MT ovvero:

- fare il parallelo delle linee provenienti dai vari inverter di campo;
- trasformare la tensione da BT (800V) ad MT (30KV) l'energia in AC proveniente dagli inverter.

Le Smart Transformer Station (S.T.S.), denominazione specifica di dette cabine prefabbricate, a differenza delle tradizionali cabine di campo, sono costituite da elementi prefabbricati tipo container in shelter metallici, idonei per installazioni in esterno, appositamente progettati ed assemblati per una massima durabilità e affidabilità nel tempo.

Al suo interno sono alloggiate tutte le componenti necessarie a ricevere l'energia prodotta dal campo fotovoltaico, a trasformarla in MT e inviarla alle cabine di distribuzione MT.

Le pareti e il tetto del container sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico. Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ed opportunamente distanziate da terra.

Ciascuna S.T.S. conterrà al suo interno i quadri BT, il trasformatore BT/MT., le celle MT e la sezione ausiliari con un trasformatore BT/BT e relativi quadri. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della STS. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica. Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale l'ambiente di installazione. Tutte le componenti sono organizzate in modo tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili agevolando ispezione, manutenzione e riparazione. Il box quadri MT-BT è un sempre metallico realizzato interamente di acciaio zincato a caldo, con rifiniture esterne che assicurano la minore manutenzione

durante la vita utile dell'opera. Il box è realizzato ad hoc per contenere materiale di natura elettrica. Il box è realizzato per garantire una protezione verso l'esterno.

Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche l'impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra STS e fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale della STS. In corrispondenza del pavimento sono presenti alcune aperture per il passaggio dei cavi.

Tutti i componenti metallici sono trattati prima dell'assemblaggio. Le pareti esterne sono invece trattate mediante l'uso un rivestimento impermeabile e additivi che consentono di garantire la completa aderenza alla struttura, resistenza massima agli agenti atmosferici anche in ambienti industriali e marini fortemente aggressivi, come quelli in questione. Tutti gli ambienti del cabinato, sono attrezzati con porte con apertura esterna.

Le STS previste in progetto sono 4 e tutte della medesima taglia ovvero per potenze pari a 6.000 KV, di dimensioni pari a 6,06 m x 2,44 m ed altezza pari a 2,89m, contente 1 trasformatore BT/MT 0,8/30KV da 6000 KVA ed un trasformatore BT/BT 0,8/0,40 kV per gli ausiliari.

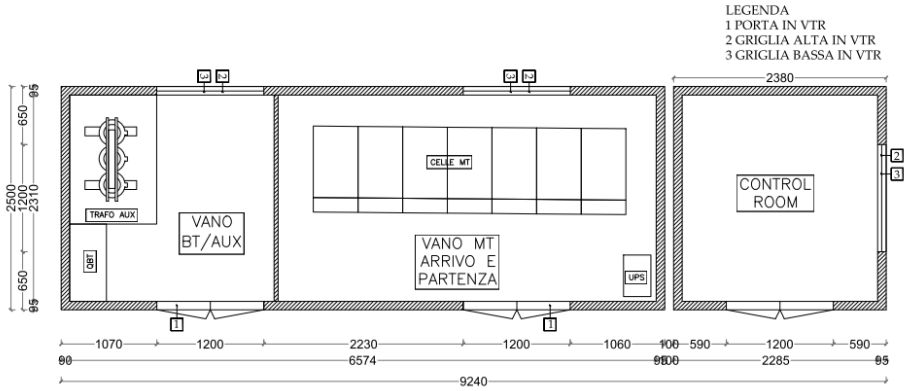
A1.c.9. Cabina di distribuzione MT

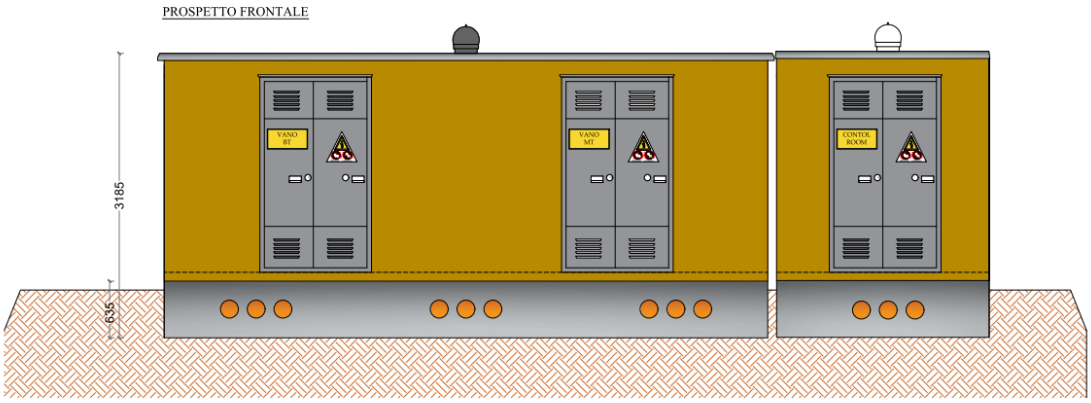
Oltre alle SMART TRASFORMER STATION, l'impianto prevede la posa di 2 cabine prefabbricate in c.a.v. di cui:

- 1 CABINE DI DISTRIBUZIONE MT da cui parte la linea MT verso la sottostazione;
- 1 CONTROL ROOM.

La CABINA DI DISTRIBUZIONE MT di partenza del cavidotto MT di connessione alla sottostazione MT/AT, unitamente alla CONTROL ROOM, sarà composta dai seguenti corpi di fabbrica di cui:

- 1. CABINA DI PARTENZA MT con corpo di dimensioni pari a 6,57 m x 2,5 m ed altezza fuori terra pari a 2,57 m;
- 2. CONTROL ROOM con corpo di dimensioni pari a 2,28 m x 2,5 m ed altezza fuori terra pari a 2,57 m.





Entrambi i corpi saranno realizzati in c.a.v. prefabbricato e si compongono di 2 elementi monolitici ovvero la vasca, che svolge la doppia funzione di fondazione e di alloggio dei cavi in arrivo o partenza, e il corpo in elevazione.

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 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.

La CABINA DI PARTENZA MT è composta dai seguenti vani:

- Locale BT;
- Locale MT di arrivo linee MT dai CAMPI e partenza cavidotto di connessione alla sottostazione MT/AT.

A1.c.10. Cavidotti ed elettrodotti di connessione

Dal punto di vista delle connessioni elettriche, saranno realizzati 2 ordini di cavidotti interrati:

- CAVIDOTTI BT per le connessioni degli inverter alle cabine di campo;
- CAVIDOTTI MT a 30kV per le connessioni dell'impianto fotovoltaico alla Sottostazione AT/MT.

I cavidotti BT saranno realizzati tutti all'interno dei campi fotovoltaici Le sezioni degli scavi per i cavidotti in BT avranno larghezza variabile in funzione del grado di riempimento dei corrugati in quanto, per ogni campo, sono presenti diversi inverter trifase da cui partono i cavi BT di sezione variabile a seconda della distanza dello stesso dalla cabina di campo.

Per i vari cablaggi di collegamenti BT dagli inverter al QBT in cabina di campo e dal QGBT al trasformatore, saranno utilizzati cavi in alluminio isolato in gomma.

I cavidotti MT collegheranno le cabine di campo tra di loro e alla cabina di partenza in MT e da li alla sottostazione AT/MT. In fase di studio del tracciato del cavidotto MT a 30kV si è tenuto conto delle seguenti indicazioni progettuali:

- preferire percorsi lungo strade esistenti;
- ridurre al minimo le interferenze con infrastrutture esistenti e zone con vincoli incompatibili con le infrastrutture esistenti.

A1.c.11. Sottostazione elettrica di utenza MT/AT

L'impianto fotovoltaico di progetto verrà allacciato alla S.E. di TERNA in AT tramite una nuova sottostazione elettrica AT/MT che provvederà a ricevere l'energia prodotta dal campo fotovoltaico, trasformata nelle cabine di campo da BT in MT a 30 kV, per poi trasformarla a sua volta da 30kV a 150 kV e quindi cederla in rete tramite il collegamento in AT alla S.E. di TERNA.

L'energia proveniente dall'impianto FTV viene convogliata mediante cavidotti interrati a 30 kV nella cabina di ricezione MT, e da qui trasmessa al trasformatore MT/AT 30/150kV. Dal Quadro MT parte una linea interrata verso il trasformatore MT/AT, cui è collegato sul lato 150 kV lo stallo di protezione e comando a 150 kV. Lo stallo termina con il cavo a 150 kV che costituisce il raccordo alla stazione Terna,

Le linee di connessione alla rete elettrica, le apparecchiature ed il macchinario AT saranno dimensionati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a 150 kV.

Dal punto di vista meccanico, le apparecchiature e linee AT saranno dimensionate in modo da poter sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito, in conformità a quanto indicato nella Norma CEI EN 61936-1.

A1.c.12. Storage (Accumulo)

Al fine di consentire l'immissione dell'energia elettrica prodotta dell'impianto fotovoltaico in "modo programmato" è prevista la realizzazione, in adiacenza alla sottostazione Utente, di un impianto di accumulo di energia mediante l'installazione di Batterie a ioni di litio in configurazione Post produzione AC bidirezionale, con capacità di accumulo pari a 30.000 kWh e potenza complessiva di 10.000 KW.

La tecnologia delle batterie agli ioni di litio è attualmente lo stato dell'arte per efficienza, compattezza, flessibilità di utilizzo.

Un sistema di accumulo, o BESS, comprende come minimo:

- BAT: batteria di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio;

- BMS: il sistema di controllo di batteria (Battery Management System);
- BPU: le protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- PCS: il convertitore bidirezionale caricabatterie-inverter (Power Conversion System);
- EMS: il sistema di controllo EMS (Energy management system);
- AUX: gli ausiliari (HVAC, antincendio, ecc.).

Il collegamento del BESS alla rete avviene normalmente mediante un trasformatore innalzatore BT/MT, e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati.

L'inverter e le protezioni sono regolamentati dalla norma nazionale CEI 0-16. Le batterie vengono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti, e sono installate all'interno di container (di tipo marino modificati per l'uso come cabine elettriche).

La capacità del BESS è scelta in funzione al requisito minimo per la partecipazione ai mercati del servizio di dispacciamento, che richiede il sostenimento della potenza offerta per almeno 2 ore opportunamente sovradimensionata per tener conto delle dinamiche intrinseche della tecnologia agli ioni di litio (efficienza, energia effettivamente estraibili), mentre la potenza del sistema viene dimensionata rispetto alla potenza dell'impianto fotovoltaico:

La potenza nominale del BESS è stata scelta attorno a circa pari al 50 % della potenza nominale dell'impianto, portando la scelta di accumulo di potenza pari 10 MW (potenza dell'impianto pari a circa 20 MWp);

A1.c.13. Recinzioni e cancelli

Lungo tutto il perimetro dei campi sarà realizzata una recinzione con relativi cancelli di ingresso ubicati in prossimità delle strade di accesso ai campi. La recinzione sarà realizzata mediante paletti metallici zincati a "T" infissi nel terreno e rete a maglia romboidale in filo di vivagno, a forte zincatura, di spessore pari a 2,2 mm. L'altezza della recinzione sarà pari a 2,00 mt, la rete sarà rialzata da terra di almeno 10 cm al fine di permettere il passaggio della microfauna.

La recinzione sarà irrigidita mediante delle saette metalliche a "U" posizionate ogni 25 m di recinzione e negli angoli.

L'accesso pedonale e carrabile ai campi sarà garantito da cancelli metallici opportunamente ubicati in prossimità delle strade di accesso. Gli stessi avranno dimensioni pari a 5,00 m di larghezza e 2,00 m di altezza e saranno installati su cordoli in cls non strutturale di dimensioni pari a 30x50 cm. I montati saranno realizzati in profili scatolari di acciaio zincato mentre i battenti saranno composti da profilati zincati a "L" e rete elettrosaldata.

A1.c.14. Viabilità interna e piazzali

La viabilità interna di servizio, quella esterna di collegamento dei campi alla viabilità esistente e le piazzole delle cabine di campo, sono state progettate al fine di ridurre al minimo i movimenti di terra e la realizzazione di strade esterne ex novo.

Per quanto riguarda le piste interne per la manutenzione degli impianti ci si limiterà alla realizzazione di uno scavo nel terreno di 3,00 mt di larghezza e 15 cm di profondità da riempire con misto di cava compattato con posa di uno strato di geotessile sul fondo dello scavo, soluzione che permette di rimuovere più facilmente il misto in fase di dismissione dell'impianto.

Con lo stesso criterio di minimo impatto ambientale saranno realizzate le piazzole delle cabine di campo; nello specifico sarà realizzato uno scavo, di profondità massima 15 cm, nell'area circostante le cabine con successivo riempimento con misto compattato ed eventuale geotessile sul fondo dello scavo. L'area di scavo sarà limitata a quella strettamente necessaria alla movimentazione dei mezzi di manutenzione e, se necessario, per un'area leggermente maggiore durante la fase di cantiere, per via dei mezzi d'opera, con successiva rimozione e sistemazione definitiva a fine lavori.

Per quanto riguarda le strade di collegamento dei campi alla viabilità esistente, data la limitata lunghezza e le previsioni di utilizzo da parte di mezzi più importanti, saranno realizzate con soluzioni leggermente più durature e resistenti di quelle interne ai campi ma sempre basate sul criterio del minimo impatto ambientale e totale reversibilità in fase di dismissione dell'impianto.

Esse saranno realizzate con uno scavo di larghezza massima pari a 4,20 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.

A1.c.15. Opere di mitigazione

Le opere di mitigazione sono necessarie per ridurre al minimo gli effetti negativi dovuti all'intervento antropico per la realizzazione dell'impianto e soprattutto per facilitare il ripristino ante-operam dello stato dei luoghi a fine vita impianto.

Tra le opere di mitigazione previste vi sono:

- collocazione dei pannelli in armonia con l'orografia del paesaggio;
- utilizzo di cavidotti interrati;
- mitigazione visiva, per quanto possibile, mediante piantumazione di siepi e arbusti autoctoni lungo la recinzione;
- ordine e pulizia del sito;
- scelta di colori che mimetizzano l'impatto visivo del parco fotovoltaico;
- minimizzazione degli scavi per la realizzazione di strade e piazzole;
- costruzione delle opere eseguita in periodi lontani dalla riproduzione e nidificazione della fauna;
- lavori eseguiti nelle ore diurne con mezzi che non determino impatti acustici significativi;
- opere di cantiere in quantità strettamente indispensabili che verranno prontamente smantellate a fine lavori;
- prima dell'avvio dei lavori, ove possibile il suolo vegetale verrà prelevato e gestito in cumuli di dimensioni adeguate ad evitare fenomeni degenerativi e posto a dimora una volta effettuati i lavori;
- nessuna occupazione di suoli destinati per colture agricole di pregio;

In definitiva, tutte le scelte progettuali sono effettuate col fine di ridurre l'impatto sul paesaggio, sia dal punto di vista percettivo che di occupazione.

A1.c.16. Il piano agronomico

Oltre all'installazione dell'impianto delle componenti elettromeccaniche strettamente collegate alla produzione di energia elettrica, il progetto agrivoltaico punta molto sull'utilizzo dei terreni recintanti e privi di moduli fotovoltaici per attività di coltivazione del fondo mediante piantumazione di alberi di mandorlo nano e di piante leguminose.

In un quadro globale, dove l'esigenza di produrre energia da "fonti pulite" deve assolutamente confrontarsi con la salvaguardia e il rispetto dell'ambiente nella sua componente "suolo", si inserisce la

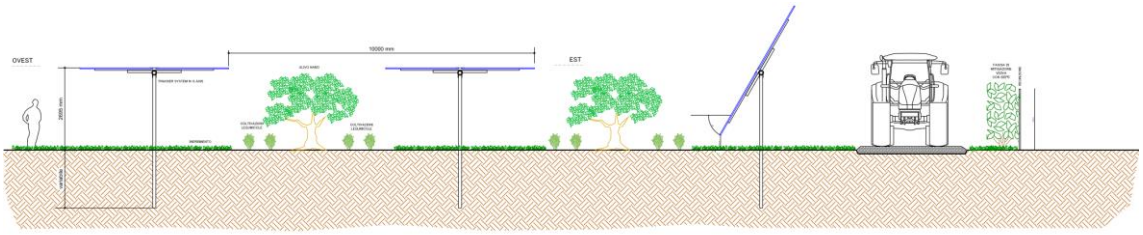
proposta di una virtuosa integrazione fra impiego agricolo ed utilizzo fotovoltaico del suolo, ovvero un connubio (ibridazione) fra due utilizzi produttivi del suolo finora alternativi e ritenuti da molti inconciliabili.

Una vasta letteratura tecnico-scientifica inerente alla tecnologia "agrivoltaica" consente oggi di avanzare un'ipotesi d'integrazione sinergica fra esercizio agricolo e generazione elettrica da pannelli fotovoltaici. Questa soluzione consentirebbe di conseguire dei vantaggi che sono superiori alla semplice somma dei vantaggi ascrivibili alle due utilizzazioni del suolo singolarmente considerate. L'agrivoltaico ha infatti diversi pregi: i pannelli a terra creano un ambiente sufficientemente protetto per tutelare la biodiversità; se installati in modo rialzato e senza cementificazione (come ne presente progetto), permettono l'uso del terreno per condurre pratiche di allevamento e coltivazione.

L'idea, pertanto, è quella di garantire il rispetto del contesto paesaggistico-ambientale e la possibilità di continuare a svolgere attività agricole proprie dell'area con la convinzione che la presenza di un impianto solare su un terreno agricolo non significa per forza riduzione dell'attività agraria. Si può quindi ritenere di fatto un impianto a doppia produzione: al livello superiore avverrà produzione di energia, al livello inferiore, sul terreno fertile, la produzione di colture avvicendate secondo le logiche di un'agricoltura tradizionale e attenta alla salvaguardia del suolo

L'ipotesi progettuale prevede l'impiego, nell'interfila, di piante di ulivo nano e coltivazioni leguminose e negli spazi residui, anche sotto i moduli fotovoltaici, il completo inerbimento. L'inerbimento consiste nella creazione e nel mantenimento di un prato costituito da vegetazione "naturale" ottenuto mediante l'inserimento di essenze erbacee in blend e/o in miscuglio attraverso la semina di quattro o cinque specie di graminacee e una percentuale variabile di leguminose in consociazione. La crescita del cotico erboso viene regolata con periodici sfalci e l'erba tagliata finisce per costituire uno strato pacciamante in grado di ridurre le perdite d'acqua dal terreno per evaporazione e di rallentare la ricrescita della vegetazione.

Per il dettaglio del piano di utilizzazione agronomica dell'area di impianto si rimanda alla relazione agronomica appositamente redatta ed allegata al progetto.



A.1.d MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRODOTTA

I criteri e le modalità per la connessione alla Rete AT saranno conformi a quanto prescritto dalle norme richiamate nella apposita procedura del Codice di Rete di "Accesso alla Rete di Trasmissione Nazionale" nonché alle prescrizioni indicate nella STMG, rilasciata da Terna Spa per i clienti produttori dotati di generatori che entrano in parallelo continuativo con la rete elettrica.

L'impianto fotovoltaico, su indicazione del documento prodotto da TERNA nel quale, è riportata la soluzione tecnica minima generale (STMG) nella quale sono indicate le modalità e costi per la realizzazione della connessione dell'impianto in oggetto alla rete di trasmissione nazionale, dove sono riportate la tipologia di realizzazione dell'elettrodotto di collegamento da parte del Produttore, alla Futura Stazione Elettrica RTN AT a 150kV di TERNA.

La scelta fatta in fase di proposta di progetto, sia per Terna Spa che per lo sviluppo delle relative autorizzazioni è quello di procedere mediante la realizzazione della linea di collegamento tra la cabina di consegna 30-150 kV e la Stazione di Terna RTN.

La posizione della sottostazione stazione di trasformazione e consegna della potenza prodotta dal parco fotovoltaico, in prossimità della stazione Terna, permette di ridurre al minimo il tracciato a 150kV, di competenza del Distributore, in modo da ridurre in modo significativo le opere ed i costi necessari alla realizzazione dell'opera.

Nella stessa zona sono previste altre sottostazioni di altri produttori con i quali si condividerà lo stallo di connessione a 150KV, da realizzare sempre secondo le indicazioni di Terna, in prossimità della Sottostazione del presente progetto. Si riporta di seguito la planimetria autorizzata da TERNA riportante la Sottostazione di progetto, lo stallo di progetto condiviso con altri produttori e la connessione alla Stazione di Terna in AT.

A.1.e DISPONIBILITÀ AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE

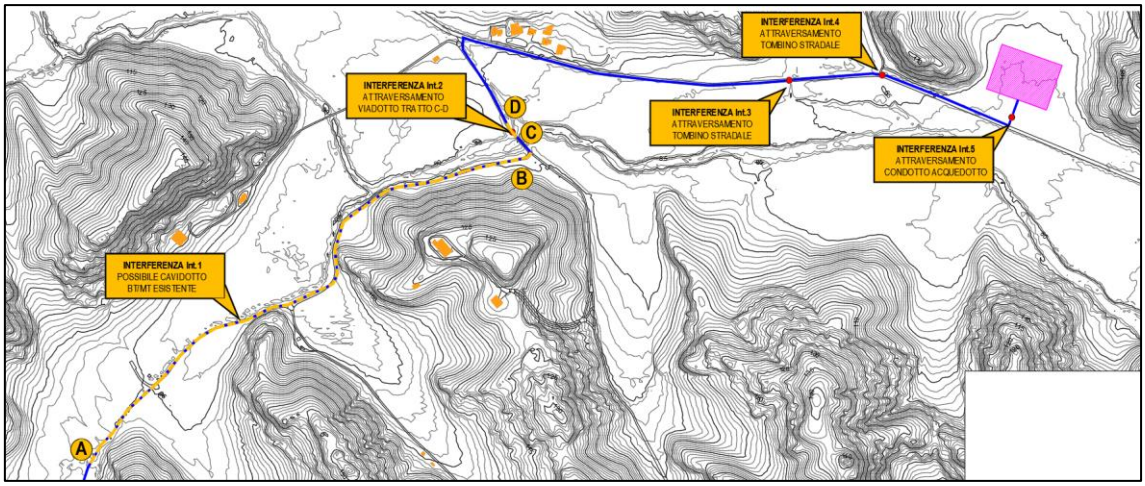
A1.e.1. Disponibilità aree

Tutte le aree private oggetto di installazione dell'impianto sono nella disponibilità della società proponente con contratti preliminari di costituzione di diritto di superficie/servitù di elettrodotto, o di impegno alla cessione, sottoscritti con i relativi proprietari ed in possesso della società titolare della richiesta di autorizzazione. Per quanto riguarda invece il cavidotto di connessione per una parte dei terreni su cui si sviluppa non si è in possesso del preliminare del diritto di superficie, pertanto sarà necessario ricorrere all'istituto dell'esproprio per pubblica utilità., per i terreni di cui non si dispone di diritti di superficie/servitù di elettrodotto

A1.e.2. Individuazione interferenze e soluzioni tecniche proposte

Come già anticipato nei precedenti paragrafi, le uniche interferenze delle opere in progetto riguardano la realizzazione del cavidotto MT di collegamento tra le cabine di campo e la sottostazione AT/MT.

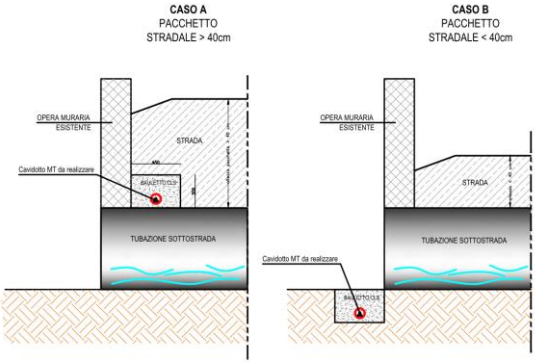
Si riportano di seguito le planimetrie di individuazione delle interferenze e le soluzioni tecniche per la risoluzione delle stesse, e per il cui dettaglio si rimanda agli elaborati tavole A12a21.



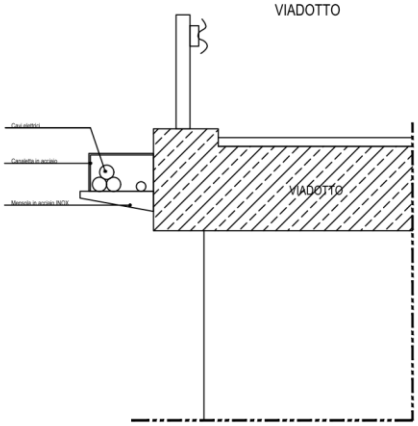
DETTAGLI RISOLUZIONE INTERFERENZE

1:25

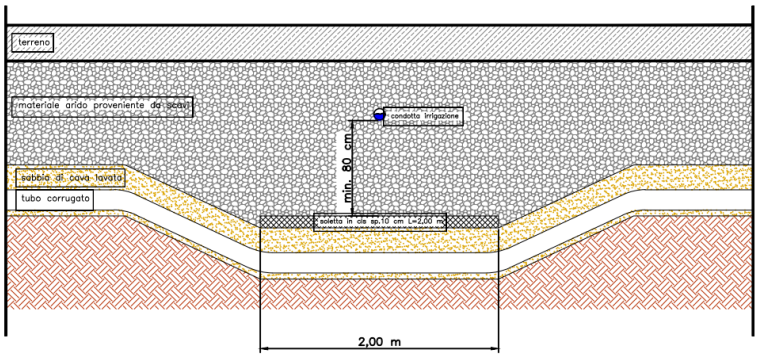
PARTICOLARE 1
ATTRAVERSAMENTO
TOMBINO STRADALE



PARTICOLARE 2
CAVIDOTTO LUNGO
VIADOTTO



PARTICOLARE 3
ATTRAVERSAMENTO
CONDOTTA IRRIGAZIONE/ACQUEDOTTO



A.1.f SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE (GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE, IDROLOGICO-IDRAULICHE, SISMICA, ECC)

Si riporta di seguito la sintesi delle indagini geologiche, idrogeologiche, idrologico-idrauliche e sismiche condotte nell'ambito della Relazione Geologica redatta dalla Nuova Atlantide soc. coop. A.r.l. dir. Tecnico geol. Antonio Di Biase e collaboratore dott. Geol. Tommaso Santochirico di cui all'elaborato "A.2 Relazione geologica Generale" ed a cui si rimanda per la consultazione degli specifici dettagli.

Geologia

L'intera zona si colloca nel dominio strutturale costituito dall'Avanfossa Bradanica. Essa è un bacino sedimentario che si estende dal margine orientale appenninico fino al bordo occidentale dell'avampaese murgiano. Il basamento dell'Avanfossa è costituito dai calcari murgiani Cretacei che si immergono in profondità con una serie di faglie normali con direzione principale NO/SE e, in sottordine, in direzione ortogonale (NE/SO).

Essa è riempita da una successione argilloso-sabbiosa plio-pleistocenica, che raggiunge spessori di oltre 2000 m. Alla base è talora riconoscibile, al di sotto del cuneo alloctono della catena, un intervallo marnoso-argilloso, localmente sabbioso, del Pliocene inferiore (Zancleano), sul quale poggia in blanda discordanza una potente successione di argille con intercalazioni sabbiose del Pliocene (Piacenziano-Gelasiano). Il tutto è ricoperto dai sedimenti del Gelasiano-Pleistocene, che costituiscono una monotona successione di argille azzurre passanti, nella parte sommitale, a sabbie argillose e conglomerati del Pleistocene (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1969; RICCHETTI, 1980). Sul bordo appenninico i sedimenti plio-pleistocenici sono caratterizzati da diverse discordanze, di cui quelle più marcate e a carattere regionale cadono nella parte alta del Pliocene inferiore (Zancleano) e nella parte sommitale del Pliocene superiore (Gelasiano) (v. LENTINI, 1968, 1969a, 1969b, 1971).

Il sollevamento regionale, fase tardiva degli eventi tettonici che hanno caratterizzato i bacini di provenienza dei terreni flyscioidi appenninici, nell'area in esame può essere collocato in un'epoca tardo Calabriana con emersione, anche a più riprese, dei sedimenti terrigeni. L'assenza di elementi caratteristici delle azioni tettoniche, quali pieghe, scagliosità, intensa fratturazione ecc., fa pensare ad un movimento verticale positivo dell'intera area. Le leggere inclinazioni di strato sono connesse o a motivi deposizionali (conformazione del fondo del bacino) o a leggere differenziazioni nell'ambito del sollevamento.In alcuni casi, i sedimenti terrigeni di riempimento del bacino sono interessati da faglie normali di piccolo rigetto per effetto del riaggiustamento strutturale a seguito del sollevamento regionale. In alcuni casi, i sedimenti terrigeni di riempimento del bacino sono interessati da faglie normali di piccolo rigetto per effetto del riaggiustamento strutturale a seguito del sollevamento regionale.

Geomorfologia del sito

L'area di sedime su cui si sviluppa l'impianto fotovoltaico, è collocata ad ovest dell'abiato vecchio di Craco, lungo la strada comunale Craco-Stigliano, ad una quota variabile da circa 215 m s.l.m. a 175 m s.l.m. e in generale mostra evidenti segni di una complessa evoluzione geomorfologica; questa, nonostante si sia innescata in tempi remoti, non sembra essersi del tutto esaurita. I fenomeni di tale evoluzione si esplicano attraverso processi di tipo gravitativi essenzialmente riconducibili a movimenti franosi propriamente detti. Le abbondanti precipitazioni concentrate in brevi periodi rendono particolarmente grave il problema della stabilità di queste aree, sia per l'economia agricola di questi territori che per stessa stabilità della rete viaria.

Da un punto di vista strutturale, essendo l'area molto prossima al margine appenninico dell'Avanfossa, è caratterizzata da un regime tettonico fortemente condizionato da questo contesto. L'assetto delle formazioni affioranti è costituito da lievi monoclinali immergenti verso SW o SE intervallate da faglie normali orientate perpendicolarmente. Si tratta di grandi scivolamenti rotazionali determinati dal particolare assetto stratigrafico strutturale che vede le argille alla base e le sabbie e i conglomerati al tetto. Le falde freatiche, inglobate nei termini permeabili, contribuiscono ad aumentarne il peso e a comprometterne le caratteristiche di resistenza meccanica. Inoltre esse infiltrandosi attraverso le discontinuità stratigrafiche e tettoniche presenti nella coltre argillosa ne compromette la resistenza con conseguente cedimento della stessa lungo superfici di taglio che, a causa dei differenti angoli di declivio delle successioni coinvolte, assumono la tipica morfologia a cucchiaio.

Spesso, in queste depressioni, si instaurano condizioni di flusso superficiale caratterizzati da alti poteri erosivi per le notevoli pendenze acquisite e per la scarsa o nulla permeabilità del substrato argilloso. Si originano così profondi fossi che attraverso la loro azione erosiva scalzano al piede i corpi di frana antichi contribuendo alla loro riattivazione parziale o totale.

Considerazioni sull'Idrogeologia della zona

L'idrogeologia dell'area preposta per l'intervento è influenzata dai complessi geologici affioranti che per le loro caratteristiche intrinseche conferiscono al settore una complessiva scarsa predisposizione all'accumulo idrico sotterraneo. Quasi Tutta l'area è formata da sedimenti terrigeni caratterizzata impermeabile o scarsamente permeabili.

Nell'area di studio si possono distinguere vari litotipi con caratteristiche idrogeologiche differenti:

- argille e argille sabbiose,
- sabbie argillose da fitte a sottili
- depositi alluvionale

Argille e argille sabbiose: sono ampiamente distribuite su tutta l'area di sedime, contribuendo nella maggior misura alla caratterizzazione del sito. Da un punto di vista idrogeologico, tali terreni sono individuati come terreni scarsamente permeabili per porosità ed hanno un grado di permeabilità medio (10-6 > K> 10-8);

sabbie argillose: Si tratta di un'ampia successione che caratterizza sostanzialmente quasi tutto l'areale di indagine. Essa è rappresentata da argille azzurre o grigio-verdi a frattura concoide, inglobanti, nella parte medio-alta, da fitte e sottili (5-20 cm) intercalazioni torbiditiche sabbiose giallastre, raramente superiori al metro. Nell'areale di interesse, la parte media della formazione, mostra la presenza di alcuni orizzonti tufitici di colore grigio-nerastro al taglio fresco, o biancastri in seguito ad alterazione, talora associati a diatomiti, spessi fino a 3 m, che costituiscono ottimi livelli guida nella monotona serie pelitica (LENTINI, 1969b, 1971, 1980)., tali terreni sono individuati come terreni scarsamente permeabili per porosità ed hanno un grado di permeabilità medio (10-5 > K> 10-7);

Depositi alluvionali: sono solitamente costituiti da depositi sabbiosi o sabbiosi ciottolosi e più raramente da terreni sabbiosi argillosi. Da un punto di vista idrogeologico, tali terreni sono individuati come terreni poco permeabili per porosità ed hanno un grado di permeabilità medio basso (10-1 > K> 10-4);

Data la morfologia assunta dal versante su cui sorge il sedime di interesse e la litologia dei terreni affioranti, si prescrive che le acque di ruscellamento idrico direttamente battente sul terreno o rivenienti dallo scolo del pannello, vengano incanalate e accompagnate lungo i versanti ed immessi nei fossi di scolo

Caratterizzazione sismica del sedime

Il profilo di velocità delle onde di taglio risultante dall'indagine MASW, evidenzia la presenza di quattro unità geosismiche di cui di seguito si procede a darne una interpretazione basata sui valori delle velocità delle onde sismiche misurate, ma la cui lettura deve essere effettuata anche in relazione alla situazione litologica e stratigrafica locale:

- primo sismostrato costituito da materiale poco addensato e primo sottosuolo alterato, con spessore medio di circa 1,25 m, Vs di 102 m/s, con medio-bassa rigidità sismica;
- secondo sismostrato mediamente addensato, con spessore medio di circa 4,23 m e Vs di 207 m/s, con media rigidità sismica;
- terzo sismostrato addensato, con spessore medio di circa 14,59 m e Vs di 359 m/s, con buona rigidità sismica;
- i sismostrati sottostanti sono caratterizzati da Vs superiori a 751 m/s, alta rigidità sismica e non producono contrasti di impedenza sismica significativi.

Alla luce delle categorie previste dalle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", D.M. 17 gennaio 2018, e dalle misure effettuate in sito, i terreni di fondazione esaminati per la MASW, si collocano in categoria "B" Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s

Conclusioni

Dalla relazione geologica emerge che il sito sia idoneo a garantire la fattibilità di quanto previsto nel progetto.

A.1.g PRIMI ELEMENTI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO.

Durante le fasi di progettazione esecutiva e di esecuzione dei lavori sarà necessario mettere in atto tutto quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e ss.mm.i. a partire dalla nomina delle varie figure relative ai vari aspetti della sicurezza di cantiere (Coordinatore in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori, responsabile dei lavori, ecc.)

Vengono riportate di seguito le schede delle principali lavorazioni con le prime indicazioni in merito alla sicurezza dei lavoratori durante le fasi di cantiere.

Baracche di cantiere - allestimento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Montaggio di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Calore, fiamme, incendio	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Investimento	Alto
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Elmetto di protezione ▪ Guanti antitaglio ▪ Scarpe di sicurezza	

Delimitazione dell'area di cantiere - allestimento	
Categoria	Delimitazione area di cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Lavori di realizzazione di recinzione esterna con elementi vari in area extraurbana
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Martello demolitore elettrico ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Lieve
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Investimento	Alto
Microclima severo per lavori all'aperto	Lieve
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Polveri, fibre	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Delimitazione dell'area di cantiere - smantellamento	
Categoria	Delimitazione area di cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Lavori di realizzazione di recinzione esterna con elementi vari in area extraurbana

Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Martello demolitore elettrico ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Crollo o ribaltamento materiali depositati	Lieve
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Investimento	Alto
Microclima severo per lavori all'aperto	Lieve
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Polveri, fibre	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Impianto elettrico di cantiere - allestimento	
Categoria	Impianti
Descrizione (Tipo di intervento)	Ditta e personale abilitato provvedono alla realizzazione dell'impianto attraverso il passaggio dei cavi, l'installazione di idonei quadri, interruttori e prese in numero e postazioni previste ed effettuando i dovuti collegamenti. Provvedono alla realizzazione degli impianti di messa a terra e delle scariche atmosferiche.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Cacciavite ▪ Scale a mano semplici
Rischi individuati nella fase	
Caduta dall'alto	Alto
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Elmetto di protezione ▪ Guanti antitaglio ▪ Imbracatura anticaduta	

Impianto elettrico di cantiere - smantellamento	
Categoria	Impianti
Descrizione (Tipo di intervento)	Ditta e personale abilitato provvedono alla realizzazione dell'impianto attraverso il passaggio dei cavi, l'installazione di idonei quadri, interruttori e prese in numero e postazioni previste ed effettuando i dovuti collegamenti. Provvedono alla realizzazione degli impianti di messa a terra e delle scariche atmosferiche.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Allergeni	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Medio
Getti, schizzi	Lieve
Investimento	Lieve
Polveri, fibre	Medio
Ribaltamento	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Lieve
Rumore	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Impianto idrico e fognario di cantiere - allestimento	
Categoria	Impianti
Descrizione (Tipo di intervento)	Realizzazione di impianto idrico e fognante al servizio del cantiere. Attività contemplate: - scavi a sezione ristretta; - posa in opera di tubazioni in acciaio, PVC, PE, simili; - posa in opera di accessori vari; - allacciamenti.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Filiera ▪ Pala ▪ Scanalatrice ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Polveri, fibre	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Impianto idrico e fognario di cantiere - smantellamento	
Categoria	Impianti
Descrizione (Tipo di intervento)	Realizzazione di impianto idrico e fognante al servizio del cantiere. Attività contemplate: - scavi a sezione ristretta; - posa in opera di tubazioni in acciaio, PVC, PE, simili; - posa in opera di accessori vari; - allacciamenti.

Rischi individuati nella fase	
Allergeni	Lieve
Caduta dall'alto	Alto
Caduta di materiali dall'alto	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Medio
Getti, schizzi	Lieve
Investimento	Lieve
Ribaltamento	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Lieve
Vibrazioni	Medio

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Imbracatura anticaduta
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Locale mensa - allestimento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locale mensa
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Investimento	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina

Locale mensa - smantellamento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locale mensa
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Investimento	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina

Locale spogliatoio - allestimento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locale spogliatoio
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Locale spogliatoio - smantellamento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locale spogliatoio
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Elmetto di protezione ▪ Guanti antitaglio ▪ Occhiali a mascherina ▪ Scarpe di sicurezza	

Macchine varie di cantiere - allestimento	
Categoria	Preparazione area stoccaggio o depositi materiali
Descrizione (Tipo di intervento)	Installazione di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferri/tranciatrice, sega circolare, ecc...).
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autogrù

	▪ Utensili manuali
Rischi individuati nella fase	
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Inalazione di gas non combusti (scarichi)	Medio
Interferenze con altri mezzi	Medio
Investimento	Alto
Oli minerali e derivati	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Ribaltamento per smottamento ciglio scavo	Medio
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Vibrazioni	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Giubbino ad alta visibilità ▪ Guanti antitaglio	

Macchine varie di cantiere - smantellamento	
Categoria	Preparazione area stoccaggio o depositi materiali
Descrizione (Tipo di intervento)	Installazione di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferri/tranciatrice, sega circolare, ecc...).
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autogrù ▪ Utensili manuali

Rischi individuati nella fase	
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Inalazione di gas non combusti (scarichi)	Medio
Interferenze con altri mezzi	Medio
Investimento	Alto
Oli minerali e derivati	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Ribaltamento per smottamento ciglio scavo	Medio
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Giubbino ad alta visibilità
- Guanti antitaglio

Servizi igienici di cantiere - allestimento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locali per servizi igienici da cantiere
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Servizi igienici di cantiere - smantellamento	
Categoria	Baraccamenti e servizi vari
Descrizione (Tipo di intervento)	Approvvigionamento e posa in opera di monoblocco da utilizzare come locali per servizi igienici da cantiere
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Schiacciamento per caduta di materiale da apparecchio di sollevamento	Medio
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Recinzione e cancello metallici	
Categoria	Sistemazioni esterne
Descrizione	La fase prevede tutte le attività necessarie per il montaggio di recinzioni in metallo su muretto in mattoni o in calcestruzzo e di cancello metallico.

(Tipo di intervento)	
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro con gru ▪ Martello ▪ Saldatrice elettrica ▪ Sega a disco per metalli ▪ Trapano elettrico ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Caduta dall'alto e sfondamento > 2 metri	Lieve
Incendio ed esplosione uso materiali pericolosi	Lieve
Rumore	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Facciale con valvola filtrante FFP3 ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti antitaglio ▪ Indumenti da lavoro ▪ Occhiali a mascherina ▪ Scarpe di sicurezza	

Scavi per la formazione del corpo stradale	
Categoria	Strade
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa analizza le attività necessarie per lo scavo per la formazione del corpo stradale: - scavo del cassonetto e preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale. - formazione di strato di sottofondo al di sotto del piano del cassonetto con spessore non inferiore ai 30 cm; - trasporto a rifiuto di materiale.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Escavatore ▪ Pala meccanica caricatrice

	▪ Terna
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Rumore	Lieve
Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti antitaglio ▪ Indumenti da lavoro ▪ Scarpe di sicurezza	

Scavi o sbancamenti eseguiti con mezzi meccanici	
Categoria	Strade
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa analizza le attività necessarie per l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici, scavo eseguito con l'ausilio di pala meccanica e/o di escavatore.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Escavatore ▪ Pala meccanica caricatrice ▪ Taglia erba a lame rotante
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Rumore	Lieve
Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici	Lieve

Preparazione area di stoccaggio materiali da costruzione	
Categoria	Organizzazione area di cantiere e allestimento opere provvisionali

Descrizione (Tipo di intervento)	Allestimento nell'area di cantiere di un'area di stoccaggio dei materiali da costruzione, in attesa che gli stessi vengano utilizzati nella costruzione dell'opera.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Mini pala (bob cat)
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Caduta di materiale dall'alto	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Facciale con valvola filtrante FFP3 ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti antitaglio ▪ Indumenti da lavoro ▪ Occhiali a mascherina ▪ Scarpe di sicurezza	

Montaggio di strutture in acciaio	
Categoria	Strutture orizzontali e di collegamento
Descrizione (Tipo di intervento)	Montaggio manufatti per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, etc.) in profilati a freddo compresi i pressopiegati e profilati a caldo, forniti e posti in opera in conformità alle norme CNR 10011. Sono compresi: le piastre di attacco; il taglio a misura; le forature; le flange; la bullonatura (con bulloni di qualsiasi classe) o saldatura; etc.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Accessori per sollevamento ▪ Autocarro ▪ Autocarro con cestello elevatore ▪ Autocarro con gru ▪ Avvitatore a batteria ▪ Martello ▪ Saldatrice elettrica ▪ Sega a disco per metalli ▪ Smerigliatore orbitale o flessibile ▪ Trapano elettrico ▪ Utensili elettrici portatili

Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Caduta dall'alto e sfondamento > 2 metri	Lieve
Caduta di materiale dall'alto	Lieve
Elettrocuzione	Lieve
Incendio ed esplosione uso materiali pericolosi	Lieve
Rumore	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Scavi a sezione obbligata eseguiti con mezzo	
Categoria	Scavi e rinterri
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase prevede la realizzazione di scavo a sezione ristretta con l'ausilio di escavatore in terreno di qualsiasi natura, carico e trasporto a rifiuto dei materiali.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Escavatore con martello demolitore ▪ Pala meccanica caricatrice
Opere provvisionali	▪ Armature scavi ▪ Parapetto provvisorio in legno

Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Rumore	Lieve
Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici	Lieve

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti antitaglio ▪ Indumenti da lavoro ▪ Scarpe di sicurezza

Posa cabina in cls prefabbricata	
Categoria	Strutture in elevato in cls prefabbricato
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede la posa di cabina in cls prefabbricata con l'ausilio di autocarro dotato di braccio gru.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Trapano elettrico

Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Caduta di materiale dall'alto	Lieve
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Lavori di montaggio/smontaggio prefabbricati	Medio

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti antitaglio ▪ Indumenti da lavoro ▪ Scarpe di sicurezza

Lavori su quadri elettrici	
Categoria	Impianto elettrico
Descrizione	Consiste nell'installazione o nella manutenzione di quadri elettrici.

(Tipo di intervento)	
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Avvitatore a batteria ▪ Avvitatore elettrico ▪ Cacciavite
Opere provvisionali	▪ Scale doppie
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Elettrocuzione	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Facciale con valvola filtrante FFP3 ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti antitaglio ▪ Indumenti da lavoro ▪ Occhiali a mascherina ▪ Scarpe di sicurezza	

Posa cavi e conduttori	
Categoria	Impianto elettrico
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase prevede la posa di cavi e conduttori all'interno delle canalette sottotraccia
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Cacciavite ▪ Utensili elettrici portatili
Opere provvisionali	▪ Ponte su ruote ▪ Scale ad innesti ▪ Scale doppie
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Caduta dall'alto e sfondamento > 2 metri	Lieve

Elettrocuzione	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento ▪ Guanti antitaglio ▪ Indumenti da lavoro ▪ Occhiali a mascherina ▪ Scarpe di sicurezza	

Oere di piatumazione siepi e arbusti	
Categoria	Sistemazioni esterne
Descrizione **(Tipo di intervento)**	La fase lavorativa prevede lo svolgimento delle attività necessarie per la formazione di prati e massa a dimora di piante, quali: - pulitura e rimozione detriti; - scavi per messa a dimora di piante; - collocamento terra per giardini; - semina e piantumazione.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Motocoltivatore ▪ Taglia erba ad elica ▪ Tosasiepe ▪ Trattore con radi prato ▪ Trattorino con taglia erba ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Rischi da uso di sostanze chimiche	Lieve
Rumore	Lieve
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Cuffia antirumore ▪ Elmetto di protezione ▪ Facciale con valvola filtrante FFP3 ▪ Giubbotto termico antipioggia e antivento	

- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Installazione impianto di messa a terra	
Categoria	Impianto elettrico
Descrizione (Tipo di intervento)	L'impianto è costituito da una linea dorsale (conduttore equipotenziale) che percorre verticalmente tutto l'edificio e da una serie di nodi equipotenziali da cui partono le diramazioni secondarie. Le diramazioni giungono a collegarsi alle parti metalliche fisse ed all'alveolo di terra delle prese elettriche
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Trapano elettrico ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Elettrocuzione	Lieve

Opere di giardinaggio	
Categoria	Sistemazione e manutenzione aree verdi
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede lo svolgimento delle attività necessarie per la formazione di prati e massa a dimora di piante, quali: - pulitura e rimozione detriti; - scavi per messa a dimora di piante; - collocamento terra per giardini; - semina e piantumazione.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Motocoltivatore ▪ Taglia erba ad elica ▪ Tosasiepe ▪ Trattore con radi prato ▪ Trattorino con taglia erba ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Rischi da uso di sostanze chimiche	Lieve

A.1.h RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Considerata la complessità del cantiere, prima dell'inizio dei lavori, si procederà prioritariamente ad una ricognizione e accertamento dello stato di fatto delle viabilità esistenti per accedere alle aree di lavoro. Questa attività consentirà di poter valutare correttamente gli eventuali danni che dovessero verificarsi alle infrastrutture viarie esistenti, per effetto dell'utilizzo delle stese per le forniture ed approvvigionamenti di cantiere, consentendo di procedere tempestivamente alla esecuzione di eventuali e necessari interventi di manutenzione. Per la verifica dello stato di fatto, la Direzione Lavori incaricata procederà a convocazione di rappresentanza tecnica delle parti interessate, per l'eventuale redazione di verbali di sopralluogo ed accertamento.

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che possono essere suddivise cronologicamente nelle seguenti fasi:

- cantierizzazione e tracciamenti;
- realizzazione accessi ai campi e piste interne;
- recinzioni e predisposizione aree cabine;
- posa strutture moduli FTV;
- cavidotti BT;
- rete di terra campi;
- posa cabine di campo;
- posa moduli FTV e inverter;
- realizzazione cablaggi impianto FTV;
- allestimento cabine;
- cavidotto MT;
- realizzazione sottostazione e stallo di connessione;
- illuminazione e security;
- completamento e opere accessorie;
- allaccio RTN;
- test-collaudi-messa in esercizio;
- pulizia e sistemazione finale.

Data l'estensione del cantiere lo stesso sarà organizzato individuando le seguenti zone di cantiere:

- un cantiere BASE, dove verranno installate le baracche di cantiere, i servizi igienici, i parcheggi dei mezzi e delle autovetture, dove saranno ubicati i presidi medici e di primo soccorso (corrispondente all'area dell'impianto fotovoltaico);
- un'Area operativa presso il cantiere per la realizzazione della S.S.E.;
- un cantiere MOBILE relativo alla realizzazione del cavidotto di connessione in MT.

Ogni AREA sarà dotata di autonoma recinzione, cancelli di ingresso, viabilità interna e aree di stoccaggio materiali a terra; questa organizzazione in AREE autonome permette l'avanzamento dei lavori in maniera coordinata ed in sicurezza rispetto alle altre AREE evitando interferenze tra le stesse.

Sia le recinzioni che i cancelli che le piste di cantiere non saranno di tipo provvisionale in quanto le stesse non verranno smobilitate e fine cantiere pertanto rimarranno definitivamente al servizio dell'impianto. Così facendo ci sarà un notevole risparmio di materiali da smaltire a fine cantiere, unitamente ad una forte riduzione dell'impatto complessivo delle attività.

Il materiale proveniente dagli scavi, opportunamente caratterizzato, sarà riutilizzato nell'ambito dello stesso cantiere, le eventuali eccedenze saranno trasportate a discarica.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico lo stesso sarà mitigato mediante l'utilizzo di mezzi e attrezzature di cantiere a bassa rumorosità, in buono stato di manutenzione e perfettamente funzionanti limitando l'uso al tempo minimo per l'esecuzione dell'opera.

Per quanto riguarda l'inquinamento del suolo e dei corpi idrici, le lavorazioni non prevedono utilizzo di materiali pericolosi la cui dispersione in ambiente produca effetti inquinanti per il suolo e per i corpi idrici superficiali e profondi. Nel caso dovesse sorgere la necessità di utilizzare ridottissime quantità di prodotti chimici gli stessi saranno utilizzati mediante procedure che scongiurino la dispersione nel suolo o nelle acque.

Al termine della fase di cantiere finalizzata alla costruzione dell'impianto, l'area sarà soggetta ad interventi di ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ex-ante; Tutte le viabilità realizzate per il cantiere come detto non saranno rimosse ma utilizzate per la manutenzione futura dell'impianto. Verranno invece rimosse tutte le baracche di cantiere, le eventuali recinzioni provvisorie, la cartellonistica di cantiere e gli eventuali rifiuti di cantiere che saranno smaltiti in discarica.

A.1.i RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

A1.i.1. Quadro economico

QUARO ECONOMICO GENERALE		
	DESCRIZIONE	**IMPORTI IN €**
A)	**COSTO DEI LAVORI**	
A.1)	*Interventi previsti*	*14 597 286,40*
A.2)	*Oneri di sicurezza*	*200 000,00*
A.3)	*Opere di mitigazione*	*151 821,39*
A.4)	*Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale*	*60 000,00*
A.5)	*Opere connesse*	*780 500,00*
	TOTALE A	**15 789 607,79**
B)	**SPESE GENERALI**	
B.1)	*Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,*	*100 000,00*
b.2)	*Spese consulenza e supporto tecnico*	*45 000,00*
B.3)	*Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (specificare: monitoraggio ambientale,….)*	*10 000,00*
B.4)	*Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)*	*20 000,00*
B.5)	*Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)*	-
B.6)	*Imprevisti*	*100 000,00*
B.7)	*Spese varie*	*30 000,00*
	TOTALE B	**305 000,00**
C)	*eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (…specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.*	-
	TOTALE COMPLESSIVO A+B+C	**16 094 607,79**

A1.i.2. Sintesi di forme e fonti di finanziamento per la copertura dei costi dell'intervento

Per la realizzazione dell'intervento è previsto in parte l'utilizzo di capitali propri del proponente e per la restante parte con il ricorso al finanziamento bancario il quale, a fronte di una valenza tecnico-economica di un progetto, permette di ottenere le risorse necessarie alla realizzazione dello stesso.

Il progetto viene valutato sulla base di un cosiddetto business-plan, ovvero un documento di sintesi al cui interno sono riportati i contenuti, le caratteristiche di un progetto imprenditoriale, e soprattutto i flussi di cassa che lo stesso riuscirebbe a generare e che quindi ne determinano la redditività o meno e quindi la possibilità di essere finanziato o meno.

A1.i.3. Cronoprogramma riportante l'energia prodotta annualmente durante la vita utile dell'impianto

Come ampiamente dettagliato e descritto nell'elaborato "A5b - RELAZIONE IMP FTV - Dimensionamento impianto FTV", per la previsione di energia prodotta annualmente dall'impianto fotovoltaico in progetto, si è utilizzato il metodo basato sul calcolo della radiazione solare incidente su di un piano inclinato ed orientato valutato su base giornaliera. Sulla base dell'angolo d'inclinazione ed orientamento rispetto al Sud dei moduli fotovoltaici si è ottenuto il valore medio mensile annuo d'irraggiamento sul piano dei pannelli. Essendo l'impianto fotovoltaico della tipologia con inseguitori solari monoassiali, si è utilizzato l'applicativo PVSYST per il calcolo della producibilità prevista annualmente.

Si riporta di seguito il report del calcolo della producibilità media annua, redatta da tecnico incaricato, dell'impianto fotovoltaico con evidenza di tutti i parametri utilizzati per il calcolo.

Sommario del progetto

Luogo geografico
MiaDonna_Craco
Italia

Ubicazione

Latitudine	40.33 °N
Longitudine	16.46 °E
Altitudine	159 m
Fuso orario	UTC+1

Parametri progetto

Albedo	0.22

Dati meteo
MiaDonna_Craco
SolarGIS Monthly aver. , period not spec. - Sintético

Sommario del sistema

Sistema connesso in rete — **Inseguitori campo singolo, con indetreggiamento**

Orientamento campo FV

Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S	
Asse dell'azimut	0 °

Ombre vicine

Secondo le stringhe	
Effetto elettrico	100 %

Bisogni dell'utente
Carico illimitato (rete)

Informazione sistema

Campo FV

Numero di moduli	31488 unità
Pnom totale	19.99 MWc

Inverter

Numero di unità	82 unità
Pnom totale	16.40 MWac
Rapporto Pnom	1.219

Sommario dei risultati

Energia prodotta	36849 MWh/anno	Prod. Specif.	1843 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR	89.39 %

Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati ____ 2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema ____ 3
Definizione orizzonte ____ 6
Definizione ombre vicine - Diagramma iso-ombre ____ 7
Risultati principali ____ 8
Diagramma perdite ____ 9
Grafici speciali ____ 10

Parametri principali

Sistema connesso in rete

Inseguitori campo singolo, con indetreggiamento

Orientamento campo FV

Orientamento

Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S	
Asse dell'azimut	0 °

Strategia Backtracking

N. di eliostati	44 unità
Campo (array) singolo	

Dimensioni

Distanza eliostati	10.00 m
Larghezza collettori	4.79 m
Fattore occupazione (GCR)	47.9 %
Phi min / max	-/+ 60.0 °

Angolo limite indetreggiamento

Limiti phi	+/- 61.2 °

Modelli utilizzati

Trasposizione	Perez
Diffuso	Perez, Meteonorm
Circumsolare	separare

Orizzonte

Altezza media	5.2 °

Ombre vicine

Secondo le stringhe	
Effetto elettrico	100 %

Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

Sistema a moduli bifacciali

Modello	Calcolo 2D
	eliostati illimitati

Geometria del modello bifacciale

Distanza eliostati	10.00 m
ampiezza eliostati	4.79 m
GCR	47.9 %
Altezza dell'asse dal suolo	2.35 m

Definizioni per il modello bifacciale

Albedo dal suolo	0.22
Fattore di Bifaccialità	70 %
Ombreg. posteriore	0.7 %
Perd. Mismatch post.	0.9 %
Trasparenza del modul FV	3.8 %

Caratteristiche campo FV

Modulo FV

Costruttore	Canadian Solar Inc.
Modello	CS7N-635MB-AG 1500V
(definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	635 Wp
Numero di moduli FV	31488 unità
Nominale (STC)	19.99 MWc

Inverter

Costruttore	Huawei Technologies
Modello	SUN2000-215KTL-H3-Preliminary V0.4-20201126
(definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	200 kWac
Numero di inverter	82 unità
Potenza totale	16400 kWac

Campo #1 - Conjunto FV

Numero di moduli FV	7680 unità	Numero di inverter	20 units
Nominale (STC)	4877 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	240 Stringhe x 32 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	500-1510 V
Pmpp	4451 kWc	Potenza max. (=>33°C)	215 kWac
U mpp	1061 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.22
I mpp	4194 A		

Campo #2 - Sub-array #2

Numero di moduli FV	8064 unità	Numero di inverter	21 units
Nominale (STC)	5121 kWc	Potenza totale	4200 kWac
Moduli	252 Stringhe x 32 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	500-1510 V
Pmpp	4674 kWc	Potenza max. (=>33°C)	215 kWac
U mpp	1061 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.22
I mpp	4404 A		

Caratteristiche campo FV

Campo #3 - Sub-array #3

Numero di moduli FV	8064 unità	Numero di inverter	21 units
Nominale (STC)	5121 kWc	Potenza totale	4200 kWac
Moduli	252 Stringhe x 32 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	500-1510 V
Pmpp	4674 kWc	Potenza max. (=>33°C)	215 kWac
U mpp	1061 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.22
I mpp	4404 A		

Campo #4 - Sub-array #4

Numero di moduli FV	7680 unità	Numero di inverter	20 units
Nominale (STC)	4877 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	240 Stringhe x 32 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	500-1510 V
Pmpp	4451 kWc	Potenza max. (=>33°C)	215 kWac
U mpp	1061 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.22
I mpp	4194 A		

Potenza PV totale		**Potenza totale inverter**	
Nominale (STC)	19995 kWp	Potenza totale	16400 kWac
Totale	31488 moduli	N. di inverter	82 unità
Superficie modulo	97963 m²	Rapporto Pnom	1.22

Perdite campo

Perdite per sporco campo
Fraz. perdite 1.5 %

Fatt. di perdita termica
Temperatura modulo secondo irraggiamento
Uc (cost) 29.0 W/m²K
Uv (vento) 0.0 W/m²K/m/s

LID - Light Induced Degradation
Fraz. perdite 1.5 %

Perdita di qualità moduli
Fraz. perdite -0.4 %

Perdite per mismatch del modulo
Fraz. perdite 0.7 % a MPP

Perdita disadattamento Stringhe
Fraz. perdite 0.1 %

Fattore di perdita IAM
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Profilo definito utente

20°	40°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.990	0.960	0.920	0.840	0.720	0.000

Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio 0.68 mΩ
Fraz. perdite 1.0 % a STC

Campo #1 - Conjunto FV
Res. globale campo 2.8 mΩ
Fraz. perdite 1.0 % a STC

Campo #2 - Sub-array #2
Res. globale campo 2.7 mΩ
Fraz. perdite 1.0 % a STC

Campo #3 - Sub-array #3
Res. globale campo 2.7 mΩ
Fraz. perdite 1.0 % a STC

Campo #4 - Sub-array #4
Res. globale campo 2.8 mΩ
Fraz. perdite 1.0 % a STC

Perdite sistema

Perdite ausiliarie
Proporzionali alla potenza 3.0 W/kW
0.0 kW dalla soglia di potenza

Perdite cablaggio AC

Linea uscita inv. sino al trasformatore MT
Tensione inverter 800 Vac tri
Fraz. perdite 1.50 % a STC
Inverter: SUN2000-215KTL-H3-Preliminary V0.4-20201126
Sezione cavi (82 Inv.) Rame 82 x 3 x 70 mm²
Lunghezza media dei cavi 149 m

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV

Tensione rete	30 kV
Perdite di operazione in STC	
Potenza nominale a STC	19623 kVA
Perdita ferro (Connessione 24/24)	4.91 kW/Inv.
Fraz. perdite	0.10 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 1.30 mΩ/inv.
Fraz. perdite	1.00 % a STC

Definizione orizzonte

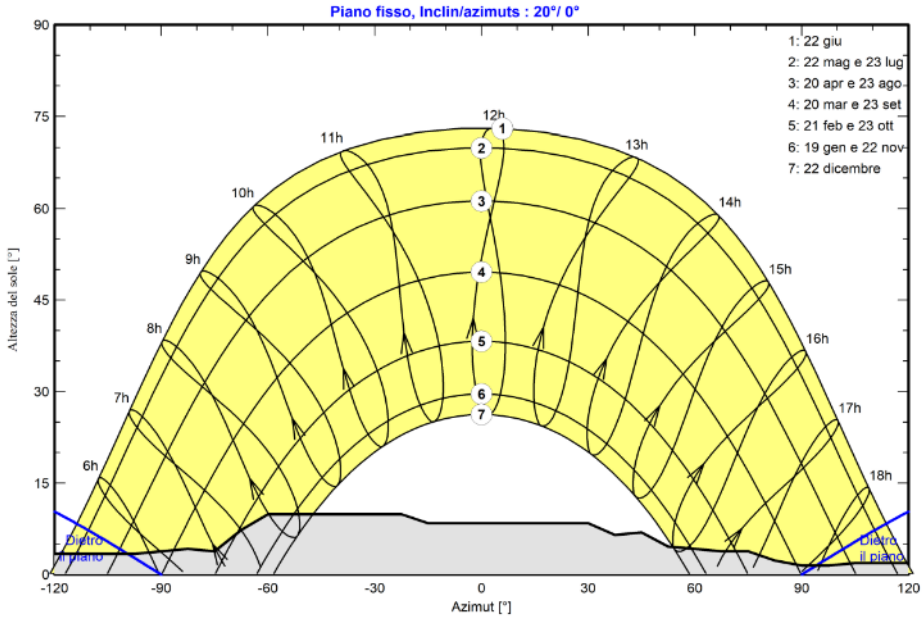
Horizon from PVGIS website API, Lat=40°19"41', Long=16°27"37', Alt=159m

Altezza media	5.2 °	Fattore su albedo	0.83
Fattore su diffuso	0.95	Frazione albedo	100 %

Profilo dell'orizzonte

Azimut [°]	-180	-173	-165	-150	-143	-135	-128	-98	-90	-83	-75	-68
Altezza [°]	3.8	3.8	5.3	5.3	3.8	3.8	3.4	3.4	3.8	4.2	3.8	7.3
Azimut [°]	-60	-23	-15	30	38	45	53	60	68	75	83	90
Altezza [°]	9.9	9.9	8.4	8.4	6.5	6.9	4.6	4.2	3.8	3.8	2.3	1.5
Azimut [°]	98	105	120	128	135	143	150	165	173	180		
Altezza [°]	1.5	1.9	1.9	2.3	3.4	3.4	3.1	3.1	3.8	3.8		

Percorsi del sole (diagramma altezza / azimut)



Parametri per ombre vicine

Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante

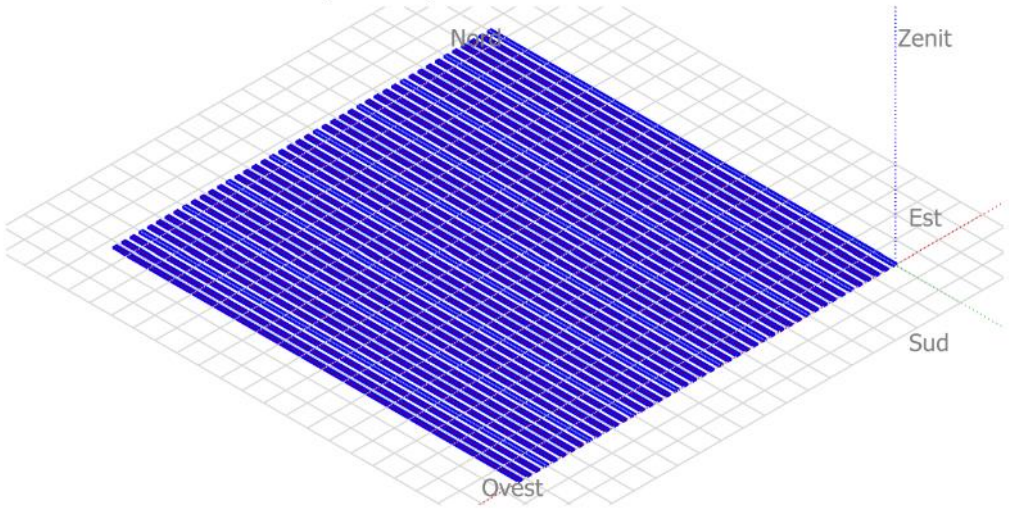
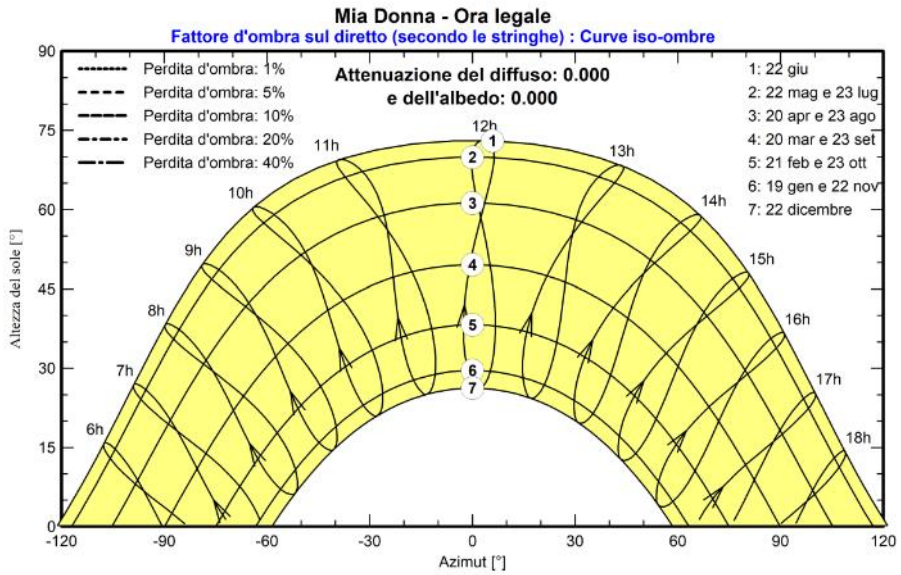


Diagramma iso-ombre

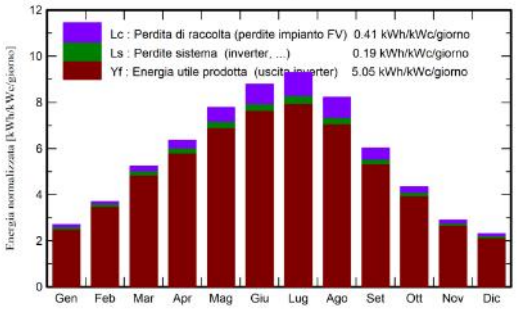


Risultati principali

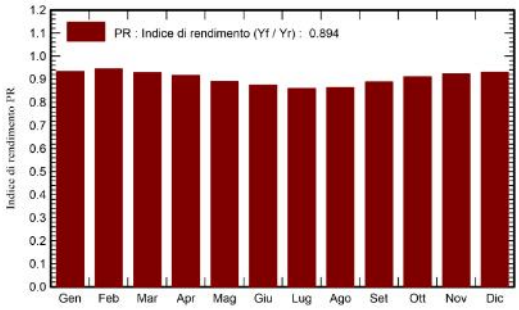
Produzione sistema

Energia prodotta	36849 MWh/anno	Prod. Specif.	1843 kWh/kWc/anno
		Indice di rendimento PR	89.39 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR

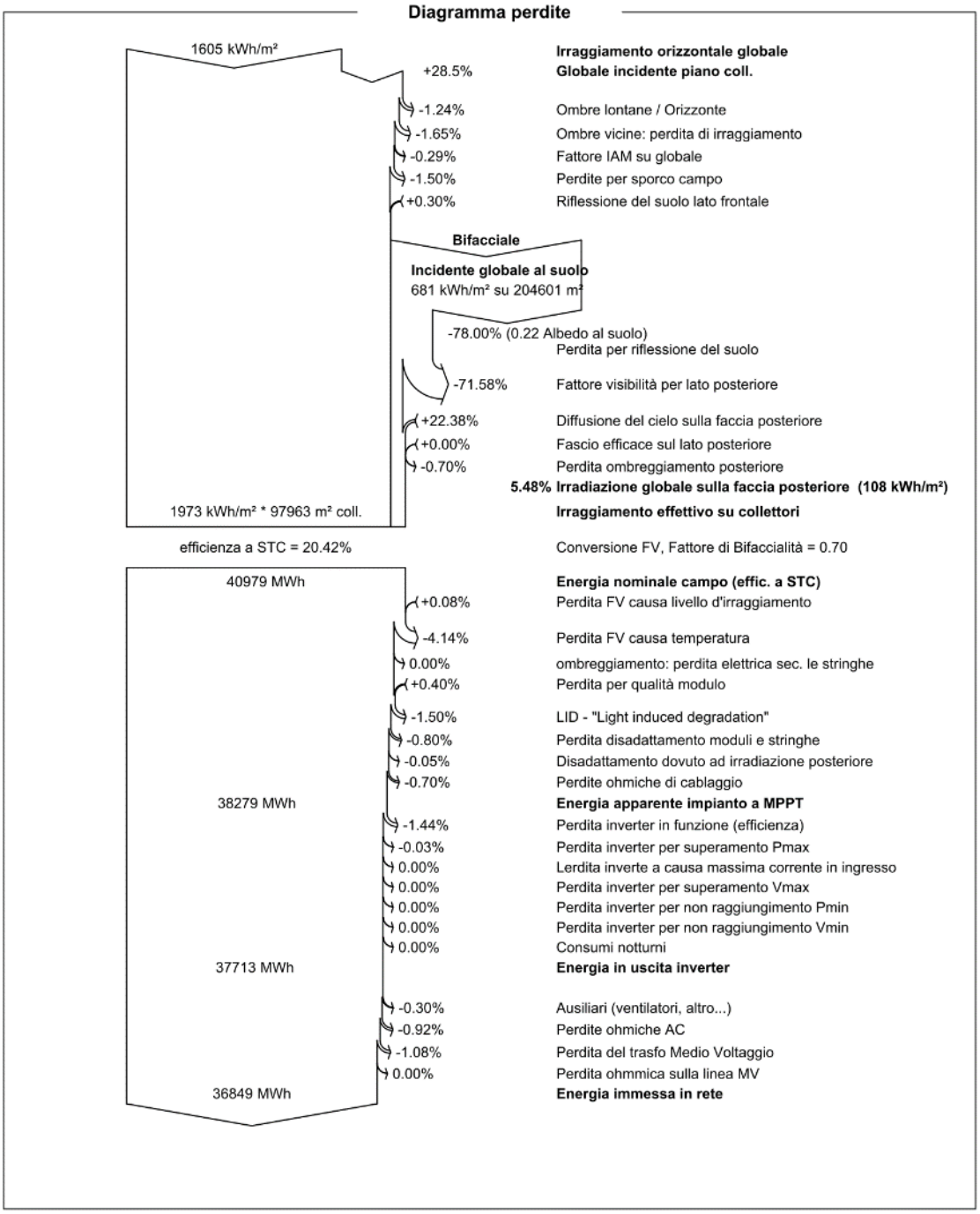


Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	63.1	27.10	7.30	83.6	78.2	1615	1559	0.933
Febbraio	80.0	33.90	7.80	103.7	98.5	2026	1958	0.944
Marzo	125.6	51.70	10.30	162.3	155.4	3125	3013	0.928
Aprile	151.9	65.00	13.30	190.6	182.8	3623	3491	0.916
Maggio	191.1	78.60	18.10	241.3	231.4	4458	4288	0.889
Giugno	207.5	77.40	22.90	263.5	253.5	4783	4600	0.873
Luglio	221.3	72.80	25.60	287.9	277.2	5149	4948	0.860
Agosto	196.6	67.20	25.40	254.6	245.5	4572	4395	0.863
Settembre	141.1	57.30	20.90	180.8	173.2	3332	3210	0.888
Ottobre	104.9	44.40	16.70	134.9	128.7	2546	2456	0.910
Novembre	66.8	30.20	12.10	87.0	81.7	1662	1605	0.922
Dicembre	54.7	24.50	8.40	71.4	66.5	1375	1327	0.929
Anno	1604.6	630.10	15.78	2061.6	1972.6	38266	36849	0.894

Legenda

GlobHor	Irraggiamento orizzontale globale	EArray	Energia effettiva in uscita campo
DiffHor	Irraggiamento diffuso orizz.	E_Grid	Energia immessa in rete
T_Amb	Temperatura ambiente	PR	Indice di rendimento
GlobInc	Globale incidente piano coll.		
GlobEff	Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre		



In definitiva la produzione complessiva annua attesa di energia risulta essere pari a: **36.849.000 KWh/anno**.