REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

COMUNE DI CANDELA (FG)

COMUNE DI DELICETO (FG)

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 39.500,37 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 30.000 KW IN LOCALITA' "CRETA BIANCA" NEL COMUNE DI CANDELA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE IN LOCALITA' "PIANO D'AMENDOLA" NEL COMUNE DI DELICETO.

ELABORATO N. A01	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DEL PROGETTO DEFINITIVO	Scala

COMMITTENTE	**SR TARANTO SRL** VIA LARGO GUIDO DONEGANI,2 20121 - MILANO P.IVA 10706720967

Studio Acustico	Dott. Tullio Ciccarone
Studio Geologico Idraulico	Dott. Tullio Ciccarone
Studio Archeologico	Dott. Antonio Mesisca
Studio Paesaggistico e Agronomico	Dott. Luca Boursier
Studio Naturalistico e Studio Ambientale	Dott. Giampaolo Pennacchioni
Studio Elettrico	Dott. Giovanni Marsicano
Strutturista	Ing. Lino Zotti
Studio Idraulico	Ing. Rosiello Leonardo Pio

FIRMA E TIMBRO
IL TECNICO

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
Dott. Ing. Marsicano Giovanni
Albo N° 5124

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

M.E. Free Srl
Via Athena,29
Cap 84047 Capaccio Paestum
P.Iva 04596750655
Ing. Giovanni Marsicano

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Aggiornamenti	N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
	Rev 0	FEBBRAIO_2021	201901026	IT_ASC1_A_01	Ing.Giovanni Marsicano	Ing.Giovanni Marsicano

COMUNE DI:
CANDELA
Località "CRETA BIANCA"

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 39.500,37 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 30.000 KW IN LOCALITA' "CRETA BIANCA" NEL COMUNE DI CANDELA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE IN LOCALITA' "PIANO D'AMENDOLA" NEL COMUNE DI DELICETO.

ELABORATO:
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Elaborato nr. IT_ASC1_A_01

Committente :

SR TARANTO SRL
Via Largo Guido Donegani nr. 2
20121 Milano (MI)
P.IVA 10706720967

Progettazione:

M.E. Free S.r.l.

Sede Legale e operativa:

Via Athena nr .29
84047 Capaccio Paestum (Sa)
P.IVA 04596750655

Sommario

PREMESSA 7

1. Descrizione generale del progetto 9

1.1. Descrizione sintetica del progetto 9

1.2. Inquadramento di Area Vasta 11

1.3. Ubicazione delle opere 16

1.4. Superfici interessate dall'impianto fotovoltaico e utilizzo delle naturali in sito. 17

1.5. Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del sito 23

2. Dati di irraggiamento solare in sito e stima della producibilita' di energia elettrica del generatore fotovoltaico di progetto. 31

3. Inquadramento Normativo 33

3.1. Normativa territoriale, paesistica ed ambientale di riferimento sulla base di ubicazione geografica dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse 33

3.2. Il P.P.T.R. della Regione Puglia 34

3.3. Il PTCP della Provincia di FOGGIA 39

3.4. Pianificazione Comunale 42

3.4.1 Strumenti urbanistici comunali in vigore. 42

3.5. Compatibilità del progetto con le aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del paesaggio Dlgs 22 gennaio 2004, n.42 e smi. 43

3.6. Compatibilità del progetto con le aree naturali protette, di interesse internazionale, rete natura 2000, Aree IBA, Piano Faunistico venatorio. 47

Compatibilità con Aree Naturali Protette 47

Compatibilità con Aree natura 2000. 47

Compatibilità con Zone Umide di Interesse Internazionale. 48

Compatibilità con le Aree IBA 48

Compatibilità con il Piano Faunistico Venatorio. 48

3.7. Compatibilità con gli Strumenti di Tutela del Territorio e delle Acque. 50

PAI 50

3.8. Compatibilità con il vincolo idrogeologico. 52

3.9. Compatibilità con il Piano di Tutela delle Acque 52

Censimento degli uliveti monumentali 55

3.10. Compatibilità con IL PRQA (Piano Regionale per la Qualità dell'Aria) 55

3.11. Compatibilità con le Concessioni Minerarie. 58

3.12. Piano Comunale dei Tratturi del Comune di Candela 58

3.13. Vincolo Sismico 61

3.14. Normativa sui rifiuti 62
3.15. Compatibilità del progetto Fotovoltaico con Regolamento Regionale 30 dicembre2010, n. 24 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili in Puglia" 62
4. Descrizione tecnica del progetto e delle opere da realizzarsi 63
4.1. Criteri Progettuali 63
4.2. Caratteristiche tecniche dell'impianto. 65
4.3. Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto fotovoltaico 67
4.4. Generatore Fotovoltaico 70
4.5. Caratteristiche generali dei moduli FV 72
4.6. Cassette di parallelo stringhe Quadri CC di parallelo 74
4.7. Cabine di conversione CC/CA 74
4.8. Inverter (Convertitori CC/CA) 75
4.9. Trasformatori BT/MT 76
4.10. Quadri corrente alternata (QCA) 76
4.11. Cabine di parallelo MT 76
4.12. Stazione elettrica utente 77
4.12.1. **Caratteristiche tecniche generali** 77
4.12.2. **Configurazione AT** 77
4.12.3. **Apparecchiature AT** 78
4.12.4. **Interruttore tripolare** 78
4.12.5. **Trasformatori di corrente** 79
4.12.6. **Trasformatori di tensione induttivi** 80
4.12.7. **Scaricatori di sovratensione** 80
4.12.8. **Trasformatori** 81
4.12.9. **Tipo di commutatore sotto carico:ABB** 81
4.12.10. **Trasformatori servizi ausiliari** 83
4.12.11. **Sezione MT** 84
4.12.12. **Dati nominali del quadro mt** 85
4.12.13. **Composizione del quadro MT** 85
4.12.14. **Sezione BT** 86
4.12.15. **Sistema di distribuzione CA/CC** 87
4.12.16. **Raddrizzatore/caricabatterie** 87
4.12.17. **Pannello di distribuzione ca e cc** 89
4.12.18. **Batteria ermetica di accumulatori al piombo** 89

4.12.19. **Cassette FM** 89
4.12.20. **Impianto di distribuzione f.m. esterno** 89
4.12.21. **Impianto d'illuminazione esterna** 90
4.12.22. **Illuminazione normale e forza motrice** 90
4.12.23. **Illuminazione di emergenza** 90
4.12.24. **Quadri di controllo** 90
4.12.25. **Impianto di rilevazione e segnalazione incendi** 91
4.12.26. **Impianto di segnalazione apertura porte** 91
5. Cavi elettrici 91
5.1. Cavo solare per collegamento delle stringhe e dei moduli 91
5.2. Cavi BT di potenza, segnalazione, misura e controllo 92
5.3. I cavi MT 93
5.4. Cavidotto AT 150 kV 94
Descrizione dell'opera. 94
Caratteristiche tecniche del cavo in AT 95
Tensione di isolamento del cavo 95
6. Contatori di energia 97
7. Interfaccia di rete 97
8. Protezioni d'impianto 98
9. Rete di terra 98
10. Sistemi di controllo e monitoraggio 98
11. Connessione alla rete elettrica nazionale 99
12. Opere civili 100
12.1. Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici 100
12.2. Strade interne ai Campi Fotovoltaici 104
12.3. Cavidotti MT interne ai Campi fotovoltaici e di collegamento alla sottostazione SE di Utenza. 105
12.4. Realizzazione platee per appoggio cabine inverter e di trasformazione, cabine di parallelo, ufficio prefabbricato O&M Building e Box di Campo per Deposito attrezzature. 105
12.5. Recinzione dei Campi e Cancellate 106
12.6. Opere civili per la realizzazione della sottostazione di trasformazione SE di Utenza 30/150 kV 107
13. Interferenze con il cavidotto MT 110
14. Impianti ausiliari 113
15. Fase di cantiere 113

16. Verifica tecnico- funzionale 115
17. Documentazione di corredo all'impianto 116
18. Quadro Economico della Spesa 116
19. Gestione e Manutenzione dell'Impianto Fotovoltaico 117
19.1. La gestione dell'impianto fotovoltaico 117
19.2. Quadri Elettrici 118
19.3. Collegamenti elettrici 118
19.4. Pulizia degli interspazi tra le file di strutture 118
19.5. Manutenzione viabilità interne ai Campi fotovoltaici 119
19.6. Viabilità di accesso e di cantiere 119
19.7. Piano di Dismissione dell'Impianto Fotovoltaico 119
19.8. Pannelli Fotovoltaici 120
19.9. Strutture di sostegno 121
19.10. Impianto elettrico 121
19.11. Normativa sui rifiuti 121
19.12. Ripristino dello stato dei luoghi. 123
19.13. Manutenzione 125
19.14. Costi dismissione 126
19.15. Cronoprogramma dismissione 127
20. Inserimento dell'impianto fotovoltaico nel paesaggio e opere di mitigazione 128
20.1 Verifica di qualità e criticità paesaggistiche 131
20.2 Struttura percettiva dell'ambito, verifica della visibilità dell'impianto e fotosimulazioni. 134
20.3 Gli interventi di mitigazione visiva 136
20.4 Conclusioni sulla compatibilità paesaggistici dell'intervento 143
20.5 Misure di mitigazione degli impatti ambientali e paesaggistici 144
Mitigazione d'impatto sulla biodiversità: 144
Mitigazione di impatto sulle superfici agricole: 145
Mitigazione paesaggistico-percettiva: 145
Rappresentazione particolari piano colturale e opere di mitigazione 151
20.6 RAPPRESENTAZIONE PARTICOLARI PIANO COLTURALE E OPERE DI MITIGAZIONE 152
21. PIANO COLTURALE 154
21.1 OMBREGGIAMENTO E ALTRI IMPEDIMENTI 155
21.2 Valutazione delle colture praticabili 155
21.3 Progetto agro-fovoltaico 157

21.4 Analisi Costi/ Benefici 158
22. Analisi degli Impatti ambientali e paesaggistici in fase di cantiere e di esercizio.....161
22.1 Fenomeno di abbagliamento..... 161
22.2 Analisi del rumore generato dall'impianto fotovoltaico 164
22.5 Impatto acustico fase di cantiere 171
22.6 Impatto acustico del traffico indotto..... 172
22.7 RADIAZIONI NON IONIZZANTI..... 173
22.8 Quadro riepilogativo degli impatti..... 176
23. Analisi Costi Benefici - Ricadute sociali occupazionali ed economiche 177
23.1. Analisi dei costi 177
23.2. Benefici Economici..... 178
23.3. Analisi delle ricadute occupazionali dell'intervento in ambito locale. 178
23.1 RISVOLTI SULLE REALTÀ LOCALI..... 183
24. ELENCO ENTI COINVOLTI NELL'ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO. 184
25. RIFERIMENTI NORMATIVI 189

PREMESSA

Il progetto descritto nella presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare di potenza complessiva in AC di 30.000 kW e in DC di 39.500,37 kWp, da installare nel Comune di CANDELA (FG) in località "CRETA BIANCA" situato a 3,5 km a nord est del centro abitato e avente opere di connessione ricadenti nel Comune di Deliceto (Fg) presso il futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150 kV della RTN di Deliceto. Proponente dell'iniziativa è la società **SR TARANTO Srl.** L'impianto fotovoltaico essenzialmente è costituito da 2 CAMPI collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato (detto "cavidotto interno") tutti ubicati nella località "CRETA BIANCA" del Comune di Candela (FG) su terreni individuati al NCT al Foglio 18 p. 27,34,263,364,242,365,28,36,47,299,16,333,48,90,91,92,93,94,95,96,208,66 Foglio 36 p.5,417,6,15,16. Dai campi fotovoltaici denominati "CAMPO 1" e "CAMPO 2" è prevista la posa di un cavidotto interrato (detto "cavidotto esterno") costituito da nr. 2 terne di cavi in MT da 30 kV per il collegamento dell'impianto alla sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 kV di progetto (SE di Utenza) collocata in adiacenza al futuro ampliamento della sottostazione elettrica esistente (SE 380/150 kV di Deliceto) in località **PIANO D'AMENDOLA** . La SE di Utenza sarà collegata al futuro ampliamento della SE 380/150 kV di DELICETO in antenna a 150 kV, come da preventivo di connessione emesso da Terna ed accettato dal proponente (**STMG cod. id. 201901026**). L'impianto fotovoltaico sarà realizzato su un'area complessiva di circa 88,15 Ha e la sua realizzazione comporterà un significativo contributo alla produzione di energie da fonte rinnovabili. Il progetto si inquadra in quelli che sono i programmi Nazionali e Internazionali per la transizione verso un'**economia globale a impatto climatico zero entro il 2050**. In occasione della Conferenza sul clima tenutasi a fine 2015 a Parigi è stato stipulato un nuovo accordo sul clima per il periodo dopo il 2020 che, per la prima volta, impegna tutti i Paesi, compreso l'Italia a ridurre le proprie emissioni di gas serra. In tal modo è stata di fatto abrogata la distinzione di principio tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo. Nell'ambito di tale accordo l'Italia ha elaborato un **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)** in cui l'**Italia** fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'**efficienza energetica**, sulle **fonti rinnovabili** e sulla **riduzione delle emissioni di CO2**. Stabilisce inoltre il target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l'**accordo di Parigi** e la transizione verso un'**economia a impatto climatico zero entro il 2050.** L'Italia intende **accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili**, promuovendo il graduale **abbandono del carbone** per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di **rinnovabili** e, per la parte residua, sul gas. L'Italia, punta a portare la **quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia al 30%**, alla riduzione del 43% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007, alla riduzione del 33% dei gas serra. La **Phase out dal carbone** al 2025 e la promozione dell'ampio **ricorso a fonti energetiche rinnovabili**, a partire dal settore elettrico, dovrà fare si che al 2030 si raggiungano i 16 Mtep da FER, pari a 187 TWh di energia elettrica. Grazie in particolare alla significativa crescita di **fotovoltaico** la cui produzione dovrebbe triplicare ed **eolico**, la cui produzione dovrebbe più che raddoppiare, al 2030 il settore elettrico arriverà a coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. L'obiettivo finale del fotovoltaico è stato portato a 52GW nel 2030, con la tappa del 2025

di 28,5 GW: si prevede dunque che negli ultimi 5 anni vengano installati più di 23 GW dei 30 GW nelle diverse regioni d'Italia vocate per la produzione di energia da fonte rinnovabile, tra cui figura anche la Regione Puglia. In tale scenario l'impianto fotovoltaico di progetto con la sua produzione netta attesa di 69.716 MWh/anno di energia elettrica da fonte rinnovabile e con un abbattimento di emissioni in atmosfera di CO2 ogni anno pari a 30.675 Ton CO2/anno risponde pienamente agli obiettivi energetici e climatici del Paese.

In sintesi l'intervento proposto:

- è finalizzato alla realizzazione di un'opera infrastrutturale, non incentivato;
- è compatibile con gli obbiettivi di qualità e delle normative d'uso, non avendo alternative localizzative e/o progettuali;
- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico;
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- utilizza viabilità di accesso già esistente;
- è previsto l'impiego di una porzione di area che globalmente è già interessata da impianti elettrici fino alla III categoria;
- comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano in alcun modo una significativa trasformazione del territorio, relativamente alle fondazioni superficiali, delle 11 cabine di trasformazione, una cabina di controllo, 9 cabine inverter e 2 cabine di raccolta.

Il presente progetto viene redatto in conformità alle disposizioni della normativa vigente, nazionale e della Regione Puglia con particolare riferimento D.Lgs. n. 104/2017 che ha innovato il D.Lgs. 152/2006 introducendo all'art. 27 bis il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR), che comprende il provvedimento di VIA e i titoli abilitativi rilasciati per la realizzazione e l'esercizio del progetto, recandone l'indicazione esplicita" , la L.R. 12 aprile 2001 n.11 "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" e s.m.i., la DGR 30/12/2010 n.3029 pubblicata sul BURP n. 14 del 26/01/2011 "Approvazione della Disciplina del Procedimento Unico di Autorizzazione alla Realizzazione ed Esercizio di Impianti di Produzione di Energia Elettrica" e il regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 "**Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installa- zione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel terri- torio della Regione Puglia".** Alcuni contenuti, previsti nella normativa, come facenti parte del presente studio sono approfonditi in appositi elaborati ai quali si rimanderà nel prosieguo della trattazione. In questo contesto la normativa prevede un livello di progettazione definitiva. La presente relazione, nel dettaglio, descrive l'impianto e le sue componenti, inquadra il progetto rispetto ai vincoli presenti sul territorio, riporta alcune considerazioni in merito all'impatto acustico, alla gestione dell'impianto e alla segnalazione dell'impianto fotovoltaico per la sicurezza del volo a bassa quota. Non ultimo, riporta le caratteristiche dell'impianto con l'analisi della producibilità attesa; descrive le fasi, i tempi e le modalità di esecuzione dei lavori; quantifica i costi di dismissione; riporta l'analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed

economiche; indica l'elenco delle autorizzazioni, concessioni, intese, pareri nullaosta da acquisire ai fini della realizzazione ed esercizio dell'impianto.

1. Descrizione generale del progetto

1.1. Descrizione sintetica del progetto

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva in DC di **39.500,37** kWp a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di **30.000 kW**. L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare mono-assiale. L'inseguitore mono-assiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. L'impianto nel suo complesso prevede l'installazione di 67.522 pannelli fotovoltaici monocristallino, per una potenza di picco complessiva di **39.500,37 kWp**, raggruppati in stringhe del singolo inseguitore e collegate direttamente sull'ingresso dedicato dell'inverter. Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (inseguitore) saranno fissate al terreno attraverso dei pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eliche, disponibili in varie geometrie e configurazioni che verranno avvitati nel terreno. Complessivamente saranno installati nr. 510 inseguitori da 104 moduli in configurazione verticale, nr. 126 inseguitori da 78 moduli in configurazione verticale e nr. 88 inseguitori da 52 moduli in configurazione verticale che saranno installati a una distanza di pitch uno dall'altro in direzione est-ovest di 11 metri. Il modello di modulo fotovoltaico previsto è "**BiHiKu6**" della **CANADIAN SOLAR** da 585 Wp bifacciale in silicio monocristallino. L'impianto fotovoltaico interesserà complessivamente una superficie contrattualizzata di 69,28 Ha di cui soltanto circa 22,05 Ha saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, dalle strade interne mettendo così a disposizione ampi spazi per le compensazioni ambientali e di mitigazione degli impatti visivi dell'impianto fotovoltaico oltre che per la coltivazione . L'impianto fotovoltaico sarà realizzato in agro del Comune di **CANDELA (FG)** in località "CRETA BIANCA" ai seguenti Fogli e particelle:

Foglio 18 p. 27,34,263,364,242,365,28,36,47,299,16,333,48,90,91,92,93,94,95,96,208,66
Foglio 36 p.5,417,6,15,16

Sottostazione elettrica di utenza 30/150 kV :

Foglio 42 p. 575 del Comune di Deliceto (Fg)

L'impianto fotovoltaico è essenzialmente suddiviso in 2 CAMPI aventi le seguenti estensioni, ubicazioni catastali e coordinate geografiche di riferimento:

Comune	Campo	Foglio	Particelle	Ha Tot. Particelle	Ha interessati dal progetto fotovoltaico	Ha occupati dalle strutture	Coordinata E (UTM WGS84)	Coordinata N (UTM WGS84)
CANDELA (FG)	1	18	27,34,263,364,242,365,28,36,47,299,16,333,48,90,91,92,93,94,95,96,208	51,07	45,6	12,65	547018,71 m	4555416 m
CANDELA (FG)	2	18-36	F.18 P.66 F.36 P.5,417,6,15,16	37,07	23,43	6,86	546265 m	4554688 m
Deliceto (Fg)	Sottostazione Elettrica di trasformazione Lato Utente 30/150 kV	42	575	0,62	0,25			
				88,76	69,28	19,51		

Le aree impegnate dalle opere sono costituite in parte da terreno collinare i cui tratti in pendenza elevata da est verso ovest non vengono utilizzati per il posizionamento delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici, mentre le restanti parti di terreno utilizzate sono pianeggianti. L'elevazione s.l.m. media del sito è variabile da 260 m. ai 245 m. ed è tale da avere un'esposizione ottimale e una conformazione morfologica ideale per il posizionamento delle strutture di tracker ad inseguimento est-ovest. Le aree di impianto fotovoltaico sono servite da una buona rete di viabilità esistente costituita da strade comunali e interpoderali sterrate che dai campi fotovoltaici portano sino sulla SP 95 diretta verso Candela e lo svincolo autostradale A16. La connessione dell'impianto alla RTN è prevista in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV del futuro ampliamento della SE 380/150 kV di terna della RTN di Deliceto (anche detta SE 380/150 kV di Deliceto nel prosieguo) come previsto nel preventivo di connessione rilasciato da Terna Spa e regolarmente accettato – **STMG cod. id. 201901026.** L'impianto fotovoltaico sarà collegato tramite un cavidotto interrato di circa 12,7 km in media tensione alla sottostazione di trasformazione 30/150 kV (anche detta SE di Utenza nel prosieguo), prevista in adiacenza del futuro ampliamento della SE 380/150 kV di Deliceto e precisamente al **F. 42 p. 575** del **Comune di Deliceto (Fg**). L'accesso alla SE di Utenza avviene strada Comunale Ascoli Satriano -Deliceto che costeggia la particella del F. 42 p. 575 del Comune di Deliceto. Il collegamento in antenna a 150 kV sarà effettuato tramite un cavidotto interrato a 150 kV di lunghezza pari a circa 860 metri che sarà posato in parte lungo la strada comunale Ascoli Satriano-Deliceto e per la restante parte attraverserà le particelle

167,420,418,416,534,126,560 del F. 42 del comune di Deliceto sino ad arrivare allo stallo di connessione assegnato da Terna Spa sul futuro ampliamento della sottostazione 380/150 kV di Deliceto. L'intero impianto fotovoltaico occupa un'area contenuta e ricadente per quanto rigurada i campi fotovoltaici nel Comune di Candela, mentre per le opere di rete queste saranno realizzate nel Comune di Deliceto (Fg). Il cavidotto interrato di collegamento dell'impianto alla SE di Utenza è costituito da 2 terne di cavi da 600 mmq in un unico scavo che percorrono a partire dai **CAMPI 1 e 2** i seguenti tratti stradali: **SP 95,STRADA COMUNALE CANDELA-ASCOLI SATRIANO, SP 99, SP 104, STRADA COMUNALE ASCOLI SATRIANO-DELICETO** . Inoltre il cavidotto MT di collegamento alla sottostazione SE di Utenza attraverserà le seguenti particelle catastali :
Comune di Candela : F. 18 p. 22,122
Comune di Ascoli Satriano : F. 71 p. 225,249,250,251,86

1.2. Inquadramento di Area Vasta

Con i suoi quasi 9 mila ettari di estensione ed un orientamento nord-nordovest e sud-sudest, il territorio del Comune di Candela presenta tutti i tratti costitutivi del paesaggio dei monti dauni sia dal punto di vista naturale e paesaggistico che dal punto di vista della storia del popolamento. Dalla porzione di pianura nel Tavoliere il territorio comunale si sviluppa secondo due distinti terrazzi morfologici costituiti dall'area che contiene il Torrente Calaggio che si formò in seguito a fenomeni tettonici e di subsidenza; il nucleo urbano trova localizzazione su questo terrazzo in cima ad un crinale spartiacque tra il Calaggio e la pianura dell'Ofanto. La strada statale SS655 che dal Tavoliere conduce all'insediamento, parallela al torrente Carapelle, rende facilmente visibile nelle diverse sezioni altimetriche la diversità dei caratteri del paesaggio, la cui compresenza costituisce una delle peculiarità del comune. Come già accennato, la morfologia dell'area risulta caratterizzata dalla presenza di ampie spianate costituite da superfici terrazzate dolcemente degradanti a Sud Sud Est verso l'ampia vallata del fiume Ofanto, e bordate a Nord e a Sud ovest da pendii che aggradano rispettivamente verso le alture di Ascoli Satriano e verso i rilievi collinari preappenninici di Candela. Sull'attuale assetto geomorfologico dei luoghi un ruolo fondamentale è stato giocato dalla morfodinamica fluviale. La continuità areale di tali rilievi a sommità piatta è stata infatti localmente interrotta da fenomeni erosivi che hanno portato all'attuale conformazione collinare del territorio. Orograficamente il paesaggio si presenta, così, a morfologia collinare morbida e ondulata. Conformazione conseguente oltre che alla evoluzione tettonica dell'area, anche alla natura litologica dei terreni affioranti . Le aree di affioramento delle facies prevalentemente ghiaioso conglomeratiche, dotate di maggiore resistenza all'erosione, costituiscono gli alti morfologici, e sono caratterizzate da pendii più acclivi. Morfologie più morbide con pendenze dolci caratterizzano invece i terreni più plastici dati dalle Argille Subappennine e dei depositi alluvionali recenti.

In prevalenza il territorio, ove non siamo a cavallo dei Monti Dauni, è predominato da coltivazioni di foraggi, per cui si possono ammirare enormi appezzamenti di terra ricchi di vegetazione ma privi di alberature.

Il sito di ubicazione dei campi fotovoltaici si compone di 2 aree poco distanti una dall'altra esposte da Nord verso Sud così suddivise per estensione e posizione :

- CAMPO 1, più a Nord , circa 45,6 ettari;

- CAMPO 2, più a SUD OVEST circa 6,9 ettari;

L'area studiata ricade integralmente nelle sezioni 434074 e 434071 della CTR in scala 1:10000 e quindi rispetto al grgliato IGM 1:50.000, si trova nel foglio 434 – "Candela". Il sito è immediatamente a est rispetto al centro abitato ed è ricompreso tra la SP 95 e il Rio Salso

Figura 1-1 Inquadramento regionale dell'area di progetto

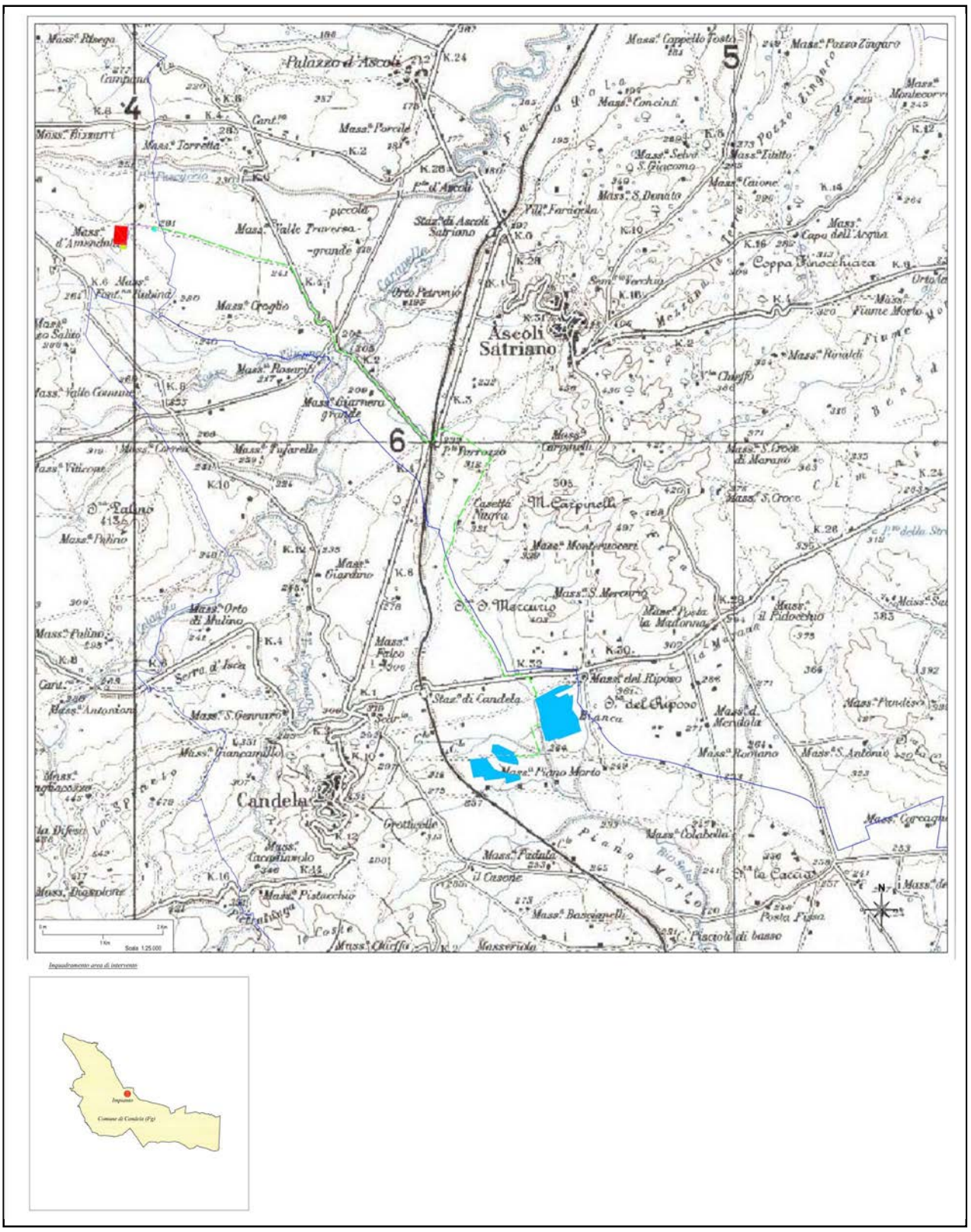


Figura 1-2 Inquadramento su IGM scala 1:50.000 area di progetto

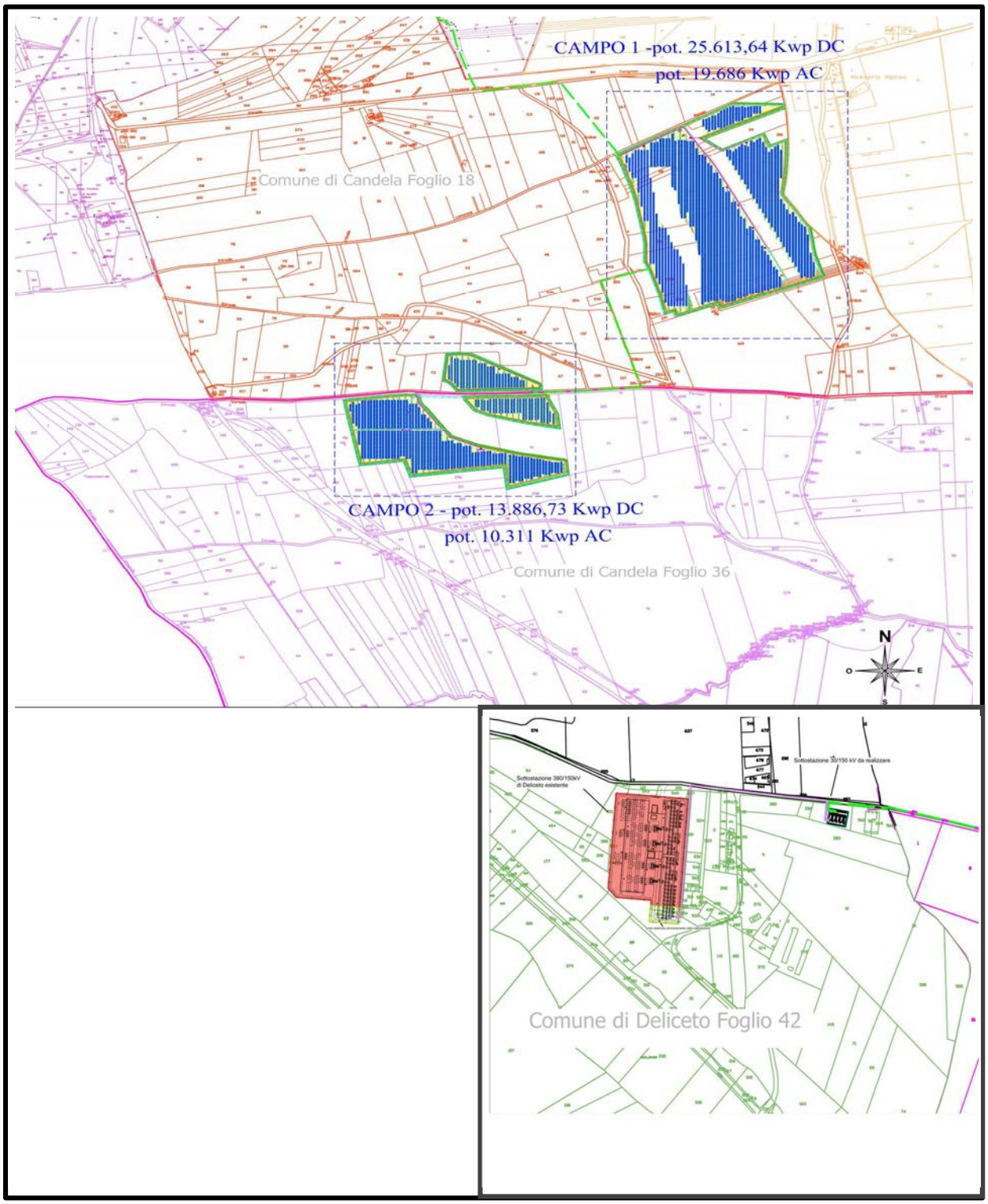


Figura 1-3 Inquadramento su Stralcio catastale progetto fotovoltaico

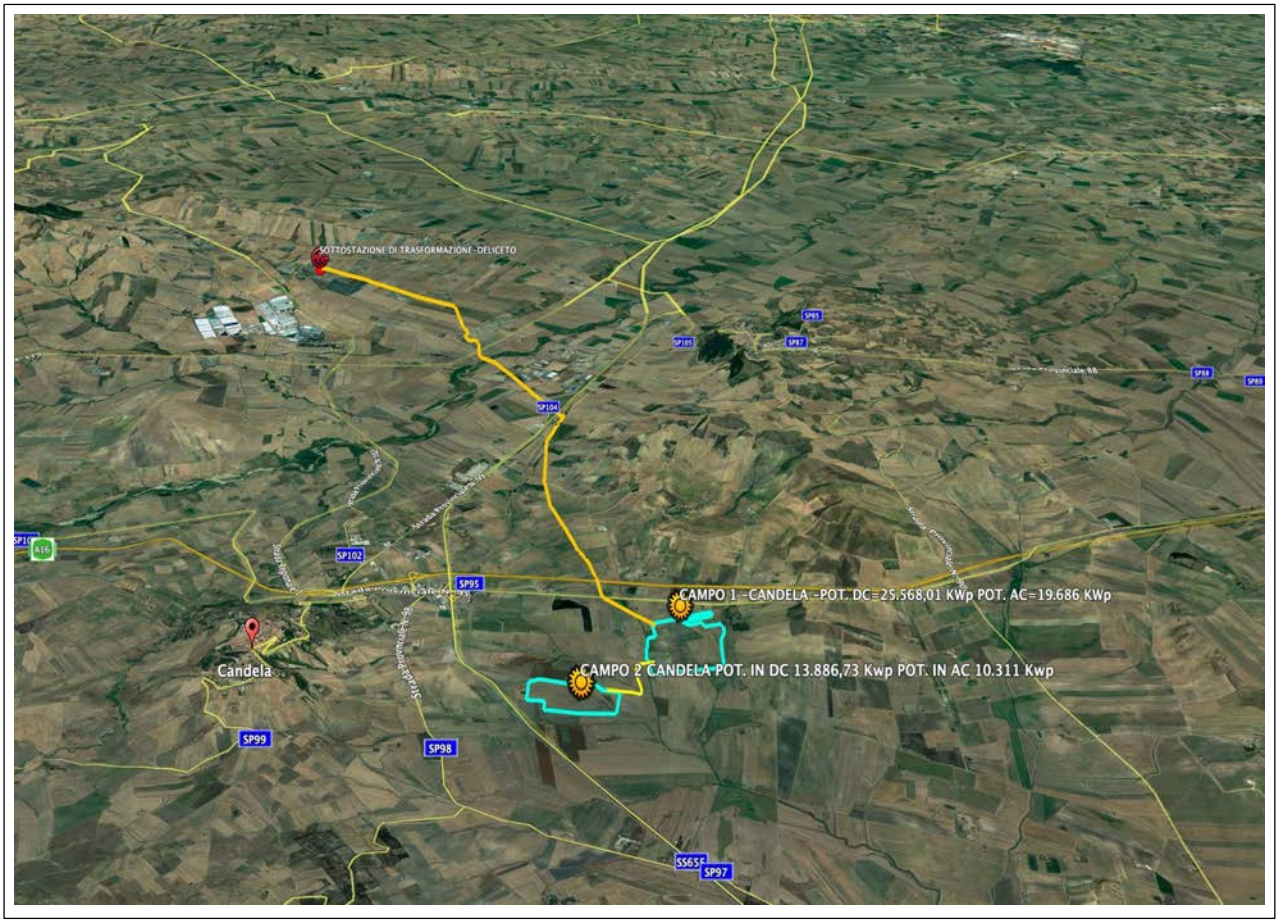


Figura 1-4 Inquadramento 3D Google hearth area di interesse progettuale

1.3. Ubicazione delle opere

Il sito di installazione è ubicato nel Comune di **CANDELA (FG)** nella Provincia di Foggia a 2,5 km in direzione Est dal centro abitato di Candela nella località "Creta Bianca". L'area ha un'estensione complessiva di 69,28 Ha ed è suddivisa in 2 CAMPI recintati aventi rispettivamente le seguenti dimensioni e coordinate geografiche:

Comune	Campo	Ha interessati dal progetto fotovoltaico	Coordinata E (UTM WGS84)	Coordinata N (UTM WGS84)
CANDELA (FG)	1	45,6	547018,71 m	4555416 m
CANDELA (FG)	2	23,43	546265 m	4554688 m
Deliceto (Fg)	Sottostazione Elettrica di trasformazione Lato Utente 30/150 kV	0,25		
		69,28		

Dal punto di vista catastale, i CAMPI costituenti l'impianto fotovoltaico ricadono sulle seguenti particelle del Comune di Candela (Fg)

Comune	Campo	Foglio	Particelle
CANDELA (FG)	1	18	27,34,263,364,242,365,28,36,47,299,16 ,333,48,90,91,92,93,94,95,96,208
CANDELA (FG)	2	18-36	F.18 P.66 F.36 P.5,417,6,15,16
Deliceto (Fg)	Sottostazione Elettrica di trasformazione Lato Utente 30/150 kV	42	575

Il cavidotto interrato di collegamento dell'impianto alla SE di Utenza è costituito da 3 terne di cavi da 400mmq in un unico scavo che percorrono a partire dai **CAMPI 1 e 2** i seguenti tratti stradali asfaltati : **SP 95,STRADA COMUNALE CANDELA-ASCOLI SATRIANO, SP 99, SP 104, STRADA COMUNALE ASCOLI SATRIANO-DELICETO** . Inoltre il cavidotto MT di collegamento alla sottostazione SE di Utenza attraverserà le seguenti particelle catastali :
Comune di Candela : F. 18 p. 22,122
Comune di Ascoli Satriano : F. 71 p. 225,249,250,251,86

La sottostazione elettrica SE di Utenza interessa la particella del seguente foglio catastale:

Comune di **Deliceto**: Foglio 42 Particella 575

Il collegamento in antenna a 150 kV sarà effettuato tramite un cavidotto interrato a 150 kV di lunghezza pari a circa 860 metri che sarà posato in parte lungo la strada comunale **Ascoli Satriano-Deliceto** e per la restante parte attraverserà le particelle
167,420,418,416,534,126,560 del F. 42 del Comune di Deliceto (Fg)
Il sito di installazione della centrale fotovoltaica ricade rispetto allo strumento urbanistico Programma di Fabbricazione vigente del Comune di Candela in Zona E "Agricola" come tra l'altro attestato nei CDU rilasciati dall'Ufficio Tecnico Comunale (**Vedi CDU allegati alla presente relazione**). La sottostazione SE di Utenza e le relative opere di rete ricadono secondo il strumento urbanistico PRG vigente del Comune di Deliceto in Zona E "Agricola" come riportato nel CDU rilasciato dall'Ufficio Tecnico Comunale (**Vedi CDU allegato alla presente relazione**).

1.4. Superfici interessate dall'impianto fotovoltaico e utilizzo delle naturali in sito.

La superficie totale interessata dall'impianto fotovoltaico come precedentemente indicato è pari a 690376 mq. Il modulo fotovoltaico utilizzato nel progetto ha una dimensione di 2448x1135 mm e quindi un'area di 2,778 mq che moltiplicata per il numero di moduli totali pari a 67522 da una superfice captante totale di 187576 mq. Per quanto riguarda la proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici, essendo questi montati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, che quindi oscillano seguendo l'arco solare e offrono nei vari momenti della giornata una diversa proiezione al suolo dovuta alla diversa posizione dei moduli fotovoltaici, in via cautelativa si assume come posizione proiettata quella più sfavorevole, ovvero con i pannelli in posizione perfettamente orizzontale e quindi un'area di occupazione dei moduli fotovoltaici complessiva riferita ai bordi delle strutture di 195164 mq. Tenendo conto dei locali tecnici e le viabilità interne a ciascun CAMPO fotovoltaico occuperanno una superficie totale di circa 25.358 mq. Il rapporto fra lo spazio occupato dagli apparati costituenti l'impianto e l'intera superficie, che resterà immutata rispetto all'attuale configurazione è di **220522 m2/690376 m2 = 0,3194**che corrisponde al 31,94% dell'intera superficie interessata dall'impianto fotovoltaico. Lo spazio che intercorre fra le file dei blocchi di moduli, al fine di evitare l'ombreggiamento reciproco, è di circa 6,02 metri, quindi tale da consentire passaggi di macchinari. E' opportuno precisare che, delle risorse naturali impiegate, la parte riferita alla occupazione o sottrazione di suolo è in gran parte teorica: il terreno sottostante i pannelli infatti rimane libero e allo stato naturale, così come il soprasuolo dei cavidotti. In definitiva, solo la parte di suolo interessata

dalle viabilità di impianto e dalle cabine risulta, a progetto realizzato, modificata rispetto allo stato naturale ante operam. Durante la fase di funzionamento dell'impianto è previsto l'utilizzo di limitate risorse e materiali. Considerato che le operazioni di manutenzione e riparazione impiegheranno materiali elettrici e di carpenteria forniti direttamente dalle ditte appaltatrici, l'unica risorsa consumata durante l'esercizio dell'impianto è costituita dall'acqua demineralizzata usata per il lavaggio dei pannelli, quantificabile in 100 m3 per lavaggio sull'intero impianto.

Figura 5: Vista aerea dell'area di impianto (Campo 1 e Campo 2), con coni visivi (a sx); vista del tracciato dell'elettrodotto interrato di collegamento alla sottostazione Terna S.p.A. (a dx).

Figura 2: Vista 1 - Campo 2 in direzione est dalla strada interpoderale che attraversa il futuro campo 2.

Figura 2: Vista 2 - Campo 2 in direzione ovest e in lontananza la città di Candela (FG).

Figura 3: Vista 2 - Campo 2 in direzione est dalla strada interpoderale che attraversa il futuro campo 2.

Figura 4: Vista 3 - Campo 2 in direzione ovest e in lontananza la città di Candela (FG).

Figura 5: Vista 4 - Campo 1 in direzione sud-est dalla SP. 95.

Figura 6: Viste 5 - Campo 1 in direzione sud dalla SP. 95.

1.5. Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche del sito

Il territorio dell'area oggetto di studio si localizza nel settore occidentale del Tavoliere delle Puglie, non lontano dai primi rilievi collinari dell'Appennino Dauno. Esso presenta un paesaggio pianeggiante caratterizzato da un ampio pianoro morfologia morbida e che funge da spartiacque tra il torrente Carapelle ed il Fiume Ofanto. Tale pianoro si colloca in una posizione di basso morfologico che aggrada rapidamente a NE verso i rilievi di Ascoli Satriano, mentre a SW risale dolcemente verso i primi rilievi collinari del sistema Subappenninico. Dal punto di vista geostrutturale questo settore appartiene al dominio di Avanfossa adriatica, nel tratto che risulta compreso tra i Monti della Daunia, il promontorio del Gargano e l'altopiano delle Murge. L'Avanfossa, bacino adiacente ed in parte sottoposto al fronte esterno della Catena appenninica, si è formata a partire dal Pliocene inferiore per progressivo colmamento di una depressione tettonica allungata NW-SE, da parte di sedimenti clastici; questo processo, sia pure con evidenze diacroniche, si è concluso alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area. Il basamento del Tavoliere come pure dell'intera regione pugliese è costituito da una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie su cui poggiano le coperture plio-pleistoceniche ed oloceniche costituite in particolare da:

- depositi argillosi con livelli di argille sabbiose, con una potenza variabile e decrescente dal margine appenninico verso il Mare Adriatico compresa tra 200 e 1000 metri;
- sedimenti sabbioso-ghiaiosi in lenti con uno spessore che varia da pochi metri a qualche decina di metri;
- depositi terrazzati costituiti da brecce cementate ad elementi calcarei;
- sabbie con faune litorali e dune individuate lungo l'arco del Golfo di Manfredonia.

Più nello specifico, e per quanto riguarda l'area in esame, le diverse litofacies affioranti sono attribuibili alle unità quaternarie del Tavoliere di Puglia che giacciono in discontinuità stratigrafica sull'unità plio-pleistocenica della Fossa Bradanica.

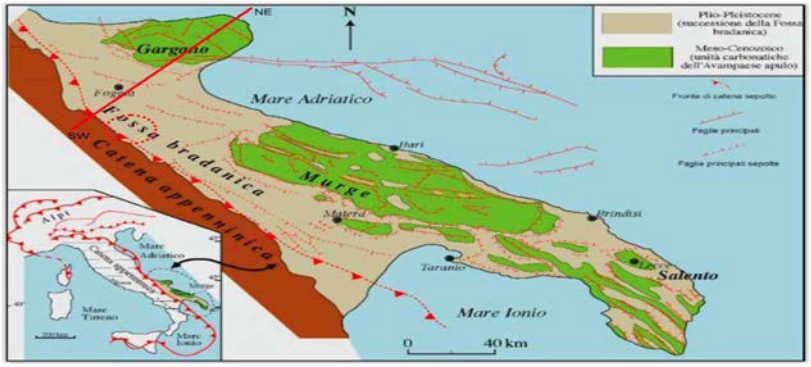


Figura 3a *Schema dei domini geodinamici Appennino Meridionale - Fossa bradanica – Avampaese.*

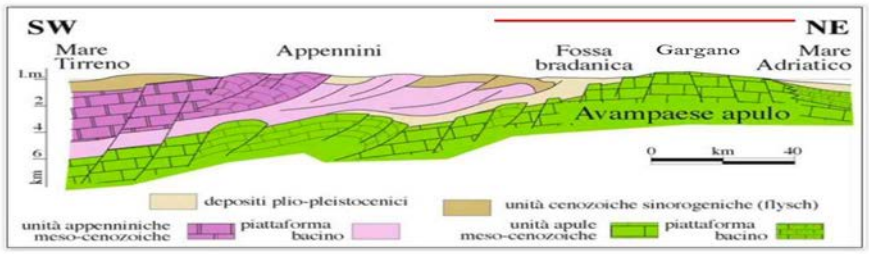


Figura 3b *Schema transetto geologico.*

Dal punto di vista geolitologico, nel territorio di interesse, affiorano essenzialmente coltri di **depositi alluvionali**, **terrazzati e recenti**, di poco superiori all'attuale alveo dei fiumi ed ascrivibili all'Olocene (***Qt* 3**) che ricoprono la sottostante formazione marina dalle **Argille Subappennine**. Su quest'ultima formazione (*sulla carta Geologica d'Italia Foglio 175 "Cerignola" indicata con la sigla* ***PQa***) poggiano in continuità stratigrafica e con contatto regressivo, i Conglomerati e ghiaie sabbioso-limose che rappresentano i termini di chiusura del ciclo bradanico afferibili al Pleistocene inferiore *(affioranti esclusivamente lungo i rilievi di Ascoli Satriano)*

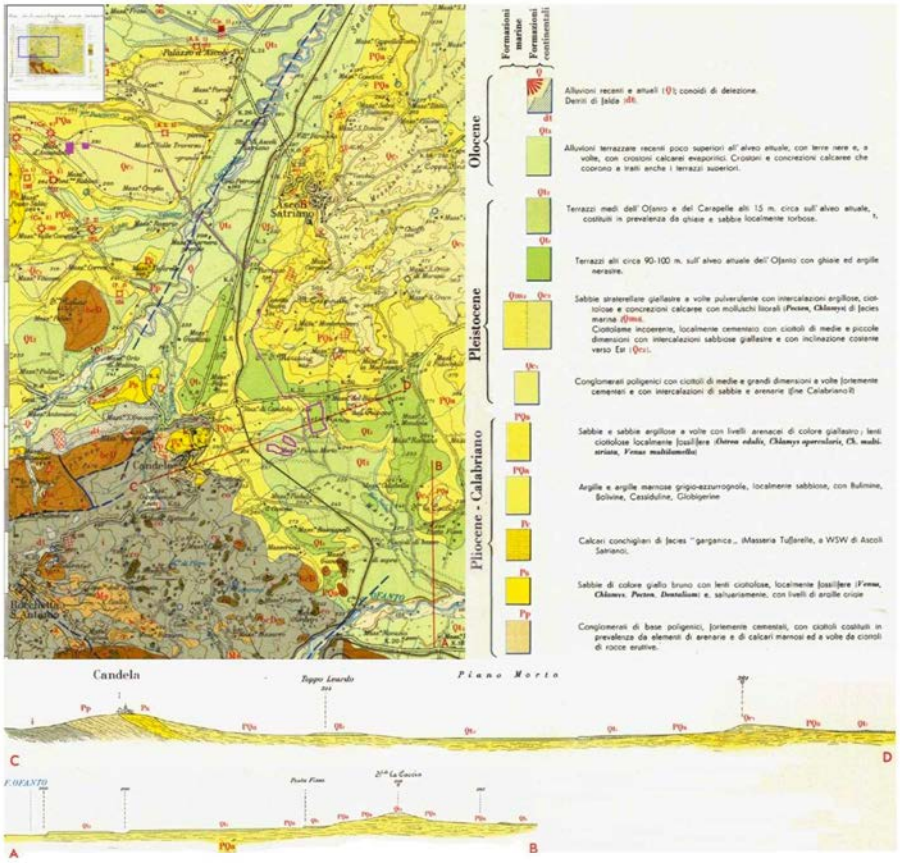
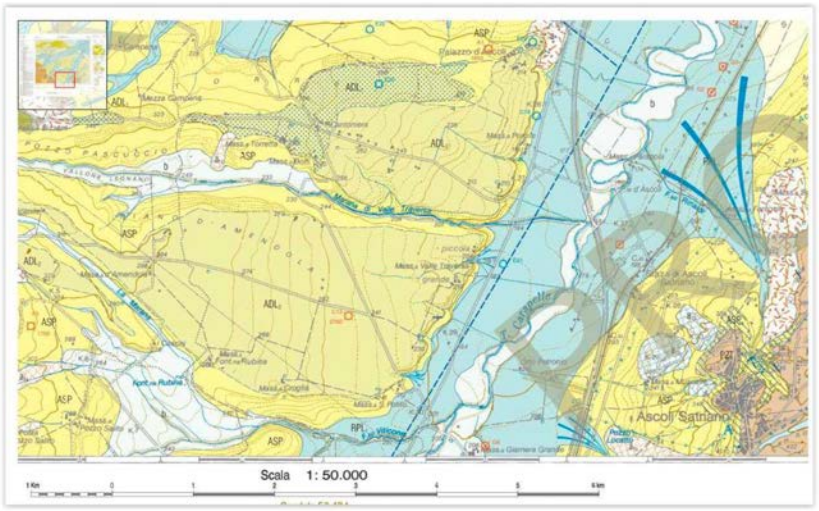
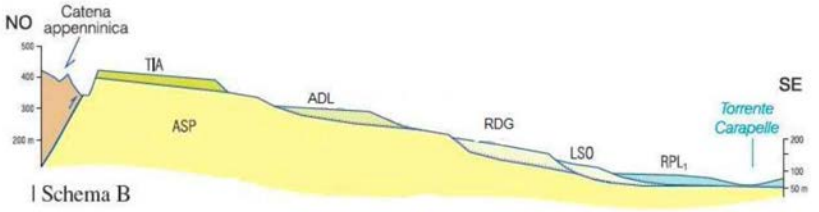


Figura 5
Stralcio Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 Foglio N° 175 "Cerignola" ***non in scala***
Qt₃ *- Alluvioni fluviali terrazzate (Olocene);*
Qc₁ *- Conglomerati e ghiaie sabbioso-limose(Pleistocene inferiore);*
PQa *- Argille Subappennine (Plio-Pleistocene);*





La successione dei sintemi affioranti nell'area a compresa tra il corso del T.te Cervaro e quello del T.te Carapelle, dal margine appenninico fino a Posta Crusta.

Figura 6 *Stralcio Carta Geologica Progetto CARG Foglio 421 Ascoli Satriano 1:50.000. e schema dei depositi alluvionali*

Geomorfologia del sito

Come già accennato, la morfologia dell'area risulta caratterizzata dalla presenza di ampie spianate costituite da superfici terrazzate dolcemente degradanti a Sud Sud Est verso l'ampia vallata del fiume Ofanto, e bordate a Nord e a Sud ovest da pendii che aggradano rispettivamente verso le alture di Ascoli Satriano e verso i rilievi collinari preappenninici di Candela. Orograficamente il paesaggio si presenta, così, a morfologia collinare morbida e ondulata. Conformazione conseguente oltre che alla evoluzione tettonica dell'area, anche alla natura litologica dei terreni affioranti . Le aree di affioramento delle facies prevalentemente ghiaioso conglomeratiche, dotate di maggiore resistenza all'erosione, costituiscono gli alti morfologici, e sono caratterizzate da pendii più acclivi. Morfologie più morbide con pendenze dolci caratterizzano invece i terreni più plastici dati dalle Argille Subappennine e dei depositi alluvionali recenti.

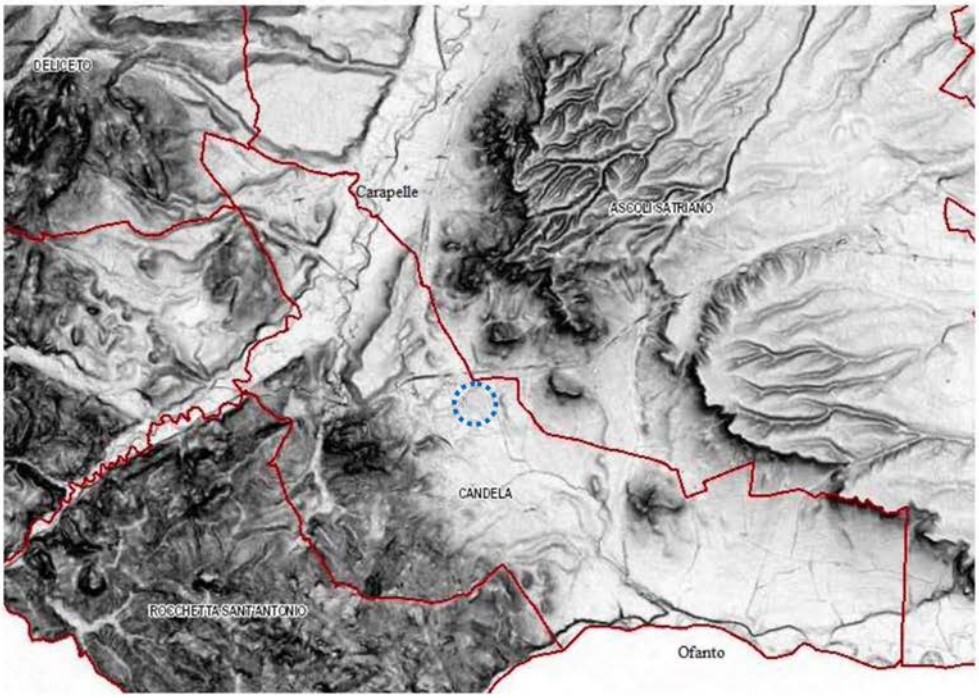


***Figura 8** - Mappa delle pendenze fonte SIT Puglia ◌ area di interesse*

Dal punto di vista morfologico le aree interessate dai due campi fotovoltaici oggetto di studio risultano praticamente pianeggianti con pendenze alquanto blande, così come dall'esame delle curve di livello della Carta Tecnica Regionale CTR Puglia che evidenzia una morfologia dolce con pendenze medie del 3% con locali aree a maggiore acclività (come da tabella).

	Parco Fotovoltaico	
	Campo 1	**Campo 2**
Quota media slm	**260**	**250**
Esposizione prevalente	**S**	**E e NE**
Pendenza max	**8%**	**4%**
tra isoipse	260-265	250-255

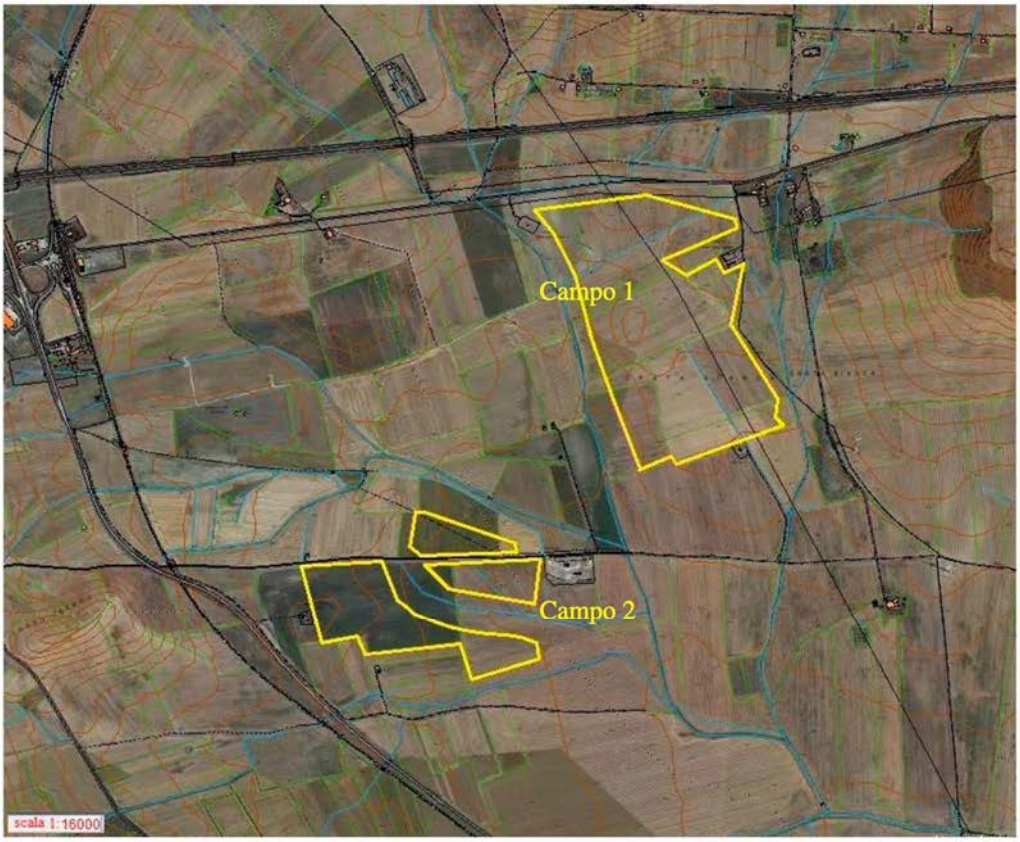


Figura 9 *- Area campi fotovoltaici su Fotogrammetrico con curve di livello (equidistanza 5 metri) fonte CTR SIT Regione Puglia*

Va peraltro rilevato che per tali aree vi è la completa insussistenza del "vincolo idrogeologico" ai sensi del R.D n° 3267/23, e di "vincoli" legati alla pericolosità geomorfologica e idraulica ai sensi del Piano di assetto Idrogeologico PAI ex AdB Puglia.

Altrettanto può dirsi per il tracciato del cavidotto che, seppur in alcuni tratti intercetta aree a pericolosità geomorfologica media e moderata PG1 e per un brevissimo tratto un'area a pericolosità idraulica, sviluppandosi nella sua interezza lungo strade già esistenti, non determina alcun condizionamento sugli attuali equilibri geomorfologici né aumento alcuno della pericolosità idrogeomorfologica. Vieppiù che le pendenze longitudinali e trasversali di tali tratti risultano alquanto moderate non superando valori massimi del 10%÷15%.

Figura 10 *Area del parco fotovoltaico e cavidotto con sovrapposizione vincoli PAI*

Anche per gli aspetti squisitamente idraulici e idrogeologici, legati all'attraversamento del cavidotto di impluvi e corsi d'acqua minori, vista la loro modestia, le normali tecniche realizzative non porrebbero problematiche particolari di realizzazione. Pur tuttavia le opzioni progettuali prevedono, ove necessario, il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata TOC al fine di limitare il più possibile i potenziali impatti sugli assetti idrogeomorfologici dei luoghi.

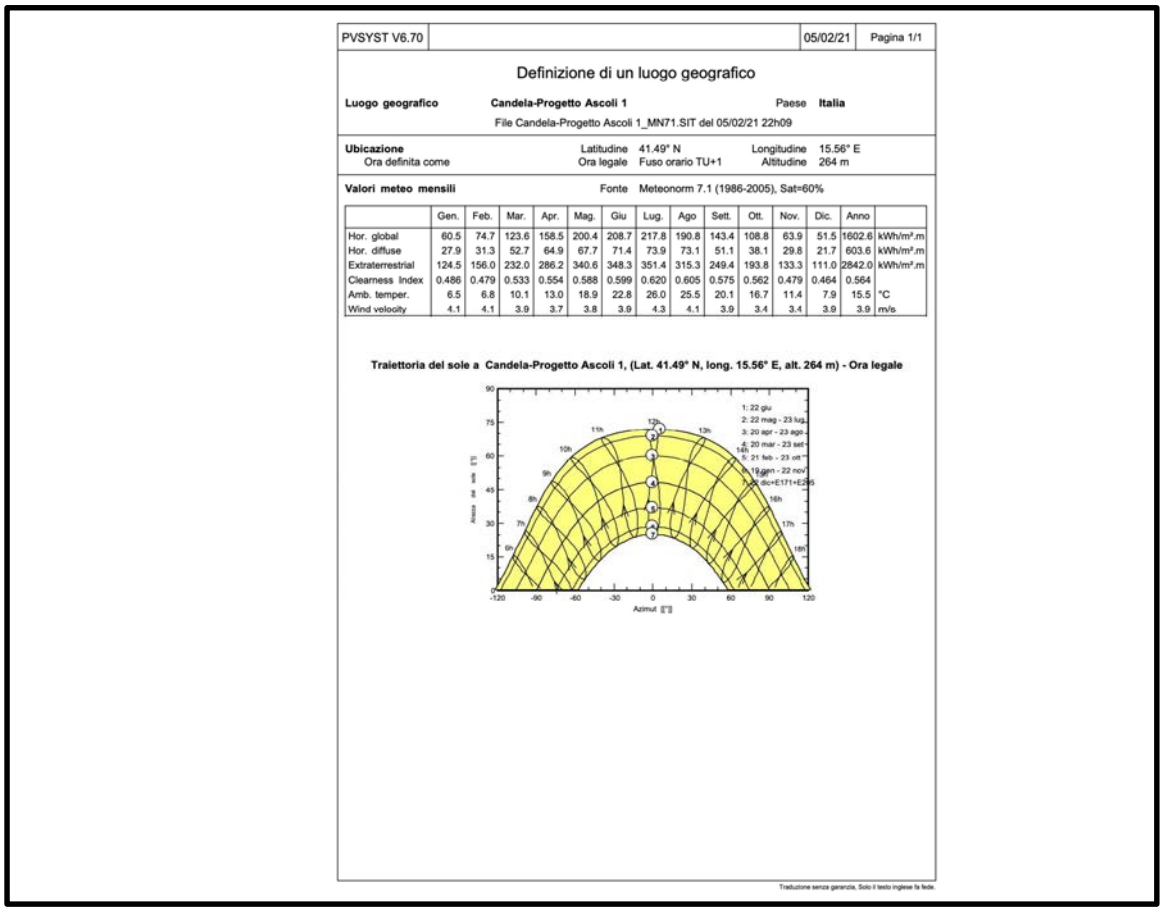
Alla luce di quanto sopra è possibile affermare con assoluta certezza che le previsioni realizzative non pongono alcun condizionamento negativo sull'assetto geologico, idrogeologico e sulla stabilità geomorfologica dei luoghi, né alterazione alcuna e/o potenziale peggioramento delle attuali condizioni di equilibrio idrogeomorfologico dei luoghi.

Dal punto di vista idrografico l'area dei campi fotovoltaici presenta un limitato reticolo idrografico costituito da alcuni piccoli "canali agricoli" e linee d'impluvio, di estensione areale estremamente limitata, che interessano il bacino idrografico del torrente *"Rio Salso"* tributario dell' Ofanto. Il torrente Rio Salso ha uno sviluppo alquanto modesto. Il suo regime è tipicamente torrentizio, con portate di un certo interesse durante i periodi piovosi (autunno e primavera) e lunghi periodi di magra con alveo praticamente secco. Ciò evidenziato per l'area dei campi fotovoltaici si è proceduto ad individuare le linee di deflusso potenzialmente interferenti con gli impianti, attraverso l'esame della Carta Idrogeomorfologica dell'AdB Puglia, della Cartografia IGM al 25.000, oltre ad opportuni rilievi effettuati in campo. Tali

approfondimenti hanno evidenziato la completa insussistenza di alcuni impluvi e/o "canali agricoli" che pur se rappresentati sulla carta idrogeomorfologica, non trovano rispondenza né con lo stato dei luoghi né con l'idrografia IGM al 25.000. Ad ogni buon conto il layout garantisce il pieno rispetto delle fasce di pertinenza idraulica secondo i dettami di quanto previsto dagli articoli 6 e 10 delle NTA del PAI Puglia. Inoltre, le specifiche modalità realizzative delle strutture alloggianti i pannelli fotovoltaici e la loro disposizione sarà tale da assecondare l'andamento morfologico del terreno garantendo il corretto deflusso delle acque meteoriche anche lungo quelle linee d'impluvio che pur non avendo una specifica connotazione morfologica si identificano come leggere linee di depressione del terreno. Per il cavidotto di collegamento alla SSE di Deliceto, invece, sussistono alcuni attraversamenti interferenti con il reticolo idrografico esistente. Per essi, pur se le **normali tecniche realizzative non porrebbero problematiche particolari di realizzazione, in considerazione delle modestissime portate attese, le scelte progettuali prevedono il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata (TOC) , che, nel rispetto delle fasce di pertinenza fluviale previste dal PAI, garantisce di per sé condizioni di sicurezza idraulica, senza necessità di alcuna altra valutazione, atteso che ogni punto iniziale e finale degli attraversamenti risulti esterno a tali fasce.**

2. Dati di irraggiamento solare in sito e stima della producibilita' di energia elettrica del generatore fotovoltaico di progetto.

Al fine di stimare la producibilità dell'impianto fotovoltaico di progetto sono stati utilizzati i dati meteorologici del sito di progetti ricavati dalla correlazione dei dati di misura delle stazioni Meteonorm nelle vicinanze a partire dall'anno 1991 fino al 2010. In tal modo sono stati ricavati i dati medi mensili e annuali dell'irradiazione globale, diffusa, delle temperature e velocità del vento in sito su piano inclinato a 0° esposto a 0° di azimut (sud) riportati nella tabella sottostante che hanno permesso di stimare la produzione annua di energia del generatore fotovoltaico.



PVSYST V6.70 | 05/02/21 | Pagina 1/1

Definizione di un luogo geografico

Luogo geografico Candela-Progetto Ascoli 1 Paese **Italia**

File Candela-Progetto Ascoli 1_MN71.SIT del 05/02/21 22h09

Ubicazione Latitudine 41.49° N Longitudine 15.56° E
Ora definita come Ora legale Fuso orario TU+1 Altitudine 264 m

Valori meteo mensili Fonte Meteonorm 7.1 (1986-2005), Sat=60%

	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu	Lug.	Ago	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.	Anno	
Hor. global	60.5	74.7	123.6	158.5	200.4	208.7	217.8	190.8	143.4	108.8	63.9	51.5	1602.6	kWh/m².m
Hor. diffuse	27.9	31.3	52.7	64.9	67.7	71.4	73.9	73.1	51.1	38.1	29.8	21.7	603.6	kWh/m².m
Extraterrestrial	124.5	156.0	232.0	286.2	340.6	348.3	351.4	315.3	249.4	193.8	133.3	111.0	2842.0	kWh/m².m
Clearness Index	0.486	0.479	0.533	0.554	0.588	0.599	0.620	0.605	0.575	0.562	0.479	0.464	0.564	
Amb. temper.	6.5	6.8	10.1	13.0	18.9	22.8	26.0	25.5	20.1	16.7	11.4	7.9	15.5	°C
Wind velocity	4.1	4.1	3.9	3.7	3.8	3.9	4.3	4.1	3.9	3.4	3.4	3.9	3.9	m/s

Traiettoria del sole a Candela-Progetto Ascoli 1, (Lat. 41.49° N, long. 15.56° E, alt. 264 m) - Ora legale

Traduzione senza garanzia, Solo il testo inglese fa fede.

Figura 2-1 Calcolo dell'irraggiamento solare PVSyst-dati METEONORM 7.1

I valori dell' **"Hor. glob"** e **"Hor. diff"** in tale tabella assumono i seguenti significati:

Hor. glob = indica la Media della somma mensile dell'irraggiamento globale per m2 ricevuta dai moduli

Hor. diff = indica la Media della somma mensile dell'irraggiamento diffuso per m2 dai moduli

Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con moduli di potenza nominale pari a 585 Watt, per un totale di **39.500,37 kWp**.

La potenza di picco (Ptot) dell'impianto fotovoltaico in corrente continua definita come la somma delle potenze dei singoli moduli che li compongono misurate in condizioni standard. (radiazione 1 Kw/m 2, 25°C) risulta pari a:

Ptot=Pmod*Nmod= 0,585 x 67.522 = 39.500,37 KWp

La Potenza fornita in rete elettrica (Pca) tiene conto delle perdite del sistema dovute al discostarsi dalle condizioni standard ed alle perdite per la trasformazione della corrente continua in corrente alternata; si riportano di seguito le perdite ipotizzate:

- – Perdite per scostamento dalle condizioni di targa(temperatura)
- – Perdite per riflessione
- – Perdite per mismatching tra stringhe (moduli)
- – Perdite in corrente continua
- – Perdite sul sistema di conversione cc/ca
- – Perdite nel trasformatore
- – Perdite per polluzione sui moduli
- – Perdite nei cavi,quadri,ecc.
- – Per una stima di massima del rendimento medio globale del sistema, considerando anche la riduzione delle prestazioni dei moduli nel tempo, si può considerare un valore pari a ηtot= 75,9486% Quindi la potenza immessa in rete sarà pari a:

PCA =PTOT xη tot = 39.500,37 x 0,759486 = 30.000 KW

Per quanto riguarda la quantità di energia elettrica producibile viene calcolata, comunque, sulla base dei dati radiometrici rilevati dalle stazioni di misura Meteonorm 7.1. opportunamente correlate rispetto al sito di installazione. L'efficienza nominale del generatore fotovoltaico è numericamente data, in pratica, dal rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kW) e la relativa superficie (espressa in m^2 e intesa come somma della superficie dei moduli). Per cui risulta essere pari a:

ηpv= Ptot / Spv

dove ***Spv*** è la superficie totale del generatore fotovoltaico.

Si definisce superficie totale del generatore fotovoltaico la somma delle superfici dei singoli moduli. Ogni modulo occupa una superficie pari a ***Sm***= **2448 mm x 1135 mm = 2,778 m²** . La superficie totale sarà, quindi pari, a:

Spv = Sm x 67.522 = 187576,116 (superficie captante)

Per cui l'efficienza nominale del generatore fotovoltaico rispetto alle condizioni standard di funzionamento in kW/m2 risulta essere pari a circa:

ηpv= Ptot/SpV = 21,058 %

L'energia producibile, in corrente continua, dal generatore fotovoltaico sarà pari al prodotto tra l'energia solare media annuale che arriva alla superficie dei moduli per l'efficienza nominale del generatore fotovoltaico per la superficie del generatore ovvero:

Ecc = Gm x ηpv x Spv = 2.206,2 kW/m2×21,058% x 187576,116 = 87144,411 MWh

Se ora si assume come efficienza operativa media annuale dell'impianto ηtot = 80% si ottiene una produzione media annua di energia in corrente alternata pari a:

Eac = Ecc x ηtot = 87.144,411 MWh x 80% = 69.716 MWh

L'intero impianto godrà di una garanzia non inferiore a due anni a far data dal collaudo dell'impianto stesso, mentre i moduli fotovoltaici godranno di una garanzia pari a 25 anni. Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra. Infatti in base alla produzione stimata ogni anno si avrà:

MWh/anno di energia prodotta dalla centrale fotovoltaica	TEP (Tonnellate Equivalenti di petrolio)/anno non consumati per produrre tale energia elettrica	Ton CO2/Anno non emesse in atmosfera
69.716 MWh/Anno	**13.037 TEP**	**30675 tonn CO2/Anno**

Come si vede dalla tabella ogni anno la produzione di energia elettrica dell'impianto fotovoltaico permetterà di evitare di emettere in atmosfera ben 30675 Tonnellate di CO2, quindi in tutto il ciclo di vita dell'impianto fotovoltaico che mediamente è pari a 35 anni saranno evitate emissioni di CO2 in atmosfera per un totale di **1.073.626 Tonnellate.**

3. Inquadramento Normativo

3.1. Normativa territoriale, paesistica ed ambientale di riferimento sulla base di ubicazione geografica dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse

Gli strumenti presi in considerazione per l'individuazione dei vincoli sono gli strumenti urbanistici vigenti dai comuni interessati (Programma di Fabbricazione del Comune di Candela approvato con D.G.R. nr.3361 del 05/05/1980 e il Piano Urbanistico Generale di Deliceto), le leggi nazionali e regionali in materia di tutela dei beni culturali, ambientali e paesaggistici, il P.P.T.R. della regione PUGLIA, il piano Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia, il Piano Tutela delle Acque della regione Puglia, le perimetrazioni delle aree interessate da coltivazione di idrocarburi, il PTCP della Provincia di FOGGIA, la cartografia relativa al vincolo idrogeologico del Corpo Forestale dello Stato, il Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Foggia, Verifica con il PCT (Piano Coerenza Tratturi). Inoltre per l'individuazione delle aree sensibili dal punto di vista naturalistico si è fatto riferimento ai proposti Siti di importanza comunitaria individuati dal progetto Natura 2000 della Comunità Europea e ai parchi, riserve naturali ed aree protette presenti sul territorio della Regione Puglia, nonché al programma delle aree IBA. Inoltre si è tenuto conto di quanto riportato nelle Linee Guida Nazionali di cui al D.M. 30.09.2010, nonché il regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 "**Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installa- zione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia"**, Piano

Energetico Ambientale Regionale (PEAR), adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-07, per quanto attiene i criteri di localizzazione dell'area di impianto.

3.2. Il P.P.T.R. della Regione Puglia

IL PPTR della Regione Puglia approvato con Delibera regionale nr. 176 del 16/02/2015 e s.s.m.i. è rivolto a tutti i soggetti sia pubblici che privati e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio. Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 " Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio" e successive modifiche e integrazioni (di seguito denominato Codice), nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, e conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione Europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14. Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità**.**
Dalla verifica sulla presenza di eventuali aree tutelate ambientalmente e paesaggisticamente sull'area oggetto di interesse, si riscontra che, come da tavola seguente tratta dal WebGis del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (http://www.paesaggio.regione.puglia.it), l'area di impianto non risulta interessata da particolari tutele da prendere in considerazione ai fini della realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere connesse.
Nello specifico:

- Non risulta interessata dalla presenza di nessuna delle **componenti geomorfologiche** (**Ulteriori contesti paesaggistici:** 1. Versanti, 2. Lame e Gravine, 3. Doline, 4. Grotte, 5. Geositi, 6. Inghiottitoi, 7. Cordoni dunari) di cui all'art. 51 delle Norme Tecniche di Attuazione individuate dal piano che siano sottoposte a regime di valorizzazione e/o salvaguardia;
- Non risulta interessata dalla presenza di nessuna delle **componenti idrologiche** (**Beni paesaggistici**: 1 Territori Costieri, 2.Aree Contermini e Laghi, 3. Fiumi e torrenti, acque pubbliche. Fa eccezione il solo cavidotto di collegamento ra i campi fotovoltaici 1 e 2 che attraversa in un punto il **Rio Salso** e il cavidotto di collegamento tra i campi fotovoltaici e la sottostazione di trasformazione lato utente che per un breve rientra in area a vincolo idrogeologico e successivamente attraversa nel punto di incrocio e confluenza del **Torrente Cervaro e Calaggio e Marana di Pozzo Salito** lungo la SP 104 che attraversa già di per se tali corsi d'acqua. L'attraversamento del cavidotto MT sia del Rio Salso che dei Torrenti Cervaro e Calaggio e Marana di Pozzo Salito avverrà lungo tratti stradali esistenti e in ogni caso in tali verrà utilizzata la tecnologia **T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata)** per non alterare lo stato attuale dei luoghi e le dinamiche idrauliche. In merito al tratto di cavidotto MT di collegamento tra i campi fotovoltaici di progetto e la sottostazione di utenza che rientra in parte in area sottoposta a vincolo idrogeologico percorrendo la strada comunale asfaltata Candela -

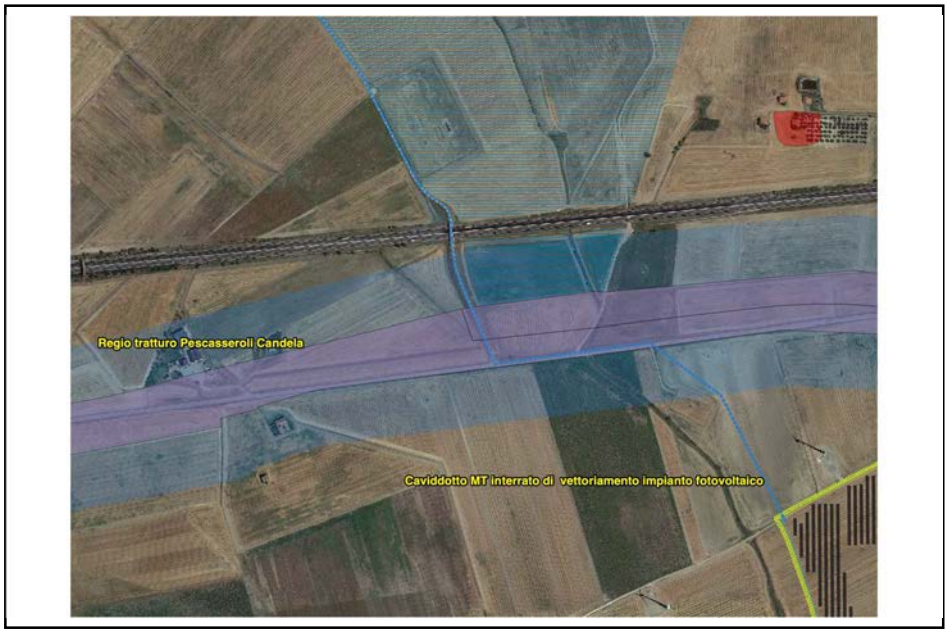
Ascoli Satriano e le particelle 225,249,250,251 e 86 del Foglio 71 di Ascoli Satriano che costituiscono un tratto di strada interpoderale di congiunzione con la SP 104 verrà richiesto il rilascio di parere forestale per movimento terra in zona sottoposta a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 30/12/1923, n. 3267 (riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e di territori montani) e del R.D.L. 16/05/1926, n. 1126 (regolamento per l'applicazione del R.D.L. 3267/1923) alla Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali della Regione Puglia .Considerando che il cavidotto sarà posato con uno scavo in trincea alla profondità di 1,2 metri dal manto stradale e successivamente rinterrato con ripristino dello stato dei luoghi, quindi senza sconvolgimento dell'assetto idrogeologico attuale dei luoghi e considerando che in tal caso i movimenti terra effettuati saranno minimi si ritiene che non debbano esserci motivi ostativi al rilascio del parere di svincolo idrogeologico da parte dell'Ente proposto al rilascio.**L'area interessata dall'intervento non risulta interessata da Ulteriori Contesti Paesaggisti delle Componenti Idrologiche del P.P.T.R.**

- Non risulta interessata nessuna delle componenti **botanico-vegetazionali** (**Beni paesaggistici**: 1. Boschi, 2. Zone umide Ramsar - Ulteriori contesti paesaggistici: 1. Aree di rispetto dei boschi, 2. Aree umide, 3. Prati e pascoli naturali, 4. Formazioni arbustive in evoluzione naturale di cui agli art. 58 e 59 delle Norme Tecniche di Attuazione individuate dal piano. Solo il cavidotto MT in interrato attraverserà le componenti arbustive in evoluzione naturali nel punto di incrocio e confluenza del **Torrente Cervaro e Calaggio e Marana di Pozzo Salito** lungo la SP 104 ma come detto in precedenza tali attraveramenti avverranno utilizzando la la tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi.
- Non risulta interessata nessuna delle **Componenti delle Aree Protette** (**Beni paesaggistici**:1. Parchi e riserve nazionali e regionali) – (Ulteriori Contesti Paesaggistici: 1.Siti di Rilevanza Naturalistica, 2. Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali di cui all'art. 68 delle Norme Tecniche di Attuazione individuate dal piano;
- Non risulta interessata nessuna delle componenti **Culturali e insediative** (**Beni paesaggistici**: 1. aree soggette a vincolo paesaggistico, 2. zone gravate da usi civici validate, 3. zone gravate da usi civici 4.zone di interesse archeologico) – (**Ulteriori contesti paesaggistici:** 1.**Testimonianze della stratificazione insediativa** : a-siti interessati da beni storico culturali, b:aree appartenenti alla rete dei tratturi, c: aree a rischio archeologico-

  Solo il cavidotto MT interrato di collegamento tra i campi fotovoltaici e la Sottostazione elettrica di Trasformazione di Utenza attraversa lungo la SP 104 un'area gravata da usi civici e lungo un breve tratto della SP 95 il Regio Tratturo Pescasseroli Candela e lungo la SP 104 il regio tratturello Cervaro Candela ma come detto in precedenza tali attraveramenti avverranno utilizzando la la tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi.

  2.**Aree di Rispetto dalle componenti Culturali Insediative** :2.1 Siti storico Culturali, 2.2 Zone interesse Archeologico,2.3. Rete Tratturi - 3. Città consolidata- 4. Paesaggi rurali). Solo il cavidotto MT interrato di collegamento tra i campi fotovoltaici e la Sottostazione elettrica di Trasformazione di Utenza attraversa lungo la SP 104 un'area gravata da usi civici e percorre per un breve tratto della SP 95 il Regio Tratturo Pescasseroli Candela e lungo la SP 104 il Regio Tratturello Cervaro Candela ma come detto in precedenza tali

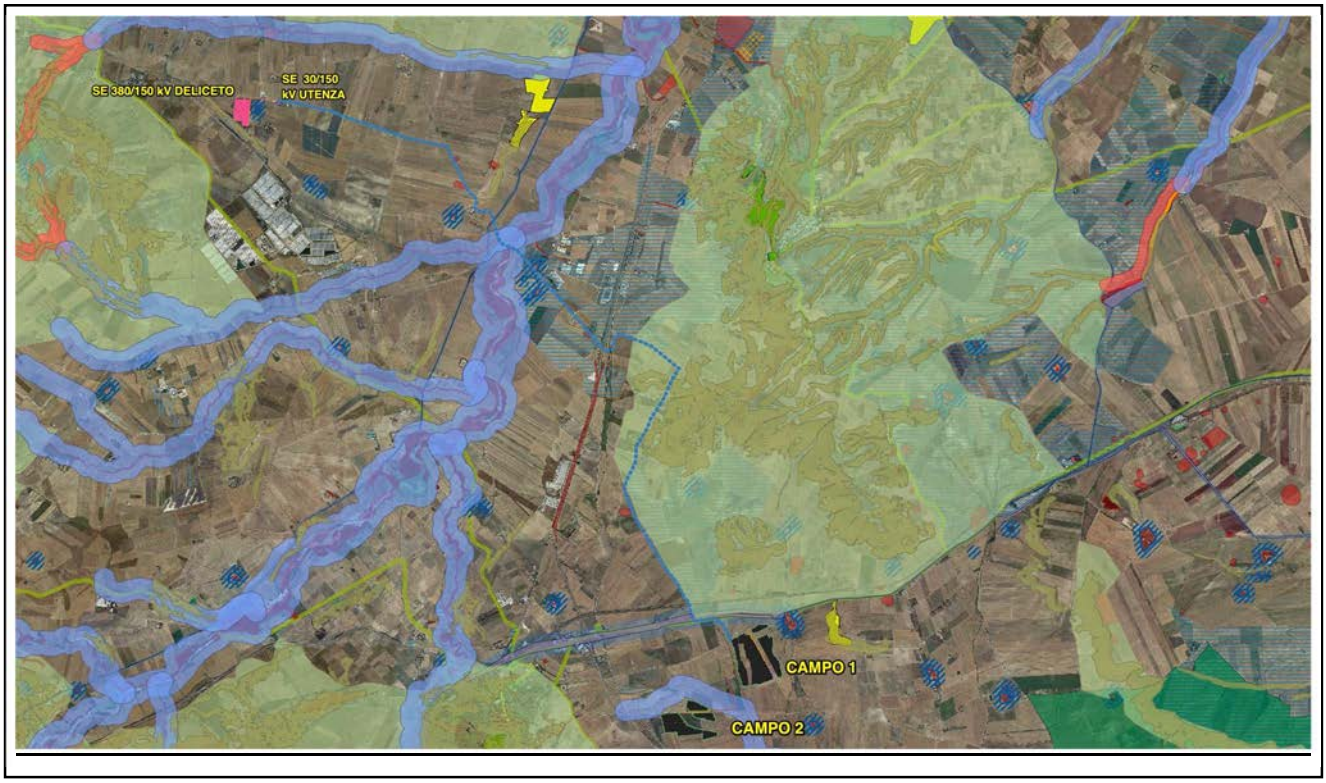
attraveramenti avverranno utilizzando la la tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi.



Attraversamento Pescasseroli-Candela

Attraversamento Regio Tratturello Cervaro Candela

- Non risulta interessata nessuna delle **<u>Componenti dei Valori Percettivi</u>**:(**Ulteriori Contesti Paesaggistici:** 1-Luoghi panoramici,2- Luoghi panoramici (poligoni) 3-Strada a Valenza Paesaggistica, 4- Strade panoramiche, 5-Coni Visuali
  Solo il cavidotto in MT interrato di collegamento dai campi fotovoltaici alla sottostazione di trasformazione percorre lungo un breve tratto della SP 95 il Regio Tratturo Pescasseroli Candela , come già detto il cavidotto verrà interrato per cui non vi sarà nessuna alterazione dello stato dei luoghi.



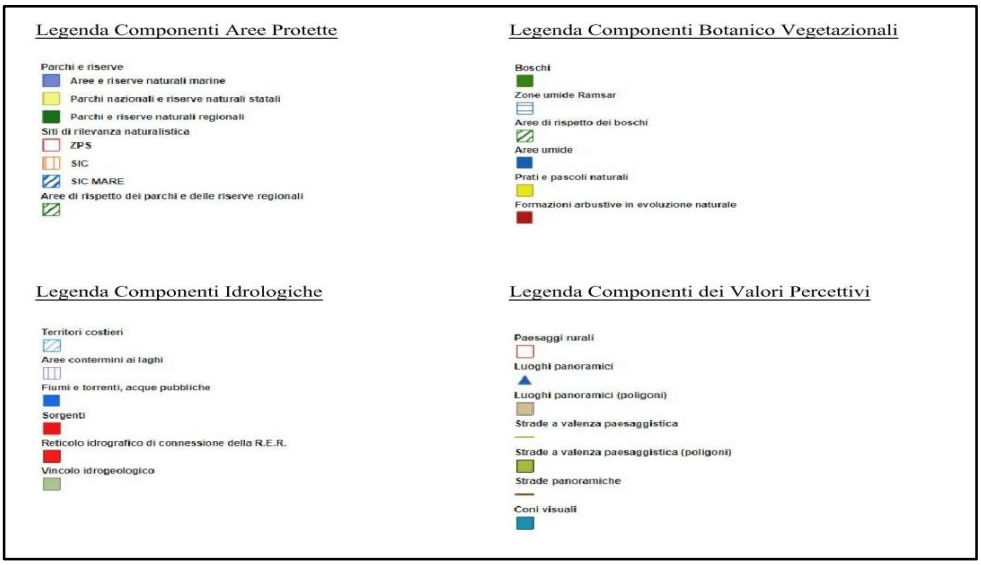


Figura 3-1 WebGis del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale

3.3. Il PTCP della Provincia di FOGGIA

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia approvato con delibera di G.R. 3 agosto 2007, n. 1328 persegue le seguenti finalità:
a) la tutela e la valorizzazione del territorio rurale, delle risorse naturali, del paesaggio e del sistema insediativo d'antica e consolidata formazione;
b) il contrasto al consumo di suolo;
c) la difesa del suolo con riferimento agli aspetti idraulici e a quelli relativi alla stabilità dei versanti;
d) la promozione delle attività economiche nel rispetto delle componenti territoriali storiche e morfologiche del territorio;
e) il potenziamento e l'interconnessione funzionale della rete dei servizi e delle infrastrutture di rilievo sovracomunale e del sistema della mobilità;
f) il coordinamento e l'indirizzo degli strumenti urbanistici comunali.

Fanno parte del presente piano le seguenti tavole:
S1"Sistema delle qualità", un foglio in scala 1:150.000;
S2"Sistema insediativo e mobilità", un foglio in scala 1:150.000;
A1"Tutela dell'integrità fisica del territorio", 27 fogli in scala 1:25.000;
A2"Vulnerabilità degli acquiferi", un foglio in scala 1:130.000;
B1"Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice naturale", 27 fogli in scala 1:25.000;
B2"Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice antropica", 27 fogli in scala 1:25.000;
B2A"Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice antropica, 17 fogli in scala 1:5.000
C "Assetto territoriale", 27 fogli in scala 1:25.000.
Dalla sovrapposizione dell'area interessata dal progetto fotovoltaico con tali tavole di inquadramento risulta che:

- **Rispetto al "Sistema delle qualità" (Tav. S1), l'area di progetto ricade nelle aree agricole**. Il cavidotto di collegamento in MT tra i campi fotovoltaici e la sottostazione di trasformazione attraversa l'area di tutela dei caratteri ambientali e paesaggistici e aree ad elevata naturalità in corrispondenza del **Torrente Cervaro e Calaggio e Marana di Pozzo Salito** dove come già descritto l'attraversamento avviene percorrendo la SP 104 su strada asfaltata e con la possibilità di utilizzare in prossimità delle fascie di tutela dei corsi d'acqua la tecnologia T.O.C. al fine di non alterare lo stato dei luoghi e i caratteri vegetazionali dell'area ripariale.
- **Rispetto al "Sistema Insediativo e Mobilità" (Tav. S2)**, l'area di intervento ricade nei contesti rurali a prevalente funzione agricola da tutelare e rafforzare.
  La realizzazione dell'impianto agro fotovoltaico con colture di alto valore aggiunto rientra pienamente nell'obiettivo del piano di tutela la funzione agricola delle aree interessate dal progetto. Il cavidotto MT di collegamento tra i campi fotovoltaici e la sottostazione di utenza attraversa lungo la SP 104 il POI 6 –"Polo Industriale di Ascoli

Candela ". **Nelle NTA la realizzazione del cavidotto interrato in MT non risulta essere un'opera ostativa al Piano Operativo Integrato citato precedentemente.**

Rispetto alla "Tutela dell'integrità fisica del territorio" (Tav.A1), l'area in cui saranno realizzati i campi fotovoltaici risulta fuori da aree tutelate. L'area in cui sarà realizzata la SE di utenza e il futuro ampliamento della sottostazione elettrica 380/150 kV di Deliceto e il percorso de cavidotto MT di collegamento tra i campi fotovoltaici e la sottostazione di trasformazione ricadono in area a pericolosità geomorfologica moderata PG1 del PAI. Si rinvia al successivo paragrafo di compatibilità con il PAI per la compatibilità degli interventi. La presenza in tale aree già della attuale Sottostazione Elettrica RTN 380/150 kV di Deliceto e di altre sottostazioni di trasformazioni di altri produttori e di altri impianti fotovoltaici e percorsi di cavidotti in Media e alta tensione fanno intendere che l'intervento è compatibile rispetto a tale ambito di tutela. Il cavidotto MT di collegamento tra i campi fotovoltaici e la Sottostazione Utente attraversa un'area a pericolosità geomorfologia media e moderata PG1 e per un brevissimo tratto un'area a pericolosità idraulica, esso sviluppandosi nella sua interezza lungo strade già esistenti, non determina alcun condizionamento sugli attuali equilibri geomorfologici né aumento alcuno della pericolosità idrogeomorfologica.

- **Rispetto alla "Vulnerabilità degli Acquiferi" (Tav. A2). Secondo l'art. II.20 delle norme tecniche del del PTCP nei territori rurali a elevata vulnerabilità intrinseca non sono ammessi:**
  a) nuovi impianti per zootecnia di carattere industriale;
  b) nuovi impianti di itticoltura intensiva;
  c) nuove manifatture a forte capacità di inquinamento;
  d) nuove centrali termoelettriche;
  e) nuovi depositi a cielo aperto e altri stoccaggi di materiali inquinanti idroveicolabili; f) la realizzazione e l'ampliamento di discariche, se non per i materiali di risulta dell'attività edilizia completamente inertizzati.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico non rientra in nessuna tipologia di interventi nè tanto meno comporterà emungimento da falde profonde e sversamento di fanghi sul suolo. Pertanto l'opera risulta compatibile con tale ambito di tutela.

- **Rispetto alla "Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice naturale" (Tav. B1)** l'area di intervento rientra nelle "Aree Agricole" in cui non sussiste divieto alla realizzazione di tale opera e nella progettazione si debbano rispettare i seguenti criteri:
  a) preservare prioritariamente l'apertura, la continuità e la maestosità dei paesaggi, privilegiando localizzazioni in continuità con l'insediamento esistente;
  b) privilegiare tipologie di sezioni stradali e alberature che disegnino, a beneficio del viaggiatore, una trama, una filigrana verde di percorsi (tratturi compresi) che connetta le masserie e i beni storici;
  c) evitare localizzazioni panoramiche, assumendo la riduzione dell'impatto visivo assumendo come criterio preferenziale di scelta dei siti;

d) evitare localizzazioni che comportano eccessivi sbancamenti ed escavazioni;
e) considerare preventivamente anche l'impatto visivo di opere e infrastrutture di nuovo impianto che vanno a collocarsi nel territorio rurale.

La relazione paesaggistica allegata al presente progetto dimostrerà la compatibilità dell'intervento con tali linee guida di indirizzo progettuale e fornirà tutte le descrizioni degli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica. Inoltre la proposta progettuale di un impianto di tipo agro-fotovoltaico teso a ridurre al minimo la sottrazione di suolo agricolo e diversificare la coltivazione nell'area di progetto con colture di alto valore aggiunto non può che render e compatibile l'intervento proposto con tali linee di indirizzo. Il cavidotto di collegamento tra i campi fotovoltaici e la SE di Utenza attraverserà per un breve tratto delle aree di tutela dei caratteri ambientali e paesaggistici dei corpi idrici. Per la realizzazione di tale opera si rinvia alle norme degli strumenti urbanistici comunali.

- **Rispetto alla "Tutela dell'identità culturale del territorio di matrice antropica" (Tav. B2-B2a)** l'area di progetto non rientra in aree tutelate. Il cavidotto MT di collegamento tra i campi fotovoltaici e la sottostazione utente percorre per un breve tratto della SP 95 il Regio Tratturo Pescasseroli Candela e lungo la SP 104 il Regio Tratturello Cervaro Candela ma come detto in precedenza tali attraveramenti avverranno utilizzando la la tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi. La posa interrata dei cavidotti e l'utilizzo di tecnologia T.O.C., preserveranno lo stato attuale delle viabilità antiche . **Si ritiene pertanto che l'opera sia compatibile con tale livello di Tutela.**
- **Rispetto alla "Assetto territoriale" (Tav. C) l'area di progetto rientra nei "Contesti rurali a prevalente funzione agricola da tutelare e rafforzare".** In tale contesto così come riportato all'art. III. 25 del PTCP *"**Obiettivi ed indirizzi della pianificazione urbanistica** "*si specifica che *"deve essere sostenuta e incentivata l'adozione di pratiche colturali pienamente compatibili con l'ambiente e con la conservazione funzionale dei presidi idraulici e della vegetazione arborea caratteristica dell'organizzazione degli spazi agricoli, tenendo conto dei codici di buona pratica agricola e impiegando a tal scopo le misure agroambientali del Piano di sviluppo rurale."*. In tale contesto la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico teso oltre che alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile a sostenere delle colture agricole specialistiche di alto valore aggiunto compatibili con l'ambiente e con la conservazione funzionale dei presidi idraulici e della vegetazione arborea caratteristica rappresenta il pieno soddisfacimento di quelli che sono gli obiettivi e indirizzi di pianificazione urbanistica in tale assetto territoriale. L'impianto agro fotovoltaico costituisce nello stesso tempo un'opera di pubblica utilità (l'art. 12 del d. lgs. 29 dicembre 2003 n. 387) per il fatto che sia teso a produrre energia elettrica da fonte rinnovabile e nello stesso tempo è strettamente connesso all'attività agricola tesa a valorizzare i suoli su cui si andrà ad eseguire con colture altamente specializzate e ad alto valore aggiunto idonee per quella particolare area geografica, il tutto con n particolare occhio di riguardo all'ambiente, al paesaggio e alla storia dei luoghi.

3.4. Pianificazione Comunale

3.4.1 Strumenti urbanistici comunali in vigore.

Il sito oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale rientra in "Zona H- Verde Agricolo" del Programma di Fabbricazione del Comune di Candela approvato con D.G.R. nr.3361 del 05/05/1980.

Le NTA del Programma di Fabbricazione non sussitono prescrizioni e impedimenti alla realizzazione di impianti fotovoltaici al suolo nelle aree agricole , d'altronte **le opere previste dal progetto sono compatibili in tale zona agricola in quanto trattasi di impianti per la realizzazione di energia elettrica da fonti rinnovabili (art. 12 comma 7 Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387). Infine le aree interessate dall'impianto non risultano incluse tra quelle percorse da incendio e quindi sottoposte alla L. 353/2000 art. 10.**

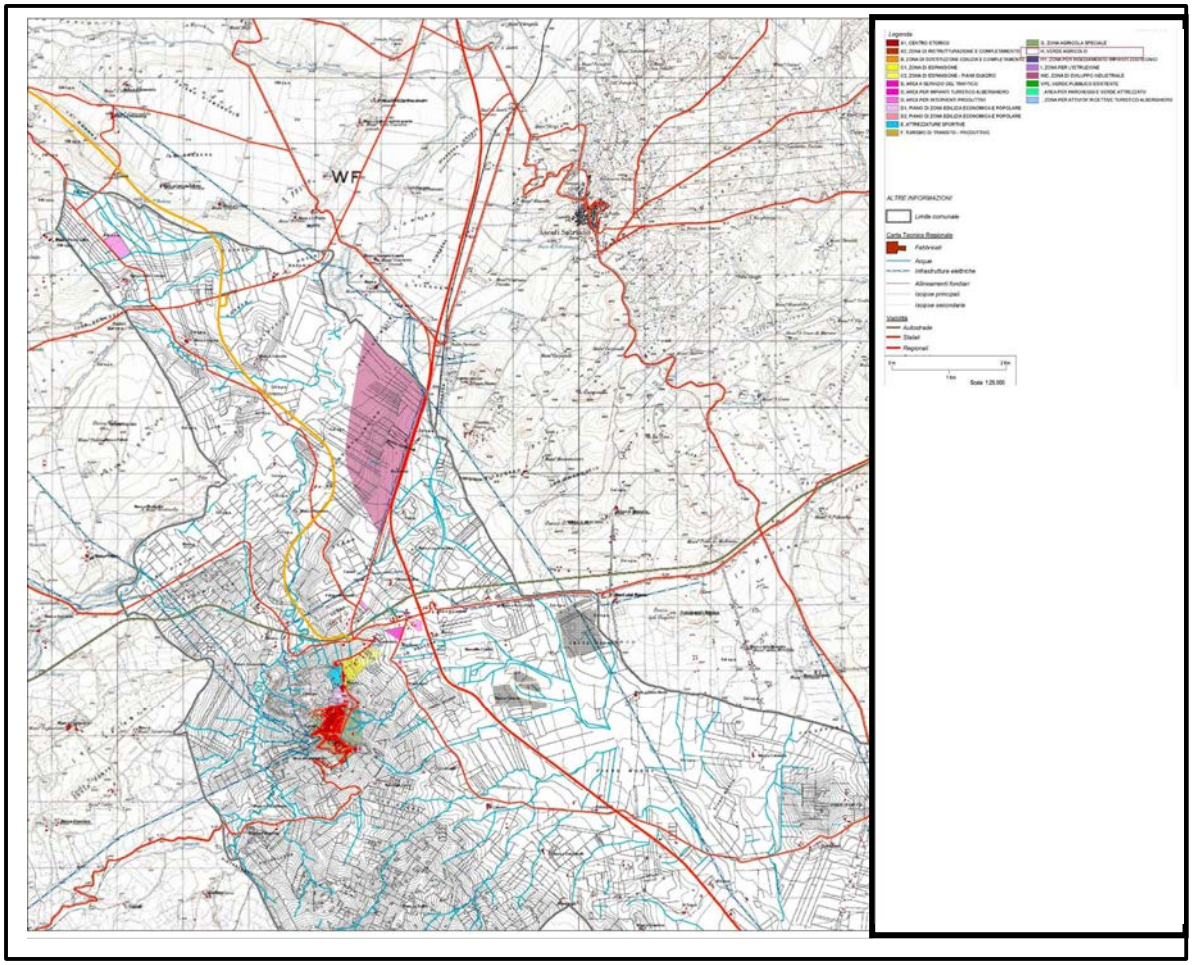


Figura 3-2 Piano Regolatore Generale del Comune di CASTELLUCCIO DEI SAURI

3.5. Compatibilità del progetto con le aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del paesaggio Dlgs 22 gennaio 2004, n.42 e smi.

Il "**Codice dei beni culturali e del paesaggio emanato con Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in attuazione dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137**", tutela sia i beni culturali, comprendenti le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico, sia quelli paesaggistici, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio. Il decreto legislativo 42/2004 è stato successivamente aggiornato ed integrato dal DLgs 62/2008, dal Dlgs 63/2008, e da successivi atti normativi. L'ultima modifica è stata introdotta dal DLgs 104/2017 che ha aggiornato l'art.26 del DLgs 42/2004 disciplinando il ruolo del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo nel procedimento di VIA. Il Layout dell'impianto fotovoltaico insieme alle opere connesse sono ubicati all'esterno di aree vincolate ai sensi degli art. 136 e 142 del D.Lgs n. 42/2004 è fuori dalle fasce di tutela. Solo il cavidotto MT di collegamento dei tra i campi fotovoltaici e tra questi e la SE di Utenza interferisce in due punti con corsi d'acqua tutelati dal Codice dei Beni Culturali e Paesaggistici. Il primo punto riguarda l'attraversamento del cavidotto interrato del **Rio Salso** e il secondo il punto di incrocio e confluenza del **Torrente Cervaro e Calaggio e Marana di Pozzo Salito.** In tutti questi in cui il cavidotto interrato in MT interferisce con i corsi d'acqua tutelati o meno dal punto di vista paesaggistico e dal Codice dei Beni Culturali verrà utilizzata la tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi e le dinamiche idrauliche. Si sottolinea che il cavidotto è sempre interrato e non dà luogo ad alcun impatto sul paesaggio.

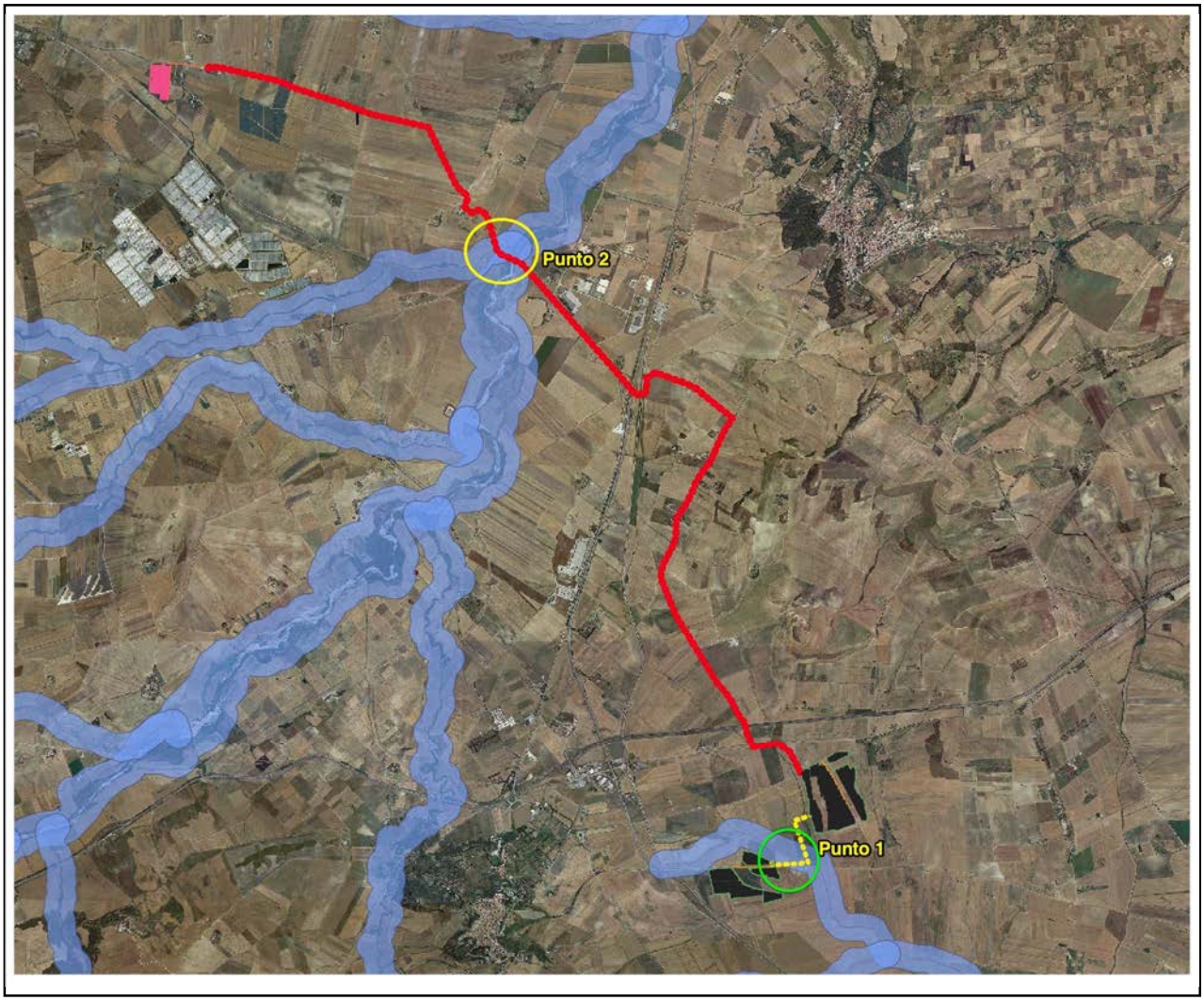


Figura 3-Punti interferenza cavidotto MT con corpi idrici tutelati dal Codice dei Beni Cultura

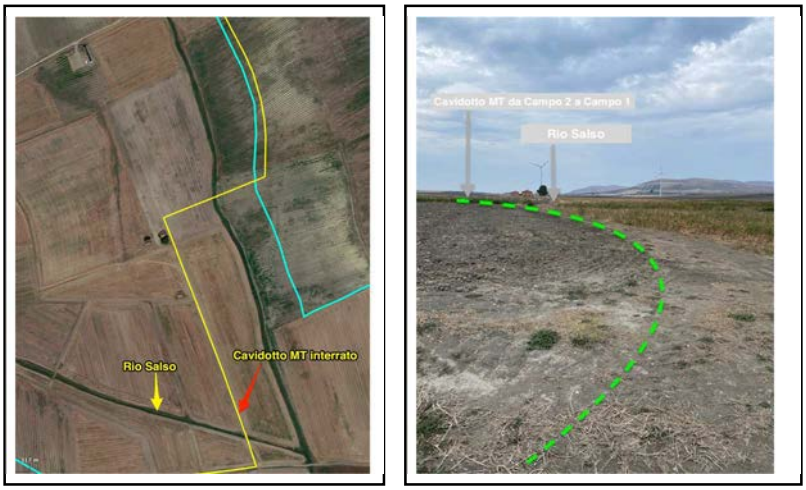


Figura 4-Punto 2 – Attraversamento cavidotto MT proveniente da Campi 2 a campo 1 con tecnologia T.O.C. del Rio salso

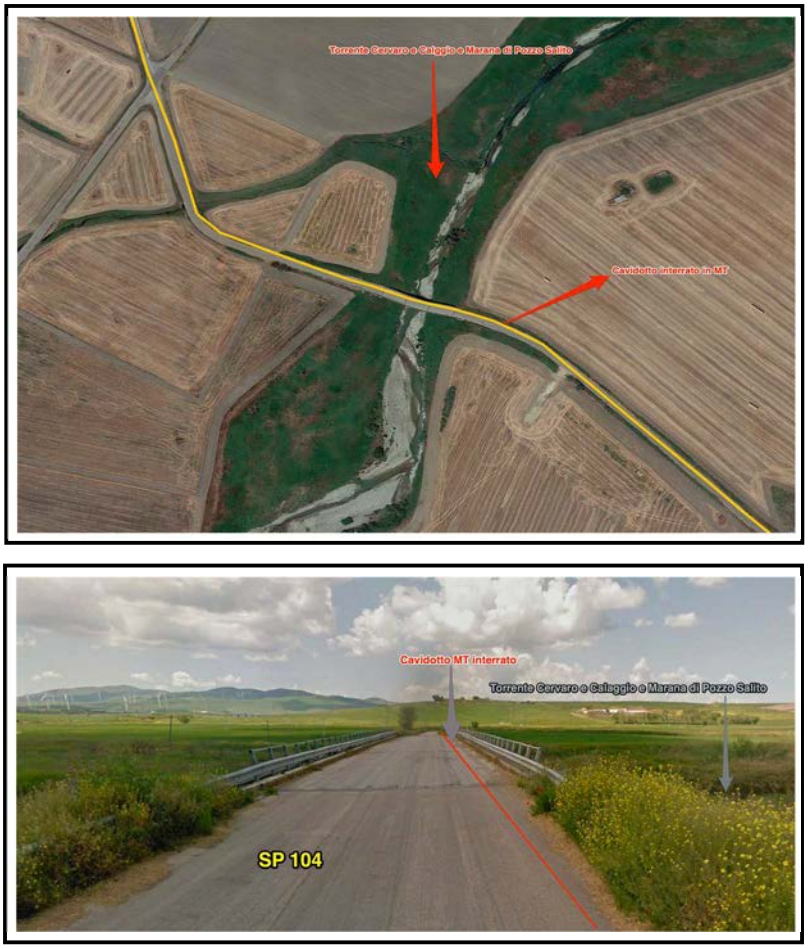


Figura 5-Punto 3 – Attraversamento cavidotto MT proveniente da Campi 1 e 2 con tecnologia T.O.C. del Torrente Cervaro e Calaggio e Marana di Pozzo Salito

I **siti archeologici** individuati nell'Area Vasta di individuazione delle componenti naturali ed antropiche del paesaggio avente un raggio pari a 10 km sono:

1) Segnalazione archeologica ARC0043 Parco archeologico dei Dauni e Collina del Serpente- distante 4805 m dall'area di intervento. Per questa segnalazione non vi è alcuna interferenza in quanto le aree di intervento sono esterne a tale aree archeologica come si evince dalle tavole a corredo dello studio archeologico.

2) Segnalazione archeologica ARC0040 DENOMINATA "FARAGOLA" a nord dell'area di intervento distante 7.869 metri. Per questa segnalazione non vi è alcuna interferenza in quanto le aree di intervento sono esterne a tale aree archeologica come si evince dalle tavole a corredo dello studio archeologico.

3) La segnalazione architettonica Masseria del Riposo -FG003721 distante 141 m: posta a est dell'impianto a 141 mt. Da tale segnalazione architettonica l'impianto sarà poco visibile grazie alla barriera vegetazionale posta lungo la recinzione dell'impianto;

4) Segnalazione architettonica denominata Masseria Pianomorto-FG000192 : posta a sud est dell'impianto a circa 753 mt. Da tale segnalazione architettonica l'impianto sarà poco visibile grazie alla barriera vegetazionale posta lungo la recinzione dell'impianto;

5) Segnalazione architettonica Masseria Padula-FG003485 posta a sud dell'area di intervento a circa 1443 mt. Da tale segnalazione architettonica l'impianto sarà poco visibile grazie alla barriera vegetazionale posta lungo la recinzione dell'impianto;

8) Segnalazione architettonica Masseria San Mercurio -FG003722 posto a Nord dell'area di intervento a circa 745 mt. Da tale segnalazione architettonica l'impianto sarà poco visibile grazie alla barriera vegetazionale posta lungo la recinzione dell'impianto;

9) Segnalazione architettonica Masseria della Mendola-FG003706 posta a est dell'area di intervento a circa 2108 mt. Da tale segnalazione architettonica l'impianto sarà poco visibile grazie alla barriera vegetazionale posta lungo la recinzione dell'impianto;

10) Segnalazione architettonica Masseria Casone-FG000193 posto ad SUD OVEST dell'area di intervento a circa 1144 mt. Da tale segnalazione architettonica l'impianto sarà poco visibile grazie alla barriera vegetazionale posta lungo la recinzione dell'impianto;

11) Segnalazione architettonica Masseria Colabella-FG003484 posta a sud ovest dell'area di intervento a circa 3151 mt. Da tale segnalazione architettonica l'impianto sarà poco visibile grazie alla barriera vegetazionale posta lungo la recinzione dell'impianto;

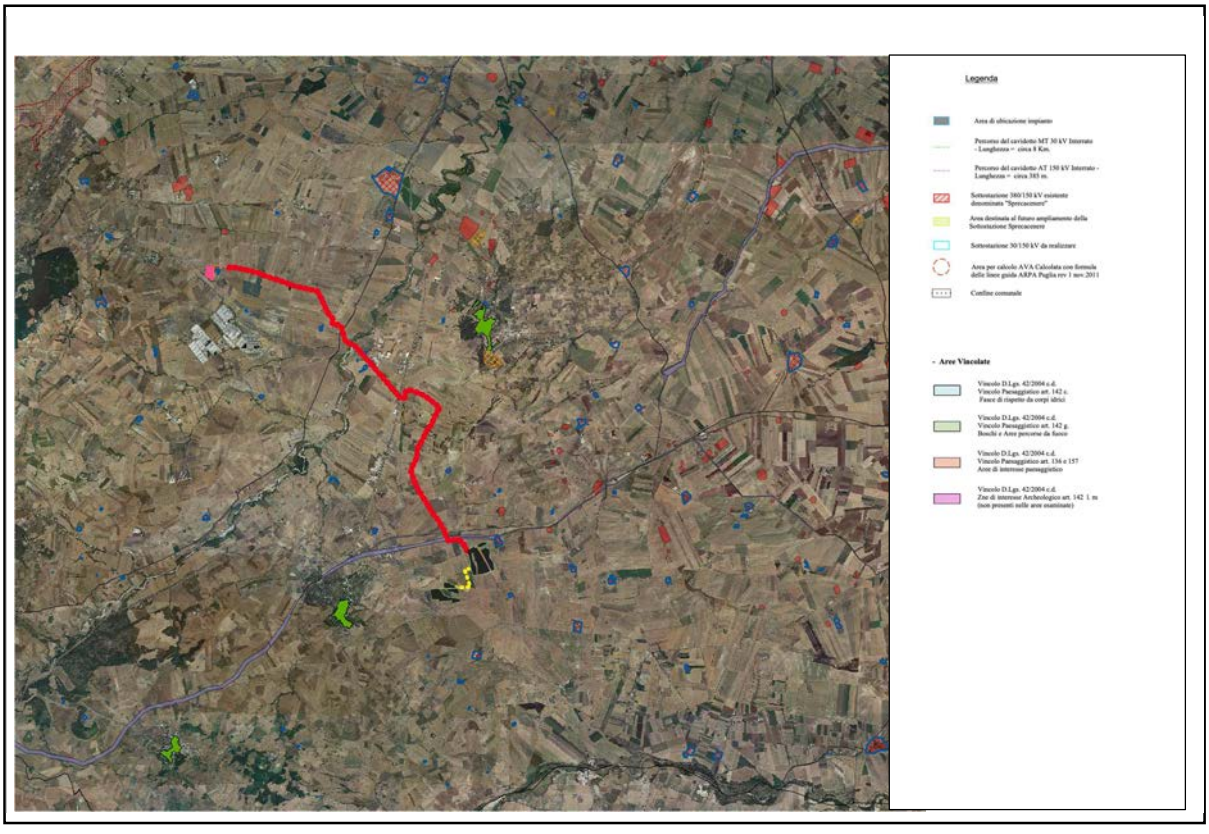


Figura 3-3 Inquadramento area impianto fotovoltaico rispetto ai Siti Archeologici e Complessi Architettonici

Infine non sono presenti aree boscate e aree percorse da fuoco che interferiscono con l'impianto.

L'impianto fotovoltaico pertanto risulta compatibile con il Codice dei Beni Culturali

3.6. Compatibilità del progetto con le aree naturali protette, di interesse internazionale, rete natura 2000, Aree IBA, Piano Faunistico venatorio.

Compatibilità con Aree Naturali Protette

La Regione Puglia ha recentemente definito la propria normativa sulle aree naturali, adeguandola alle esigenze del territorio. In particolare la Puglia è caratterizzata dalla presenza di:

- 2 parchi nazionali
- 3 aree marine protette
- 16 riserve statali
- 18 aree protette regionali

Nel territorio Comunale di Candela confina a sud con il Parco Naturale Regionale del Fiume Ofanto da cui dista 3450 m.

Compatibilità con Aree natura 2000

Natura 2000 è una rete europea istituita dalla Direttiva 92/43/CEE (cosiddetta "*direttiva Habitat*") sulla conservazione degli habitat naturali della fauna e della flora selvatiche, del 21 maggio 1992. La costituzione della rete è ancora in corso e dovrebbe permettere di realizzare gli obiettivi fissati dalla Convenzione sulla diversità biologica, adottata durante il Summit della Terra tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992 e ratificata dall'Italia il 12 febbraio 1994. Sulla base del Decreto 25 marzo 2005, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 157 dell'8 luglio 2005 e predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ai sensi della relativa direttiva CEE, sono stati individuate e proposte diverse aree naturali per il riconoscimento quali *"Siti di interesse comunitario"* (SIC).Attualmente, i proposti Siti di Interesse Comunitario nelle province pugliesi sono 77: ne sono stati individuati 32 nella provincia di Lecce, 20 nella provincia di Foggia, 9 nella città metropolitana di Bari, 8 nella provincia di Taranto e altri 8 nella provincia di Brindisi. Nell'Area Vasta (buffer 5 km, dall'are di progetto) è PRESENTE IL SIC codice IT9110032 denominato "*Valle del Cervaro,Bosco dell'Incoronata".*

Il SIC più vicino ha codice IT9120011 denominato "*Valle Ofanto-Lago di Caciotti",* da cui il campo più vicino dell'impianto fotovoltaico dista 3800 metri mentre la SE di Utenza dista 7760 metri dall'area SIC IT9110033 denominata "Accadia Deliceto". Il sito ZPS più vicino ha codice IT9110038 *"paludi presso Golfo di Manfredonia",* che dista dal CAMPO fotovoltaico più vicino 39,1 km e dalla sottostazione SE di Utenza 46,6 km.

In definitiva l'impianto fotovoltaico ricade all'esterno di aree SIC e ZPS.

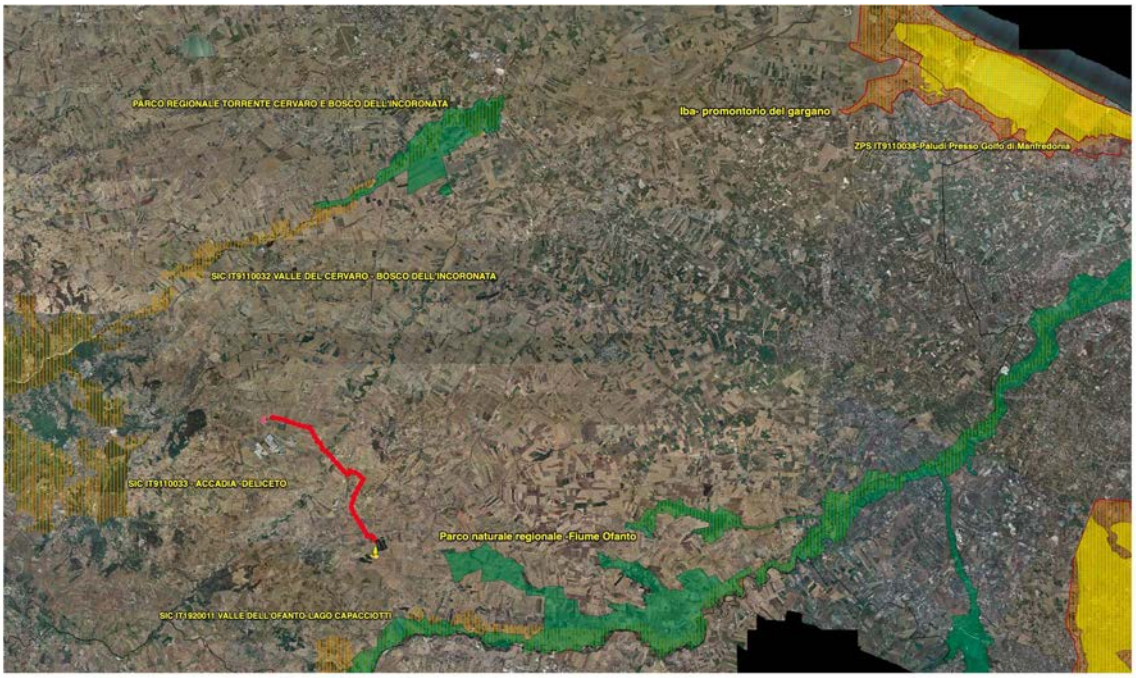


Figura 5 Inquadramento area impianto fotovoltaico rispetto alle aree natura protette natura 2000

Compatibilità con Zone Umide di Interesse Internazionale.

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto in quanto habitat per le specie di uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971. La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 "Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971", e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184. La zona umida Ramsar più vicina all'area di progetto è costituita dalle "**Saline Margherita di Savoia**", distante 44,9 km.

L'impianto fotovoltaico ricade all'esterno delle Zone Umide.

Compatibilità con le Aree IBA

Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. L'area IBA più vicino all'area interessata dal progetto è l'IBA203 denominata "promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata" che dista 39,1 km dal campo fotovoltaico più vicino e 45,4 km dalla SE di Utenza.

L'impianto fotovoltaico pertanto risulta fuori dalle aree IBA.

Compatibilità con il Piano Faunistico Venatorio.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale 2018-2023 (di seguito PFVR) è stato adottato in prima lettura dalla Giunta Regionale con deliberazione n.798 del 22/05/2018 ed è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 78 del 12/06/2018. Nessuna delle opere ricade in aree

di ripopolamento e cattura, ovvero zone di protezione destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale ed alla cattura della stessa per l'immissione nel territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento fino alla ricostituzione e alla stabilizzazione della densità faunistica ottimale per il territorio, ossia sono zone necessarie per fornire una dotazione annua di selvaggina naturale per la successiva immissione sul territorio cacciabile o in altri ambiti protetti. Il Piano non riporta limitazioni in merito all'installazione di impianti fotovoltaici limitandosi a regolamentare strettamente l'attività venatoria e la sua organizzazione sul territorio, gestendolo in modo da preservare e controllare la fauna. Pertanto l'impianto di progetto risulta compatibile con il Piano Faunistico Venatorio della Regione Puglia.

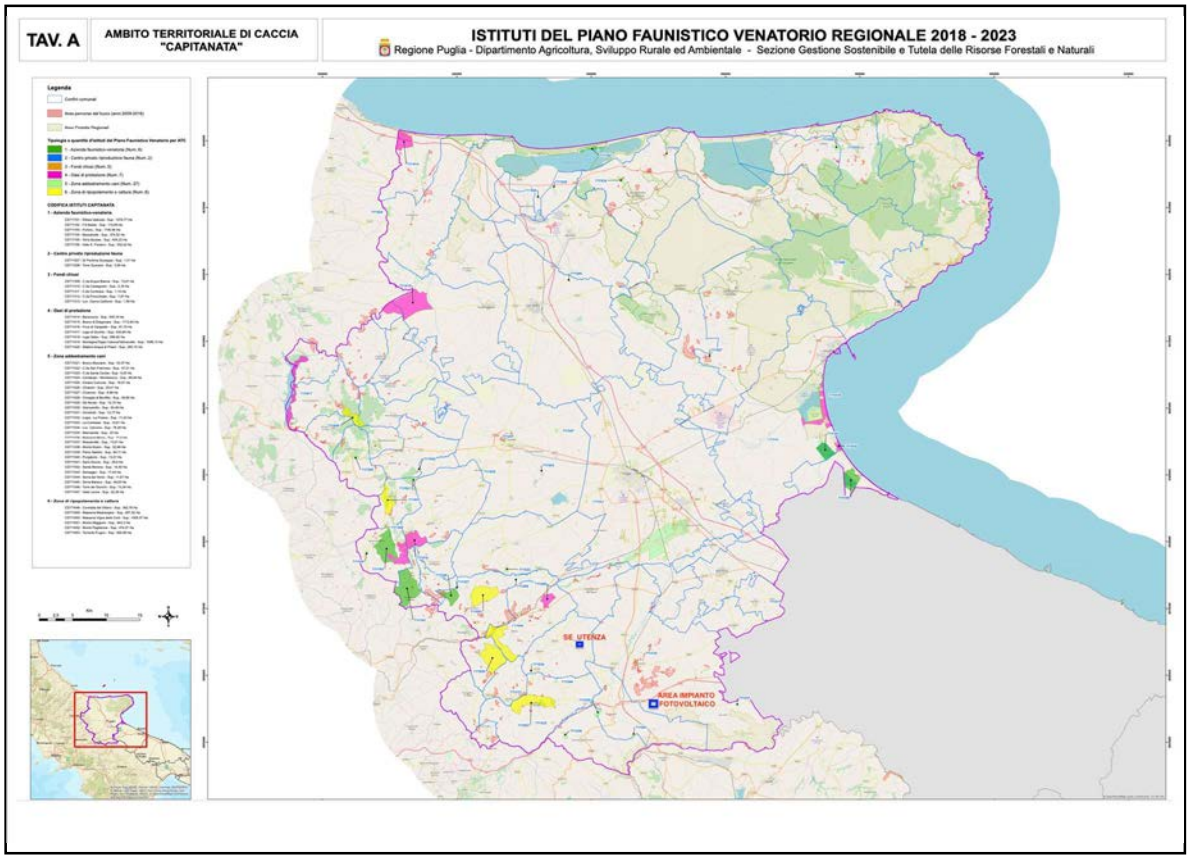


Figura 3-7 Layout di progetto rispetto alle aree da tutelare nel piano faunistico venatorio REGIONE PUGLIA 2018-2023

3.7. Compatibilità con gli Strumenti di Tutela del Territorio e delle Acque.

PAI

Al fine di effettuare una valutazione complessiva della pericolosità geomorfologia, idraulica e del rischio, è stata pertanto effettuata:

1. L'analisi della cartografia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia.
2. L'analisi della Carta Idromorfologica allegata al Piano di bacino stralcio - assetto idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia in cui l'Autorità di Bacino, finalizzato alla salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico.

Dall'analisi di cui ai punti precedenti si evince come l'area oggetto dell'intervento (ovvero nelle aree in cui sarà installato l'impianto) in progetto NON sia individuata come area a pericolosità idraulica o geomorfologica. Nelle aree limitrofe all'impianto fotovoltaico vi sono aree perimetrate AP, MP e BP. L'intera area dove verrà realizzato l'impianto fotovoltaico non ricade in aree vincolate dal PAI. Il rilevamento geologico di campagna e l'esame di foto aeree hanno peraltro consentito di accertare che le aree interessate dai "campi fotovoltaici" si presentano assolutamente stabili e non risultano interessate da alcun fenomeno morfoevolutivo, superficiale e/o profondo, né in atto né potenziale. Si evidenzia, altresì, che per gli interventi in progetto si prevedono strutture fondazionali tali da non incidere negativamente sugli equilibri idrogeologici dei luoghi, e da non determinare alcuna apprezzabile turbativa degli assetti geomorfologici, idrogeologici o geotecnici dell'area. Altrettanto può dirsi per il tracciato del cavidotto che, seppur in alcuni tratti intercetta aree a pericolosità geomorfologica media e moderata PG1 e per un brevissimo tratto un'area a pericolosità idraulica, sviluppandosi nella sua interezza lungo strade già esistenti, non determina alcun condizionamento sugli attuali equilibri geomorfologici né aumento alcuno della pericolosità idrogeomorfologica. Vieppiù che le pendenze longitudinali e trasversali di tali tratti risultano alquanto moderate non superando valori massimi del 10%÷15%.

Alla luce di quanto sopra è possibile affermare con assoluta certezza che le previsioni realizzative non pongono alcun condizionamento negativo sull'assetto geologico, idrogeologico e sulla stabilità geomorfologica dei luoghi, né alterazione alcuna delle attuali condizioni di equilibrio idrogeomorfologico.

Per il cavidotto, invece, analizzati gli attraversamenti interferenti con il reticolo idrografico esistente, si evidenzia che le scelte progettuali prevedono il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata TOC, che, nel rispetto delle aree di pertinenza fluviale previste dal PAI, garantisce di per sé condizioni di sicurezza idraulica, senza necessità di alcuna altra valutazione, atteso che ogni punto iniziale e finale degli attraversamenti risulta esterno a tali fasce di pertinenza.

<u>Pertanto risulta che l'impianto fotovoltaico è compatibile con il PAI</u>

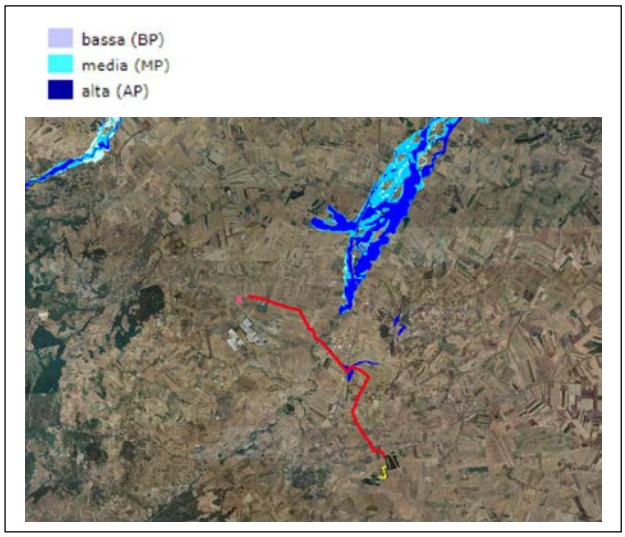


Figura 3-8 Pericolosità idraulica.

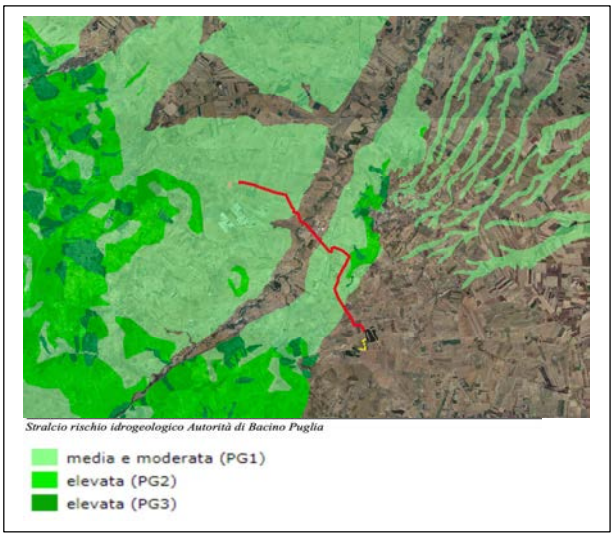


Figura 3-9 Pericolosità geomorfologica

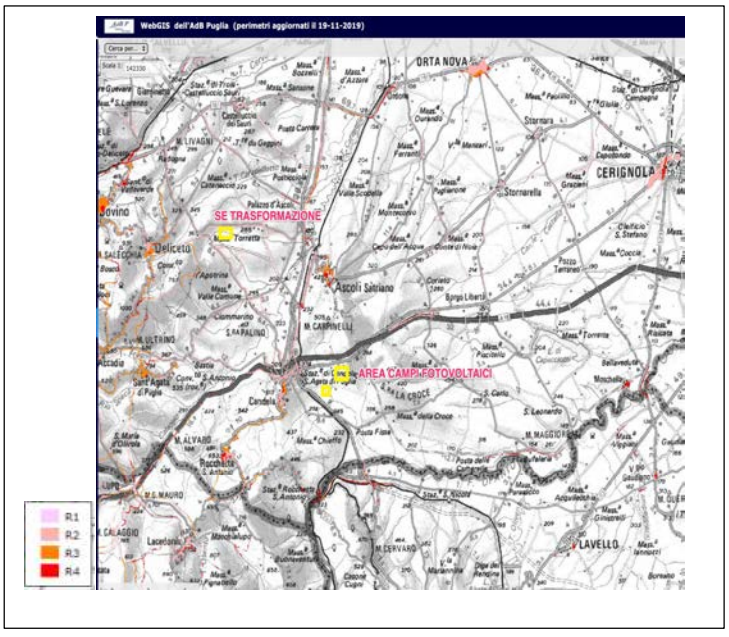


Figura 3-11 Rischio e pericolosità frana

3.8. Compatibilità con il vincolo idrogeologico.

Tutti le aree interessate dal progetto sono fuori dal vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923 . In merito al tratto di cavidotto MT di collegamento tra i campi fotovoltaici di progetto e la sottostazione di utenza che rientra in parte in area sottoposta a vincolo idrogeologico percorrendo la strada comunale asfaltata Candela -Ascoli Satriano e le particelle 225,249,250,251 e 86 del Foglio 71 di Ascoli Satriano che costituiscono un tratto di strada interpoderale di congiunzione con la SP 104 verrà richiesto il rilascio di parere forestale per movimento terra in zona sottoposta a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 30/12/1923, n. 3267 (riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e di territori montani) e del R.D.L. 16/05/1926, n. 1126 (regolamento per l'applicazione del R.D.L. 3267/1923) alla Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali della Regione Puglia .Considerando che il cavidotto sarà posato con uno scavo in trincea alla profondità di 1,2 metri dal manto stradale e successivamente rinterrato con ripristino dello stato dei luoghi, quindi senza sconvolgimento dell'assetto idrogeologico attuale dei luoghi e considerando che in tal caso i movimenti terra effettuati saranno minimi si ritiene che non debbano esserci motivi ostativi al rilascio del parere di svincolo idrogeologico da parte dell'Ente proposto al rilascio.

3.9. Compatibilità con il Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia è stato approvato con D.C.R. 230/2009 e rappresenta lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Esso contiene:

1. *a) I risultati dell'attività conoscitiva;*
2. *b) L'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale per specifica destinazione;*
3. *c) L'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di*

prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;

4. *d) Le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;*
5. *e) L'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;*
6. *f) Il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;*
7. *g) Gli interventi di bonifica dei corpi idrici;*
8. *h) L'analisi economica; e le misure previste al fine di dare attuazione al recupero dei costi dei servizi idrici;*
9. *i) Le risorse finanziare previste a legislazione vigente.*

L'individuazione die bacini idrografici ha portato al riconoscimento di 227 bacini principali, di cui 153 direttamente affluenti nel Mar Adriatico, 23 affluenti nel mar Ionio, 13 afferenti al Lago di Lesina, 10 al Lago di Varano e 28 endoreici. I bacini di maggiore importanza risultano essere gli interregionali dei fiumi Fortore, Ofanto e Bradano, che interessano solo parzialmente la regione Puglia. Tra i bacini regionali assumono rilievo quelli del Candelaro, del Cervaro e del Carapelle, ricadenti nella provincia di Foggia, in quanto risultano essere gli unici per i quali le

condizioni geomorfologiche consentono l'esistenza di corsi d'acqua. La Regione Puglia, in virtù della natura calcarea dei terreni, che interessano gran parte del territorio regionale, è interessata dalla presenza di corsi d'acqua solo nell'area della provincia di Foggia. I corsi d'acqua, caratterizzati da regime torrentizio, ricadono nei Bacini interregionali dei fiumi Saccione, Fortore e Ofanto e nei Bacini Regionali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle. Il sito ove è localizzato l'impianto fotovoltaico è a circa 200 mt di distanza dal Torrente Laccio e 900 m. dal Torrente Cervaro. In riferimento ai corpi idrici superficiali, vengono individuati come significati:
Tutti i corsi d'acqua naturale di primo ordine il cui bacino imbrifero abbia superficie maggiore a 200 Kmq;

- *Tutti i corsi d'acqua naturale di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero abbi auna superficie maggiore a 400 Kmq;*

I laghi aventi superficie dello specchio d'acqua pari a 0,5 Kmq o superiore;
Le acque marino costiere comprese entro la distanza di 3000 m dalla costa e comunque entro la batimetrica di 50 m;
Le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri;
I canali artificiali che restituiscono almeno in parte le proprie acque in corpi idrici naturali superficiali e aventi portata di esercizio di almeno 3mc al secondo;

I laghi artificiali aventi superficie dello specchio liquido pari almeno a 1 Kmq, o un volume di invaso pari almeno a 5 miliardi di mc, nel periodo di massimo invaso.

Il Piano di Tutela delle Acque divide le acque sotterranee in relazione al grado di permeabilità definendo gli acquiferi permeabili per fessurazione e/o carsismo; e gli acquiferi permeabili per porosità.
L'acquifero superficiale della Piana del tavoliere di Foggia rientra nel gruppo degli acquiferi permeabili per porosità, inoltre nel tavoliere sono riconoscibili tre acquiferi superficiali per porosità:

- *L'acquifero superficiale, circolante nei depositi sabbioso-conglomeratici marini ed alluvionali pleistocenici;*
- *L'acquifero profondo, circolante in profondità nei calcari mesozoici nel basamento carbonatico mesozoico, permeabile per fessurazione e carsismo;*
- *Orizzonti acquiferi intermedi, interposti tra gli acquiferi sopracitati che si rinvengono nelle lenti sabbiose ardesiane contenute all'interno delle argille del ciclo sedimentario plio – pleistocenico;*

In riferimento agli acquiferi sotterranei vengono individuati come significativi:

- Gli accumuli d'acqua nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente;
- Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea.

È da ritenersi significativo l'esteso acquifero del Tavoliere di Foggia, esso risulta essere inoltre intensamente sfruttato ed in condizioni di forte stress idrologico. Il Piano di Tutela delle Acque

definisce inoltre le zone di protezione speciale e le aree di salvaguardia. Le zone di protezione della risorsa idrica sotterranea sono rappresentate da aree di ricarica, emergenze naturali della falda e aree di riserva. Le aree di protezione speciale vengono definite attraverso i caratteri del territorio e le condizioni idrogeologiche e vengono quindi codificate come A, B, C e D.

Le aree A vengono definite su aree di prevalente ricarica, inglobando dei sistemi carsici complessi e risultano avere bilancio idrogeologico positivo. Sono tipicamente aree a bassa antropizzazione e sono caratterizzate da uno del suolo non eccessive. Le zone A tutelano la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, superficiali e sotterrane, in queste zone è divieto:

-La realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque, fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza della popolazione;

-L'apertura e l'esercizio di nuove discariche per rifiuti solidi urbani;
Spandimento di fanghi e compost;
-La realizzazione di impianti e di opere tecnologiche che alterino la morfologia del suolo e del paesaggio carsico;
-La trasformazione dei terreni coperti da vegetazione spontanea, in particolare mediante interventi di dissodamento e scarificatura del suolo e frantumazione meccanica delle rocce calcaree;
-La trasformazione e la manomissione delle manifestazioni carsiche di superficie;
-L'apertura di impianti per allevamenti intensivi ed impianti di stoccaggio agricolo, così come definiti dalla normativa vigente, nazionale e comunitaria;

--Captazione, adduzioni idriche, derivazioni, nuovi depuratori;
I cambiamenti dell'uso del suolo, fatta eccezione per l'attivazione di opportuni programmi di riconversione verso metodi di coltivazione biologica.

Viene predisposta la tipizzazione ZPSI (zona di protezione speciale idrogeologica) con adozione dei relativi criteri di salvaguardia.
Le zone B presentano condizioni di bilancio positive, con presenza di pressioni antropiche dovute per lo più allo sviluppo dell'attività agricola, produttiva e infrastrutturale.

Nelle zone B devono essere assicurati la difesa e la ricostruzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, di deflusso e di ricarica, in queste zone è divieto:

La realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque, fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni;

-Spandimento di fanghi e compost;
-Cambiamenti dell'uso del suolo, fatta eccezione per l'attivazione di opportuni programmi di riconversione verso metodi di coltivazione biologica o applicando criteri selettivi di buona pratica agricola;
-Cambiamenti dell'uso del suolo;

-Utilizzo di fitofarmaci e pesticidi per le colture in atto;

-Apertura ed esercizio di nuove discariche per rifiuti solidi non inserite nel Piano Regionale dei Rifiuti.

Per le zone C e D l'obiettivo è quello di preservare lo stato di qualità dell'acquifero sotterraneo con una forte limitazione nella concessione di nuove opere di derivazione.

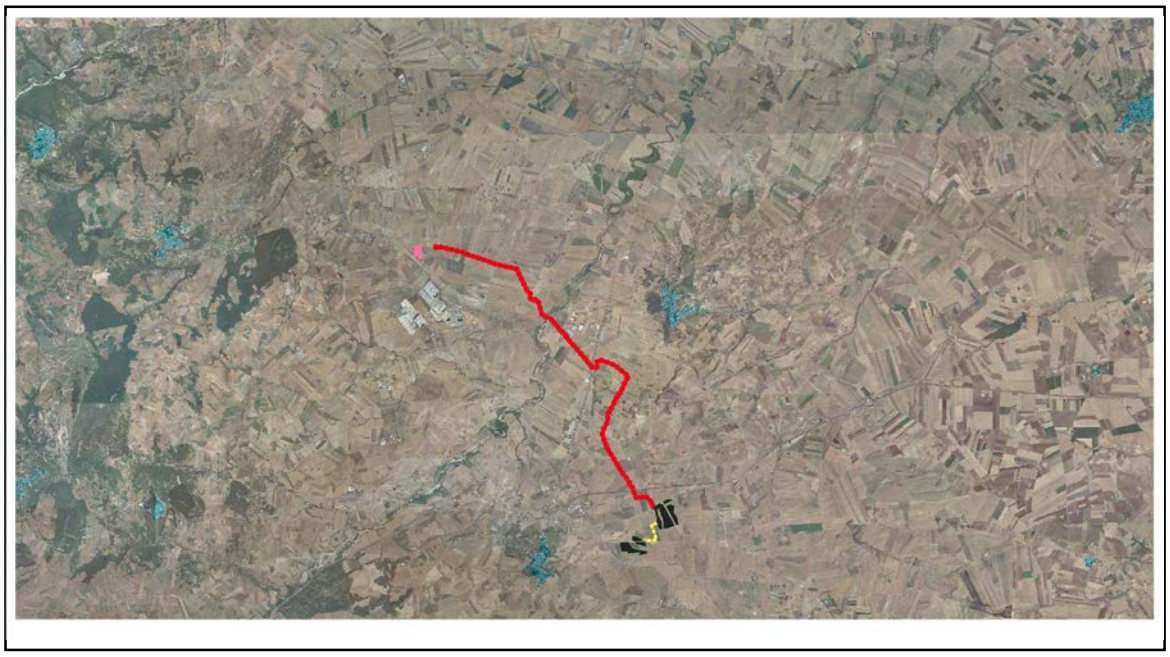


Figura 3-11 PTA – UBICAZIONE IMPIANTO FTV RISPETTO ALLE AREE TUTELATE DAL PTA

Il sito oggetto del seguente Studio di Impatto Ambientale risulta escluso da zone di protezione speciale e da aree di tutela e salvaguardia.

Censimento degli uliveti monumentali

Il Corpo Forestale dello Stato, con apposita convenzione stipulata con la Regione Puglia, nel 2011 ha effettuato il primo rilevamento degli ulivi monumentali. Tale rilevamento ha interessato tutte le Province della Puglia, individuando 13.049 alberi di ulivo monumentali. Gli ulivi di particolare interesse storico culturale sono stati rilevati soprattutto nelle province di Bari, Brindisi e Taranto. Nell'area di progetto e nelle aree limitrofe non stati individuati alberi di ulivo da salvaguardare.

3.10. Compatibilità con IL PRQA (Piano Regionale per la Qualità dell'Aria)

La Regione Puglia, nell'ambito del Piano Regionale della Qualità dell'aria, adottato con Regolamento Regionale n. 6/2008, aveva definito la zonizzazione del proprio territorio ai sensi della previgente normativa sulla base delle informazioni e dei dati a disposizione a partire

dall'anno 2005 in merito ai livelli di concentrazione degli inquinanti, con particolare riferimento a PM10 e NO2, distinguendo i comuni del territorio regionale in funzione della tipologia di emissioni presenti e delle conseguenti misure/interventi di mantenimento/risanamento da applicare.

Il Piano (PRQA), è stato redatto secondo i seguenti principi generali:

Conformità alla normativa nazionale;
Principio di precauzione;
Completezza e accessibilità delle informazioni.

Sulla base dei dati a disposizione è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zona D) e "misure di risanamento" per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zona A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zona B) o ad entrambi (Zona C). Le "misure di risanamento" prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C. L'area interessata ad ospitare l'impianto in progetto ricade interamente nel Comune di Candela e, come si evince dalla Figura 7 che segue, è inserita in Zona B (MISURE IPPC) in cui è necessario l'Autorizzazione Integrata Ambientale per la realizzazione di impianti che sottoposti alle procedure fissate dal D.Lgs. 59/05 rientrano nelle seguenti categorie:

- Attività energetiche
- Produzione e trasformazione di metalli
- Industria dei prodotti minerari
- Industria chimica
- Gestione dei rifiuti
- Altre attività (cartiere, allevamenti,macelli,industrie alimentari, concerie…..)

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto non potrà modificare tali valori di qualità dell'area in quanto non produce emissioni ad eccezion fatta per la fase di cantierizzazione che potrebbe dar luogo a lievi emissioni diffuse per cui risulta compatibile con il PRQA.

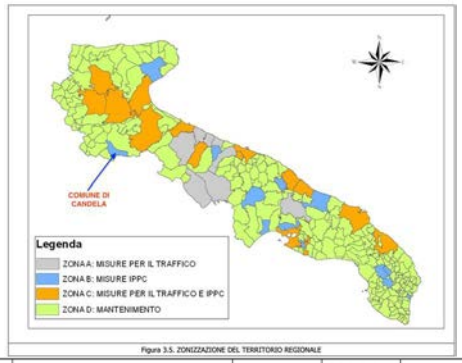


Figura 3.5. ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE

ZONA	DENOMINAZIONE DELLA ZONA	COMUNI RICADENTI	POPOLAZIONE DELLA ZONA	SUPERFICIE DELLA ZONA (Kmq)	CARATTERISTICHE DELLA ZONA
A	TRAFFICO	Altamura, Andria, Bisceglie, Bitonto, Gravina, Martina Franca, Molfetta, Trani	465395	1905,8	Comuni caratterizzati principalmente da emissioni in atmosfera da traffico autoveicolare. Si tratta di comuni con elevata popolazione, principalmente collocati nella parte settentrionale della provincia di Bari.
B	ATTIVITA' PRODUTTIVE	Candela, Castellana Grotte, Cutrofiano, Diso, Faggiano, Galatina, Gioia del Colle, Montemesola, Monte S. Angelo, Ostuni, Palagiano, Soleto, Statte, Terlizzi	204369	1197,9	Comuni distribuiti sull'intero territorio regionale, e dalle caratteristiche demografiche differenti, nei quali le emissioni inquinanti derivano principalmente dagli insediamenti produttivi presenti sul territorio, mentre le emissioni da traffico autoveicolare non sono rilevanti.
C	TRAFFICO E ATTIVITA' PRODUTTIVE	Bari, Barletta, Brindisi, Cerignola, Corato, Fasano, Foggia, Lecce, Lucera, Manfredonia, Modugno, Monopoli, San Severo, Taranto	1297490	3740,0	Comuni nei quali, oltre a emissioni da traffico autoveicolare, si rileva la presenza di insediamenti produttivi rilevanti. In questa zona ricadono le maggiori aree industriali della regione (Brindisi, Taranto) e gli altri comuni caratterizzati da siti produttivi impattanti.
D	MANTENIMENTO	Tutti i rimanenti 222 comuni della regione	2016233	12511,4	Comuni nei quali non si rilevano valori di qualità dell'aria critici, né la presenza di insediamenti industriali di rilievo.

Figura 3-4 PRQA del Comune di Candela

3.11. Compatibilità con le Concessioni Minerarie.

Dalla consultazione del servizio WEBGIS nazionale UNMIG risulta che l'area ove sarà localizzato l'impianto fotovoltaico insieme alle opere connesse rientra in un'area in cui vi è attiva una concessione di coltivazione (Cod. 789) ma non di produzione. Nessuna area interessata dal progetto risulta impegnata da attività estrattive, pertanto sarà sufficiente presentare all'UNMIG come previsto dal D.D. 11 giugno 2012 autocertificazione che sostituisce il parere dello stesso Ente.

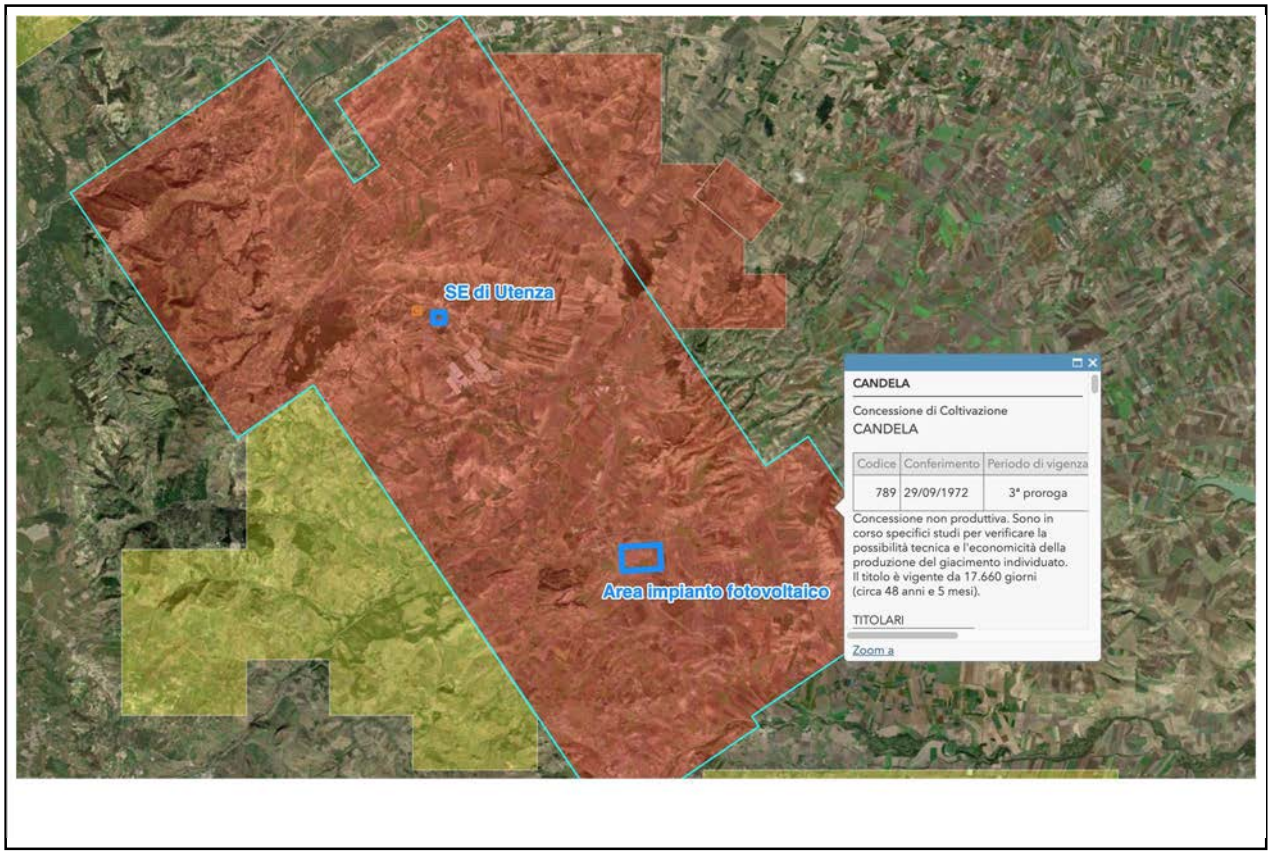


Figura 3-5 Compatibilità concessioni minerarie

3.12. Piano Comunale dei Tratturi del Comune di Candela

Il Piano Comunale dei Tratturi (PCT) in adempimento a quanto disposto dall'art. 2 della legge regionale Puglia del 23 dicembre 2003 n. 29, anche ai fini del Piano quadro di cui al D.M. 223.12.1983, individua e perimetra :

a) I tronchi armentizi che conservano l'originaria consistenza che possono essere alla stessa reintegrati, nonché la loro destinazione in ordine alle possibilità di fruizione turistico -culturale.

b) I tronchi armentizi idonei a soddisfare riconosciute esigenze di carattere pubblico, con particolare riguardo a quella di strada ordinaria.
c) I tronchi armentizi che hanno subito permanenti alterazioni, anche di natura edilizia.

L'area di ubicazione dell'impianto agro fotovoltaico non interferisce con le vie armentizie e con le relative fasce di rispetto previste dal Piano Comunale dei Tratturi del Comune di Candela . Il cavidotto MT di collegamento tra i campi fotovoltaici e la sottostazione di utenza interferisce con il **Tratturo Regio Pescasseroli Candela** e il **Regio Tratturello Cervaro Candela** . In base alle NTA del piano Comunale dei Tratturi per quanto riguarda l'interferenza con il **Tratturo Regio Pescasseroli Candela** , rientrando l'area di intervento in zona agricola E e il tracciato del cavidotto toccando la Zona E 1 e E2 e STR valgono le seguenti norme.

"Art. 27 – Zona Agricola (E)
Le aree esterne alla fascia fratturale mantengono la disciplina della strumentazione urbanistica vigente. Lo spessore della fascia di rispetto all'area tratturale è pari a mt. 0.00"

E' quindi possibile installare i moduli fotovoltaici e realizzare il cavidotto interrato fuori dalla fascia tratturale

"Art. 28 – Zona Agricola di rispetto speciale (E1)
Le aree contermini alle fasce tratturali tipizzate E3 (art. 30) mantengono la disciplina delle aree annesse ed hanno uno spessore pari a 100 mt.
Interventi autorizzabili
Piani e/o progetti e interventi comportanti:
1. Ristrutturazione di manufatti edilizi esistenti connessi all'attività presente all'approvazione del presente piano, secondo le specifiche delle ZTO contenute nelle Norme Tecniche di Attuazione e della strumentazione urbanistica generale vigente.
2. Infrastrutture a rete fuori terra e interrate;
3. Attraversamenti carrabili e/o pedonali per raggiungere le proprietà private.
4. Piantumazione e/o sostituzione di alberature autoctone.
Interventi non autorizzabili

Piani e/o progetti e interventi comportanti:
1. L'eliminazione parziale o completa delle piantumazioni esistenti all'atto di approvazione del piano;
2. Discarica di rifiuti e di materiali di ogni tipo;
3. Qualsiasi occupazioni temporanea e deposito di materiali, incluse complementari alla viabilità stradale;
4. Arature profonde e coltivazioni diverse da quelle arboree.

1.Normale utilizzazione agricola dei terreni;
2. Escavazioni ed estrazioni di materiali;
3. Discarica di rifiuti e di materiali di ogni tipo;
4. L'apposizione di cartelli e manufatti pubblicitari di qualunque natura e scopo, con esclusione della segnaletica stradale di cui alla normativa vigente e di quella informativa prevista dal PCT;

In base all'art. 28 punto 2. delle NTA precedentemente in tale area è possibile realizzare infrastrutture a rete fuori terra e interrate per cui è possibile posare il cavidotto interrato MT che collega i campi fotovoltaici alla sottostazione di trasformazioene di utenza

Art. 29 – Zona agricola di salvaguardia culturale (E2)

Interventi autorizzabili
Piani e/o progetti e interventi che, sulla base di specificazioni di dettaglio, comportino le sole seguenti trasformazioni:
1. Mantenimento e ristrutturazione di manufatti edilizi ed attrezzature per attività connesse al bene archeologico (sorveglianza, protezione, ricerca scientifica, attività culturali e del tempo libero);
2. Attraversamenti carrabili e/o pedonali per raggiungere le proprietà private.
3. Piantumazioni di alberature autoctone e sistemazioni idrauliche.
Interventi non autorizzabili
Piani e/o progetti e interventi comportanti:
1. Ogni trasformazione del sito, ad eccetto delle attività inerenti lo studio, la valorizzazione del bene archeologico e la normale utilizzazione agricola dei terreni;
2. Escavazioni ed estrazioni di materiali;
3. Discarica di rifiuti e di materiali di ogni tipo;
4. L'apposizione di cartelli e manufatti pubblicitari di qualunque natura e scopo, con esclusione della segnaletica stradale di cui alla normativa vigente e di quella informativa prevista dal PCT;

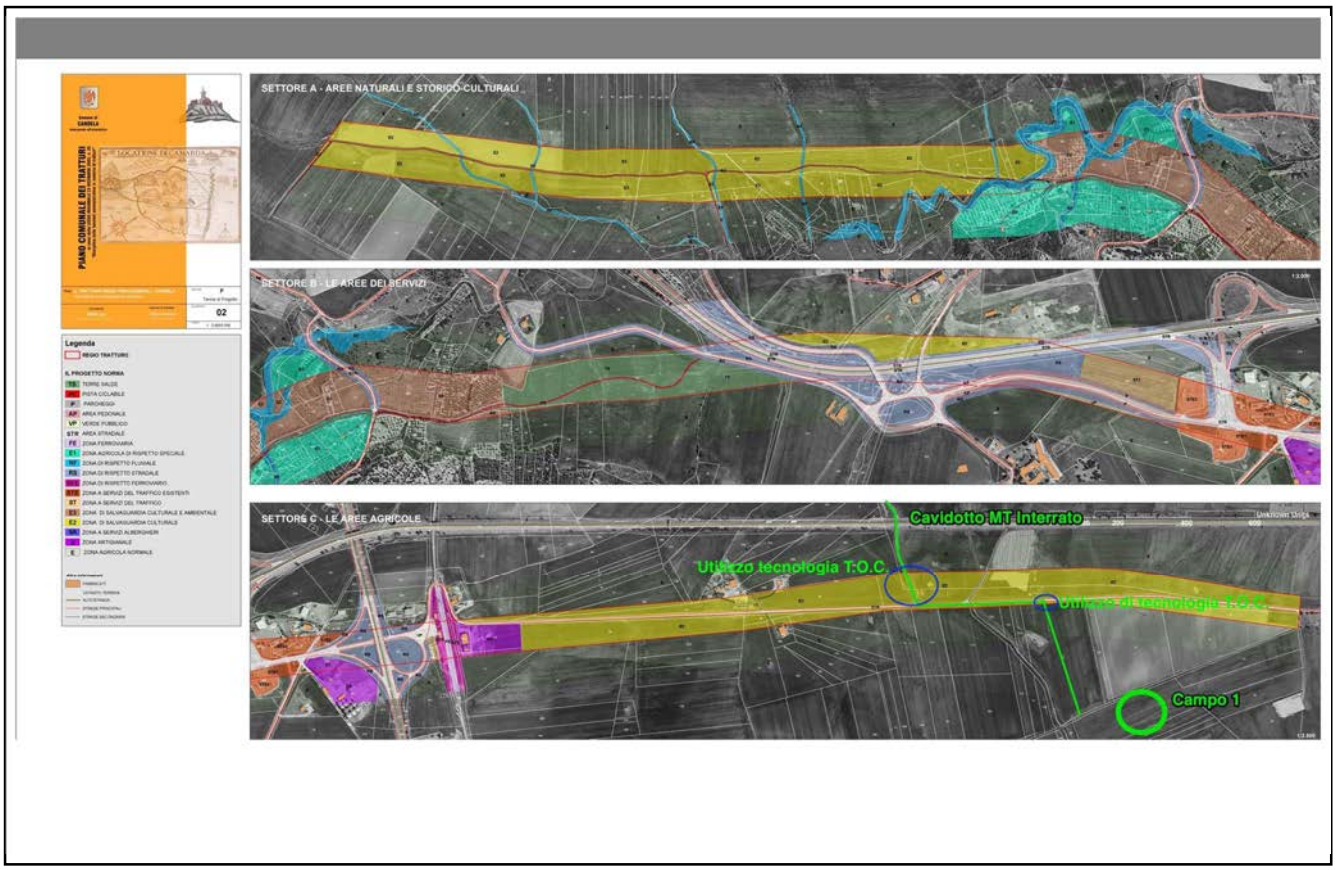
Nell'area E2 per non apportare alterazione allo stato dei luoghi il passaggio del cavidotto MT avverrà utilizzando la tecnologia T.O.C. teleguidata .

Art. 31 – Area Stradale (STR) – Area di Rispetto Stradale (RS) – Area di Rispetto Fluviale (RF) – Zona Ferroviaria (FE) – Area di Rispetto Ferroviaria (RFE) Interventi autorizzabili
Piani e/o progetti e interventi comportanti:

1. Infrastrutture a rete fuori terra e interrate;
2. Attraversamenti carrabili e/o pedonali per raggiungere le proprietà private.

Interventi non autorizzabili
Piani e/o progetti e interventi comportanti:
1. Costruzione di manufatti di qualsiasi genere con esclusione di quelli adibiti e complementari alla viabilità ferroviaria e stradale;
2. Discarica di rifiuti e di materiali di ogni tipo;
3. Qualsiasi occupazioni temporanea e deposito di materiali, incluse complementari alla viabilità stradale;

In base a quanto riportato al punto 1 dell'art. 31 sull'area stradale (STR) è possibile realizzare Infrastrutture a rete fuori terra e interrate , pertanto è possibile realizzare il cavidotto interrato in MT di progetto.



Zonizzazione area REGIO TRATTURO PESCASSEROLI CANDELA-Particolari attraversamento

Per quanto riguarda il tratto di cavidotto interrato lungo la SP 104 che attraversa il **Regio Tratturello Cervaro Candela come precedentemente riportato, avvenendo tale attraversamento su strada asfaltata esistente in base al punto 1 dell'art.31 è possibile realizzare il cavidotto interrato in MT lungo l'asse stradale**

L'impianto fotovoltaico di progetto insieme alle sue opere connesse non interferisce con tali vie armentizie per cui si ritiene che il progetto sia compatibile con le NTA del PCT.

3.13. Vincolo Sismico

Il Comune di **Candela** ricade in zona sismica **1**. Tuttavia le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, approvate con D.M. 17.01.2018, abbandonano il concetto di zonizzazione sismica: la pericolosità sismica di base del sito di costruzione viene desunta dagli Allegati A e B del Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 e dai dati dell'INGV. Dunque, la determinazione del valore di accelerazione massima al sito, necessaria per calcolare l'azione sismica di progetto, sarà alla base delle calcolazioni dinamiche delle opere di fondazione degli inseguitori monoassiali su cui verranno montati i moduli fotovoltaici e della sottostazione di

trasformazione SE di Utenza oltre che dei tralicci di sostegno della linea AT 150 kV di arrivo alla RTN 380/150 kV di Deliceto.

3.14. Normativa sui rifiuti

A partire dal 29 aprile 2006, data di entrata in vigore del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale" la normativa nazionale sui rifiuti ha subito una profonda trasformazione. Le nuove regole sulla gestione dei rifiuti sono contenute, in particolare, nella "Parte quarta" del Decreto legislativo, composta da 89 articoli (dal 177 al 266) e 9 allegati (più 5 sulle bonifiche). Il provvedimento, emanato in attuazione della legge 15 dicembre 2004 n. 308 ("Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale"), ha riformulato infatti l'intera legislazione interna sull'ambiente, e ha sancito - sul piano della disciplina dei rifiuti - l'espressa abrogazione del D.lgs. 22/1997 (cd. "Decreto Ronchi"). Il nuovo Piano di gestione Rifiuti della Regione Puglia è in corso di approvazione. I rifiuti proveniente dalle attività di cantiere verranno gestiti secondo le disposizioni normative nazionali (DPR 13/06/2017 n.120) e regionali vigenti. In relazione a tali temi si anticipa che il terreno di risulta dagli scavi sarà riutilizzato principalmente all'interno del cantiere previa verifica di assenza di contaminazione. Durante l'esecuzione dei lavori e al termine degli stessi si provvederà ad un accurato monitoraggio delle aree attraversate dagli automezzi al fine di verificare se si è avuto lo sversamento di carburante e la contaminazione di alcune aree. In tal caso si provvederà allo smaltimento dei dispersi e alla bonifica dei siti secondo le prescrizioni dell'art. 242 e segg. del D.Lgs 152/2006.

3.15. Compatibilità del progetto Fotovoltaico con Regolamento Regionale 30 dicembre2010, n. 24 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili in Puglia"

Il regolamento ha per oggetto l'individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili, come previsto dal Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (G.U. 18 settembre 2010 n. 219), Parte IV, paragrafo 17 "Aree non idonee". L'individuazione della non idoneità dell'area è il risultato della ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione. In relazione alle specifiche di cui all'art. 17 allegato 3 delle Linee Guida Nazionali, la Regione Puglia ha individuato le seguenti aree non idonee all'installazione di impianti da Fonti Rinnovabili:

- AREE NATURALI PROTETTE NAZIONALI
- AREE NATURALI PROTETTE REGIONALI
- ZONE UMIDE RAMSAR
- SITO D'IMPORTANZA COMUNITARIA - SIC

- ZONA PROTEZIONE SPECIALE - ZPS
- IMPORTANT BIRDS AREA - I.B.A.
- ALTRE AREE AI FINI DELLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ
- BENI CULTURALI + 100 m (parte II d. lgs. 42/2004) (vincolo 1089)
- IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (art. 136 d. lgs.42/2004) (vincolo 1497)
- AREE TUTELATE PER LEGGE (art. 142 d.lgs.42/2004) :*Territori costieri fino a 300 m-Laghi e territori contermini fino a 300 m-Fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m-Boschi + buffer di 100 m-Zone archeologiche + buffer di 100 m -Tratturi + buffer di 100.*

- AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA
- AREE A PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA
- AREA EDIFICABILE URBANA + buffer di 1KM
- SEGNALAZIONI CARTA DEI BENI + BUFFER DI 100 m
- CONI VISUALI
- GROTTE + buffer 100 m
- LAME E GRAVINE
- VERSANTI
- VINCOLO IDROGEOLOGICO
- AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRO-ALIMENTARI DI QUALITA' BIOLOGICO; D.O.P.; I.G.P.; S.T.G.; D.O.C.; D.O.C.G.

Considerando le ulteriori compatibilità rispetto alle aree naturali protette, aree Natura 2000, Aree IBA, Aree Ramsar, PAI il progetto fotovoltaico da quanto si evince dal Sistema Informativo Territoriale della Regione Puglia riguardo l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti a fonte energetica rinnovabile rispetto al Regolamento nr. 24 del 30/12/2010 risulta **non essere collocata in aree non idonee**.

4. Descrizione tecnica del progetto e delle opere da realizzarsi

4.1. Criteri Progettuali

Il progetto di tale impianto fotovoltaico costituisce la sintesi del lavoro di un team di ingegneri, architetti, paesaggisti, archeologi, naturalisti, agronomi che hanno collaborato sin dalle prime fasi per ottimizzarlo sia dal punto di vista delle soluzioni tecniche e di producibilità sia per renderlo compatibile con l'area di intervento al fine di non alterarne gli elementi di biodiversità e paesaggistici dell'area di intervento.
Fermo restando il rispetto delle norme di tutela ambientali e paesaggistiche vigenti la proposta progettuale ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

1) Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito prevalentemente pianeggianti e a pendenze moderate tale da evitare movimenti terra eccessivi che comporterebbero un'alterazione della morfologia attuale del sito. Inoltre si è dato gran peso alla salvaguardia degli elementi che compongono il paesaggio a (vegetazione, acqua, uso del suolo, viabilità di cantiere, colorazioni degli elementi strutturali).

2) Vicinanza con il punto di connessione alla Rete Elettrica di Distribuzione Nazionale compatibilmente con i vincoli ambientali, idrogeologici, geomorfologici, infrastrutturali, interferenze con altre attività e disponibilità dei suoli per la realizzazione del progetto.

3) Nella scelta del layout ottimale di progetto si è preferito un disegno a maglia regolare ed ortogonale tale da assecondare le linee naturali di demarcazione dei campi agricoli

4) Nella scelta delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici sono state preferite quelle con pali di sostegno ad infissione a vite al fine di evitare la realizzazione di fondazioni e l'artificializzazione eccessiva del suolo. Sono state scelti degli inseguitori monoassiali tracker e una configurazione dei moduli su di essi tale da lasciare uno spazio sufficiente da evitare nel corso di esercizio dell'impianto fotovoltaico gli effetti terra-bruciata e desertificazione del suolo.

5) Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza nel tempo oltre che per garantire delle performance di producibilità elettrica dell'impianto fotovoltaico di lunga durata anche per ridurre i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso

6) La distanza tra le file di moduli è stata scelta tale che oltre a evitare fenomeni di ombreggiamento anche per creare un equilibrio tra spazi coperti e spazi liberi tali da evitare un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo.

7) La predisposizione delle cabine di trasformazione all'interno dei campi è stata fatta in maniera tale da avvicinarle quanto più possibile alle aree di ingresso ai campi fotovoltaici che costituiscono il generatore fotovoltaico al fine di evitare la realizzazione di viabilità interne lunghe e quindi maggiore sottrazione di suolo libero nell'intento di far si che la minore impermeabilizzazione del suolo permette un ripristino ambientale del sito più rapido a seguito della dismissione dell'impianto fotovoltaico.

8) I suoli interessati all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti in prossimità di viabilità già esistenti al fine di evitare la realizzazione di nuove viabilità e quindi alterazione del paesaggio attuale

9) Nel disegno dei bordi dell'impianto fotovoltaico sono state scelte recinzioni metalliche con predisposizione di appositi passaggi per la microfauna terrestre locale. Le recinzioni a loro volta insieme all'impianto fotovoltaico verranno mascherate esternamente con siepi vegetali di altezza tale da mitigare l'impatto visivo-percettivo dell'impianto fotovoltaico dall'esterno e dagli eventuali punti di belvedere e interesse paesaggistico nelle vicinanze dell'impianto fotovoltaico di progetto. Verranno utilizzati per la realizzazione delle siepi vegetali specie autoctone tali da favorire una connettività ecosistemica con le colture presenti nelle aree circostanti all'impianto fotovoltaico.

10) Nella scelta di realizzazione dei collegamenti elettrici tra i campi fotovoltaici costituenti l'impianto fotovoltaico si è scelto di utilizzare cavidotti interrati invece che aerei e convogliarli quanto più possibile in un unico scavo alla profondità minima di un metro al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche.

11) Si è tenuto cura di mitigare l'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico con particolare riguardo verso i coni visuali di maggiore interesse paesaggistico, utilizzando all'esterno delle recinzioni delle siepi di mitigazione con piante da frutto autoctone.

12) Negli interfilari delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici al fine di ridurre la sottrazione di suolo agricolo e esaltare il valore produttivo del terreno in cui verrà realizzato l'impianto fotovoltaico è stato progettato un piano colturale con piante ad alto valore aggiunto per tutta la vita utile dell'impianto stesso con lo scopo di far

diventare l'impianto stesso un impianto agro-fotovoltaico dove l'attività agricola e fotovoltaica creano un connubio per portare benefici sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola.

4.2. Caratteristiche tecniche dell'impianto.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica dei principali componenti dell'impianto.
L'impianto fotovoltaico di potenza in immissione in AC pari a 30.000 kW e in DC di 39.500,37 kWp è costituito da 2 CAMPI in agro del Comune di Candela (Fg) collegati tra di loro mediante cavidotti in media tensione interrati (detto "cavidotti interni"). Dai CAMPI 1 e 2 si diparte un cavidotto in MT a 30 kV costituito da 2 terne di cavi ("detto "cavidotto esterno") di lunghezza totale pari a circa 12,7 km per il collegamento dell'impianto alla sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 kV di progetto (SE di Utenza), collocata in adiacenza del futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione esistente (SE 380/150 kV di Deliceto) in località Piano D'Amendola. La SE di Utenza sarà collegata al futuro ampliamento della SE 380/150 kV di Deliceto in antenna a 150 kV mediante un cavidotto interrato a 150 kV di lunghezza pari a 866 metri, come da preventivo di connessione Codice Pratica **201901026** emesso da Terna ed accettato dal proponente.

- Il **generatore fotovoltaico** sarà realizzato con moduli provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli sarà selezionabile e dotata di diodo di blocco. Esso sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. I moduli saranno da 585 Wp in silicio monocristallino bifacciali modello "**BiHiKu6**" della casa produttrice **CANADIAN SOLAR**. Qualora dovesse essere scelta una delle tecnologie diversa da quella prevista in questa fase progettuale, il layout generale dell'impianto, le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici ed i fabbricati delle cabine elettriche manterranno la stessa configurazione.
- Il **gruppo di conversione e trasformazione** è formato da cabine di tipo prefabbricato che ospitano l'inverter, il trasformatore BT/MT e il trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari. L'inverter effettua la trasformazione dell'energia proveniente dal generatore fotovoltaico da corrente continua a corrente alternata; il gruppo di trasformazione è costituito da un quadro generale BT che alimenta il secondario del trasformatore MT/BT e il trasformatore dei servizi ausiliari BT/BT; le celle MT si collegano al primario del trasformatore di potenza e sono composte da sezionatori, relè di protezione e gruppi di misura; infine il quadro BT a valle del relativo trasformatore alimenta i servizi ausiliari di cabina. All'interno della cabina verrà inoltre installato l'interruttore generale dell'impianto con le relative protezioni di interfaccia come da norme CEI 0-16, CEI 11-20, dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da un organismo accreditato. I valori della tensione e della corrente di ingresso agli inverter sono compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli dei gruppi di trasformazione ai quali viene connesso l'impianto. Tale tipologia di impianto è basata sul concetto della modularizzazione, o di architettura distribuita: collegando un insieme di stringhe al corrispondente inverter si ottiene un impianto fotovoltaico indipendente, impedendo che eventuali interazioni o sbilanciamenti fra le

stringhe stesse diminuiscano l'efficienza complessiva dell'impianto. Dal lato del generatore CC le stringhe sono collegate ad ingressi dedicati gestiti da MPPT indipendenti dal lato dell'immissione in rete sono presenti i relè di protezione e il filtro per le interferenze elettromagnetiche.

- **Cabine di raccolta** per l'alloggio dei quadri MT per il collegamento delle venti cabine di trasformazione/conversione;
- L'impianto, inoltre, sarà dotato di un sistema di monitoraggio della quantità di energia prodotta e immessa in rete dell'impianto e di tutte le prestazioni dei principali componenti dell'impianto (inverter, stringhe, ecc.).
- Cavidotti di collegamento in MT tra cabine inverter/trasformazione e cabine di raccolta realizzati con cavi MT da 30 kV in alluminio (lunghezza complessiva 8.196 m.)
- Cavidotto di collegamento esterno realizzato con 2 terne di cavi di MT da 30 kV in alluminio che giungono sino alla SE di Utenza (lunghezza complessiva 12.786 m.)
- Una sottostazione elettrica di Utenza 30/150 kV da ubicarsi in prossimità del futuro ampliamento della SE 380/150 kV di Deliceto
- Un cavidotto interrato in AT a 150 kV di collegamento tra la sottostazione SE di Utenza e la sottostazione terna 380/150 kV di Deliceto (lunghezza complessiva 866 m)

Tali opere richiedono la realizzazione delle seguenti infrastrutture:

Opere Meccaniche e Civili:

- Montaggio degli inseguitori mono-assiali est-ovest Tracker
- Scavi e rinterri dei cavidotti interni ed esterni a ciascun campo fotovoltaico costituente il generatore fotovoltaico
- Realizzazione strade bianche in misto interne a ciascun campo fotovoltaico
- Realizzazione piattaforme in calcestruzzo per l'appoggio delle cabine di conversione e di raccolta e per il posizionamento del locale di monitoraggio
- Realizzazione delle recinzioni lungo il bordo dell'area occupata da ciascun campo fotovoltaico
- Canalizzazioni e pozzetti di ispezione all'interno di ciascun campo fotovoltaico

Opere Elettriche e impiantistiche:

- Collegamenti dei moduli di ciascuna stringa e collegamento delle stringhe agli inverter
- Posa in opera degli inverter e collegamento alle rispettive stringhe
- Posa in opera delle cabine di parallelo e collegamento agli inverter di ciascun campo
- Posa in opera dei collegamenti all'impianto di terra
- Cablaggio elettrico dei trasformatori e apparecchiature MT nelle cabine di sottocampo
- Posa in opera di tutti i quadri in media QMT nelle cabine di trasformazione
- Posa in opera delle apparecchiature del sistema di supervisione e controllo.

4.3. Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico sarà essenzialmente costituito da:

N° 2 Campi di generazione fotovoltaica a loro volta suddivisi in un totale di 11 sottocampi

N° 11 cabine inverter e trasformazione o di sottocampo

Ogni cabina conterrà:

Un Inverter + Trasformatore modello **SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20 della** casa costruttrice **SUNGROW** avente le seguenti caratteristiche tecniche:

Ingresso inverter cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20

- – Intervallo di tensione MPPT:875-1500 V
- – Numeri di ingressi DC: 18
- – Corrente massima DC per MPPT: 4178 A

Dati in uscita trasformatore cabina SG3125HV-MV-20

- – Potenza AC nominale: 3125 kV A
- – Potenza AC massima: 3593 kV A
- – Tensione AC a valle dell'inverter: 600 V
- – Corrente massima AC: 3458 A
- – Intervallo di funzionamento frequenza di rete (fAC) : 50 Hz / 60 Hz
- – Distorsione della corrente di rete: < 3 % con potenza nominale
- – Fattore di potenza (cosϕ): ≅1

Dati in uscita trasformatore cabina SG3400HV-MV-20

- – Potenza AC nominale: 3437 kV A
- – Potenza AC massima: 3593 kV A
- – Tensione AC a valle dell'inverter: 600 V
- – Corrente massima AC: 3458 A
- – Intervallo di funzionamento frequenza di rete (fAC) : 50 Hz / 60 Hz
- – Distorsione della corrente di rete : < 3 % con potenza nominale
- – Fattore di potenza (cosϕ) :≅1

Grado di rendimento cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20

- – Grado di rendimento massimo PCA, max (η) :99.00 %
- – Euro (η) : 98,70 %

Dati generali cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20

- – Larghezza/altezza/profondità in mm (L / A / P) :6058 / 2896 / 2438

- – Peso approssimativo (T) :17
- – Comunicazione:RS485, Ethernet

Conformità agli standard cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20

- – IEC 61727 : Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of utility interface
- – IEC 62116: Utility-interconnected photovoltaic inverters – Test procedure of islanding prevention measures
- – CE IEC 62109: Safety of power converters for use in photovoltaic power systems

In totale saranno utilizzate **nr. 11 cabine SG3125HV-MV-20**

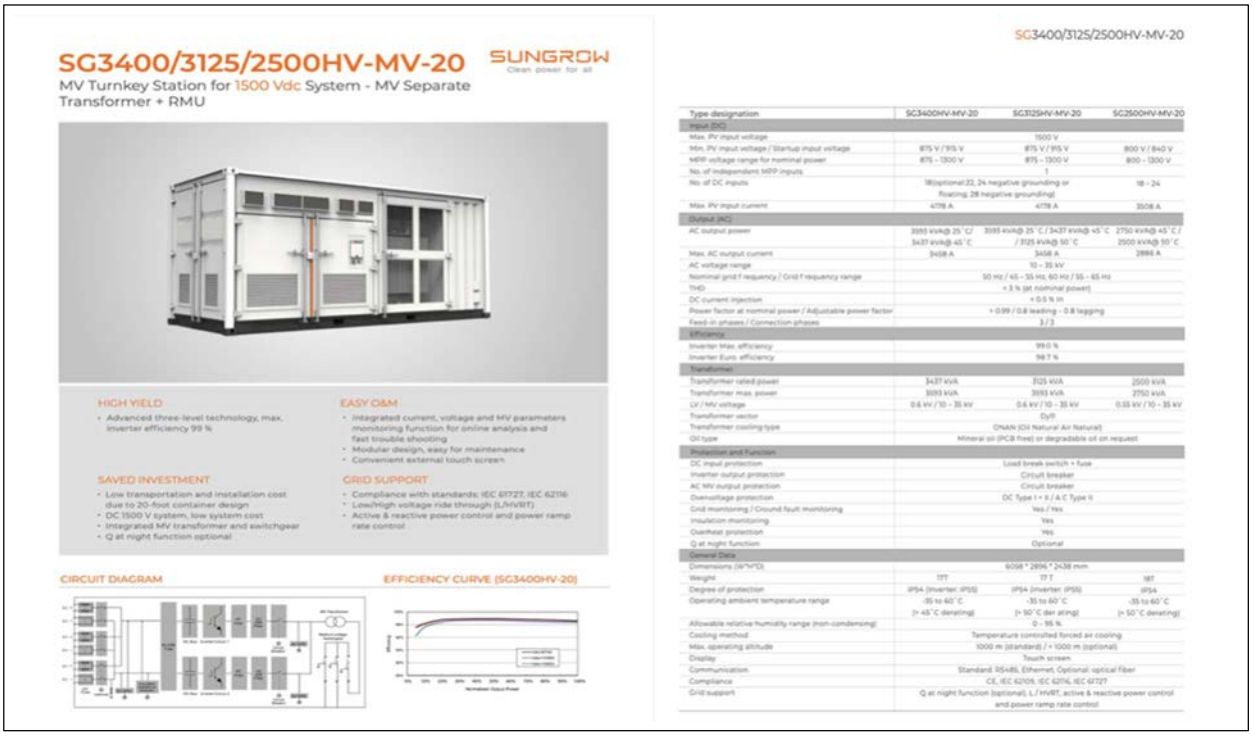


Figura 4-1 Modello Inverter-trasformatore di progetto

Le cabine inverter e di trasformazione di ciascun campo saranno collegate a cabine di parallelo in MT da cui partiranno i cavidotti diretti verso la SE di Utenza. In totale sono previste nr. 2 Cabine di Parallelo in MT.

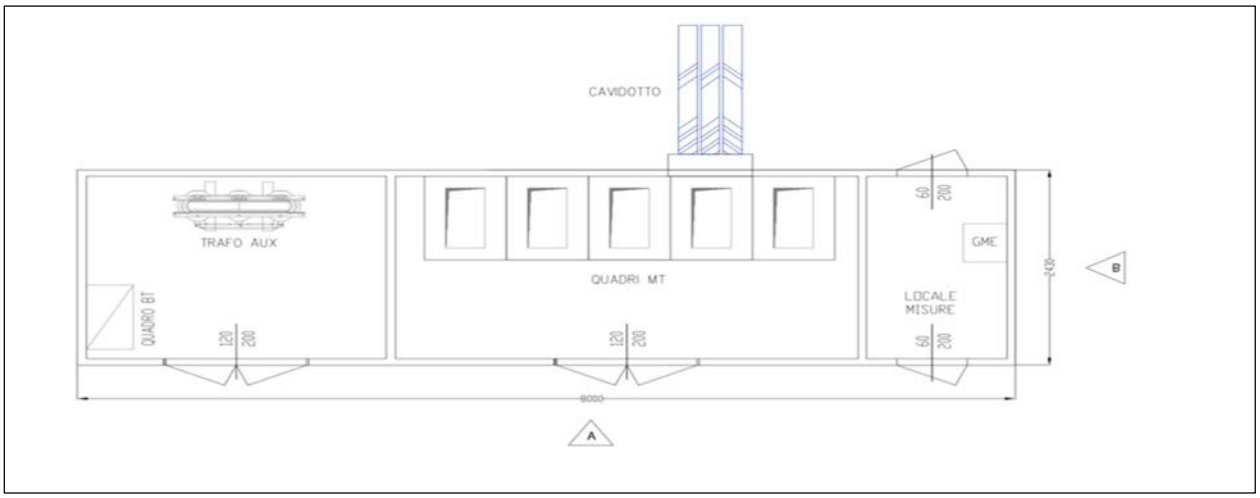


Figura 4-2 Locale cabina di Parallelo Mt-pianta

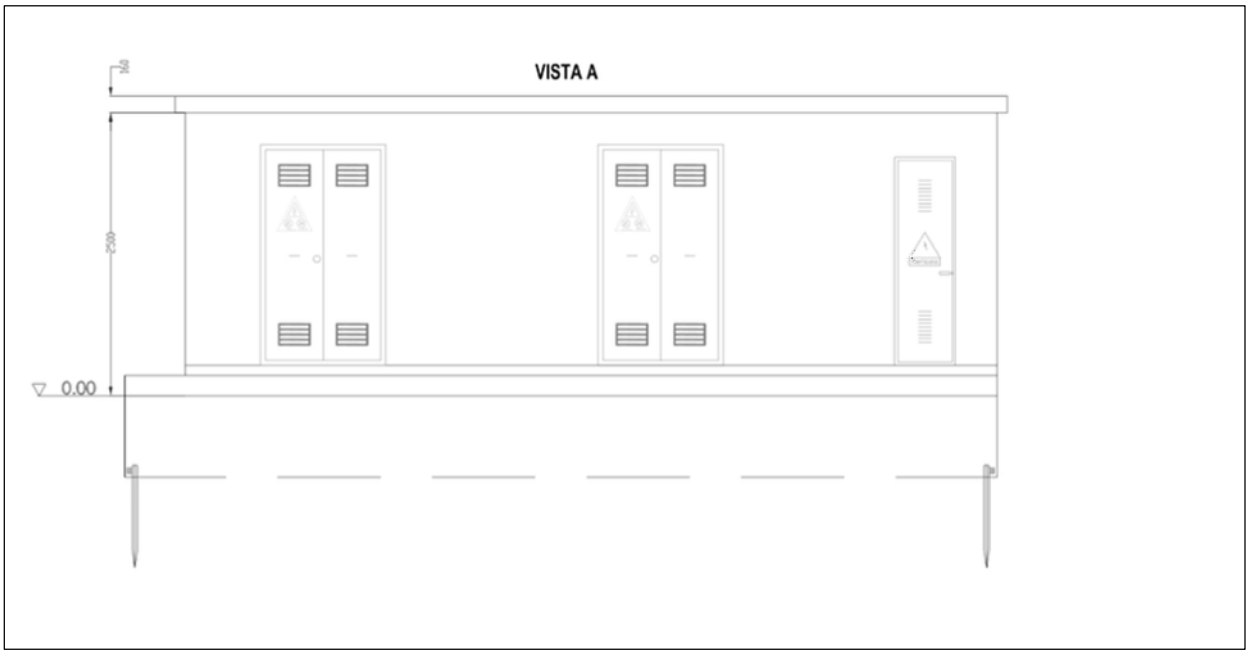


Figura 4-3 Locale cabina di Parallelo Mt-Prospetto

L'impianto fotovoltaico inoltre prevede:

N° 1 Stazione di trasformazione dell'utente MT/AT, 30kV/150 kV

N° 1 Cabina di controllo, protezione e misure elettriche

-Vie cavi e cavi elettrici di BT, MT, AT
-Impianto di terra
-Impianto di illuminazione
-Impianto di videosorveglianza

4.4. Generatore Fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da N° 67522 moduli da 585 Wp cad. ed avrà una potenza complessiva in DC di 39.500,37 kWp mentre in AC di 30.000 kW.

Il generatore fotovoltaico sarà suddiviso in n° 2 campi che presentano le seguenti caratteristiche tecniche:

Campo	Potenza DNC LIMIT-kW	Potenza DC kW	DC/AC	Nr. Stringhe	Nr. inverter	Potenza in kVA singolo inverter
1	25613,24	25613,24	1.301	1684	7	**Nr. 7 da 3.125 kVA**
2	13886,73	13886,73	1.346	913	4	**Nr.4 da 3.125 kVA**
TOTALE	39.500,37	**39.500,37**		**2597**	**11**	

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema denominato **INAccess Power Plant Controller** che è un sistema intelligente indipendente dal fornitore per il controllo dinamico e accurato dell'impianto fotovoltaico e la conformità del codice di rete, personalizzabile per soddisfare qualsiasi esigenza di rete garantendo l'interoperabilità con i sistemi SCADA dell'impianto. Inaccess PPC controlla l'uscita dell'impianto fotovoltaico nel punto di accoppiamento comune, utilizzando gli inverter, i misuratori, i statcom, i condensatori e i controller periferici dell'impianto, fornendo funzionalità quasi in tempo reale per la disconnessione dell'impianto o l'arresto della generazione, il controllo della potenza attiva e reattiva, nonché il controllo della velocità della rampa di potenza. Inaccess PPC offre funzionalità di controllo e monitoraggio alla rete e all'operatore dell'impianto, controllo intelligente ad anello chiuso della potenza attiva e reattiva, controllo degli interruttori di circuito, nonché monitoraggio di quantità elettriche, meteorologiche, interruttori e modalità e stati di controllo dell'alimentazione. L'interoperabilità è garantita per un'ampia gamma di inverter e misuratori. In tal modo sarà garantito che la potenza nominale AC in immissione alla rete sia pari 30.000 kW così come previsto nella STMG rilasciata al Committente.

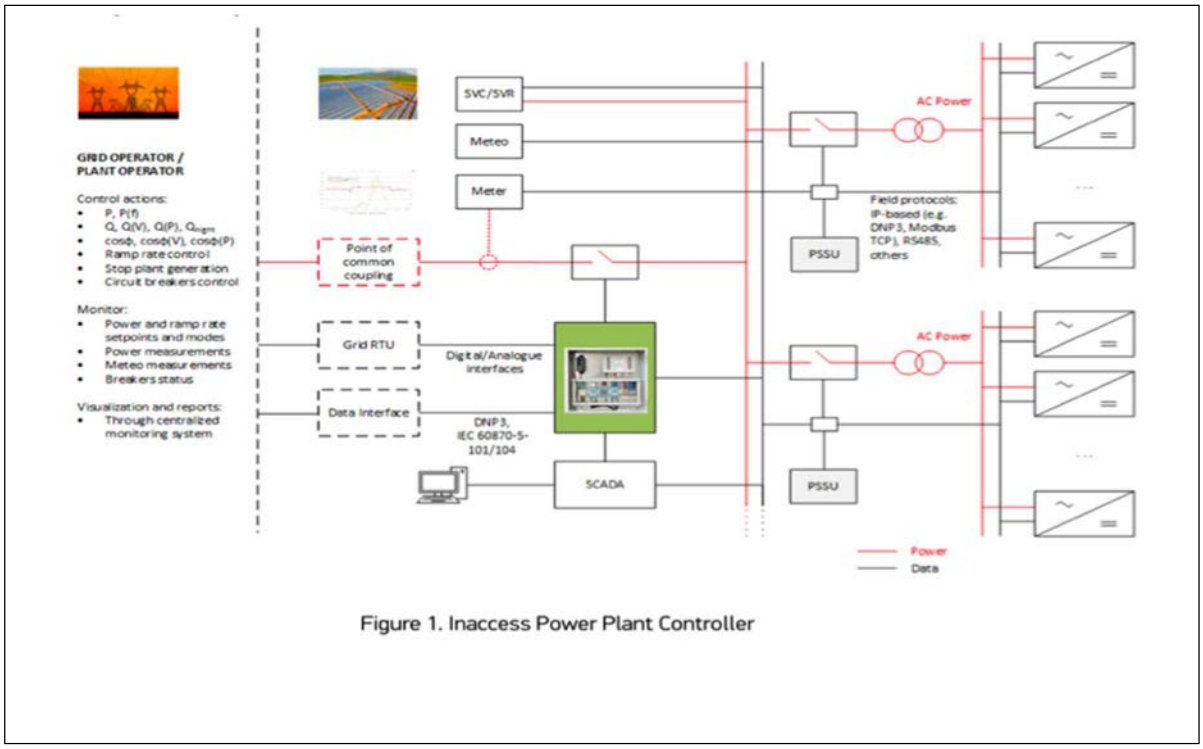


Figure 1. Inaccess Power Plant Controller

Figura 4-4 Sistema InAccess Power Plant Controller

I moduli, riuniti a gruppi di 26, saranno collegati elettricamente in serie tra di loro e costituiranno una stringa della potenza unitaria di 15.210 Wp. Ai capi della stringa sarà presente una tensione a circuito aperto di circa 831,6 Vcc . L'insieme di N° 267 stringhe per un totale di N° 6900-6944 moduli saranno collegate in parallelo tra di loro attraverso N° 15/17 quadri di parallelo stringhe che convoglieranno l'energia verso ciascuno inverter, situato nella cabina di conversione. Ogni stringa sarà provvista di fusibile e diodo di blocco e sarà protetta (in parallelo con le altre) contro le sovratensioni, per mezzo di scaricatori (uno per ogni polo) collegati a terra. Fusibili, diodi di blocco e scaricatori sono dimensionati per le relative correnti e tensioni. Il generatore FV (lato CC) è gestito come sistema IT, ovvero nessun polo è connesso a terra. Per razionalizzare il montaggio e per minimizzare il percorso dei cavi elettrici di collegamento, i moduli saranno montati, con l'asse disposto in orizzontale, su telai metallici (pannelli) che potranno contenere 2, 3 e 4 stringhe. (I pannelli saranno posizionati sul terreno con un angolo di Azimut di 0° SUD e con un'inclinazione max di +- 55° sul piano orizzontale sia verso est che ovest essendo ad inseguimento; essi saranno disposti su file parallele, in base agli spazi disponibili. Per evitare l'ombreggiamento dei moduli nei periodi dell'anno in cui il sole è basso l'interasse dei moduli sarà di circa 11 m e la distanza tra le file dei moduli misurata tra le verticali della fine della prima fila e l'inizio della successiva sarà di 6,02 m. Con tale distanza anche il 21 dicembre (solstizio d'inverno) non vi sarà ombra nelle ore centrali del giorno (dalle 10.30 alle 13,30) mentre nel periodo degli equinozi (21 marzo -22 settembre) l'ombra sarà assente dalle ore 7,50 fino alle 17,40. La superficie netta del totale dei moduli è di ca 22,9 Ha

ed essa è l'occupazione al suolo maggiore quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo.

4.5. Caratteristiche generali dei moduli FV

Potenza nominale: 585 Wp certificata a 1000 W/m2, 25°C, AM 1,5. Il decadimento delle prestazioni è non superiore al 10% nell'arco di 12 anni e non superiore al 15% in 30 anni.

Figura 4-5 Caratteristiche tecniche modulo fotovoltaico di progetto

I Dati tecnici caratteristici dei moduli fotovoltaici sono i seguenti:

-156 celle in silicio monocristallino collegate in serie;

-Tensione alla massima potenza, Vm= 53.4

-Tensione massima di circuito aperto, Voc = 44.4 V

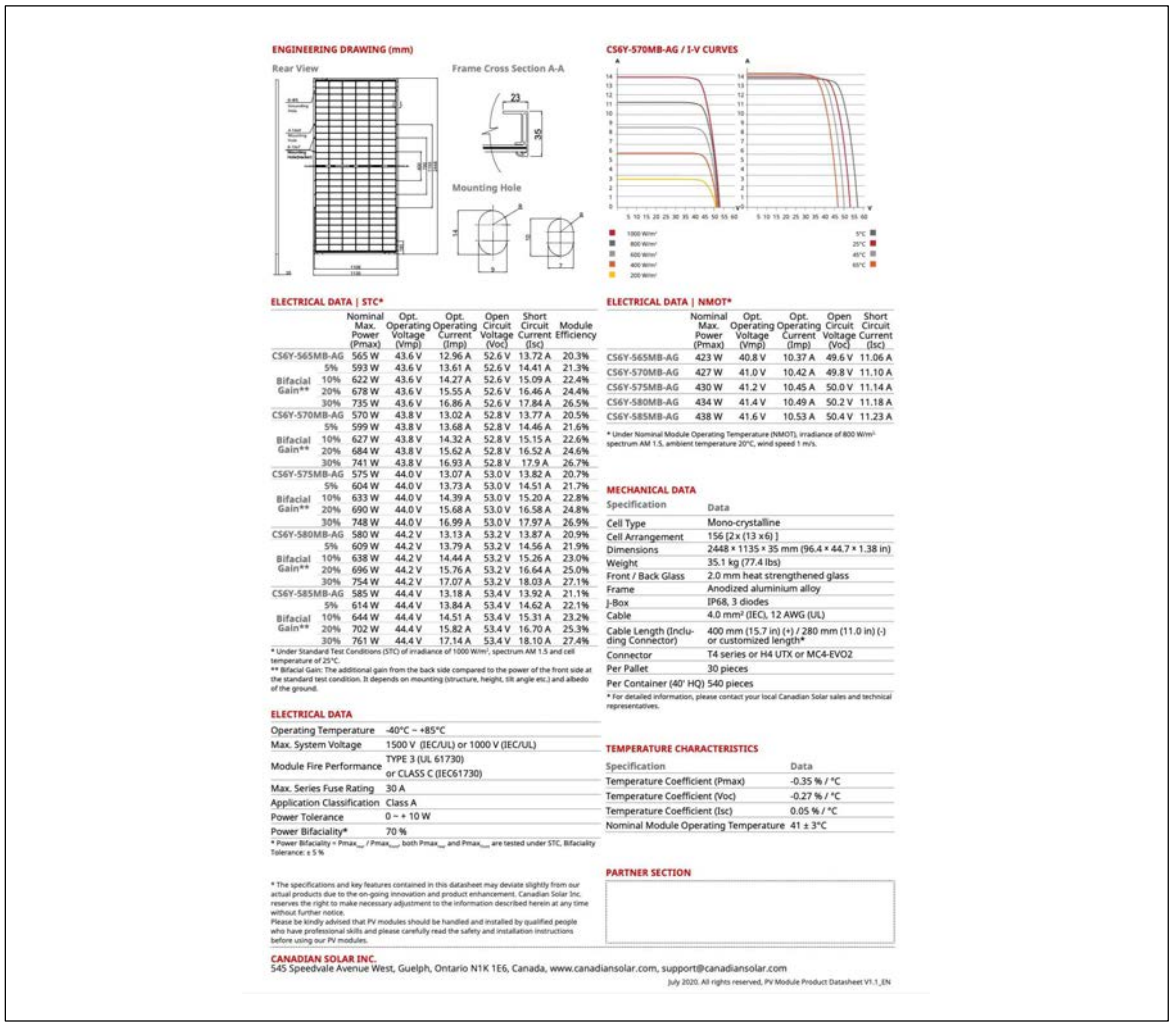
-Corrente alla massima potenza, Im = 13.18 A

-Corrente massima di Corto circuito, Isc = 13.92 A

- Superficie anteriore: vetro temperato in grado di resistere alla grandine (Norma CEI/EN 161215);

- Incapsulamento delle celle: EVA

-Cornice di alluminio annodizzato
-Terminali di uscita: cavi pre-cablati a connessione rapida impermeabile resistenti ai raggi UV da 4 mmq, 1200 mm
-Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali danneggiamenti di qualche modulo fotovoltaico



ENGINEERING DRAWING (mm)

Rear View

Frame Cross Section A-A

Mounting Hole

CS6Y-570MB-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
CS6Y-565MB-AG	565 W	43.6 V	12.96 A	52.6 V	13.72 A	20.3%
Bifacial Gain** 5%	593 W	43.6 V	13.61 A	52.6 V	14.41 A	21.3%
Bifacial Gain** 10%	622 W	43.6 V	14.27 A	52.6 V	15.09 A	22.4%
Bifacial Gain** 20%	678 W	43.6 V	15.55 A	52.6 V	16.46 A	24.4%
Bifacial Gain** 30%	735 W	43.6 V	16.86 A	52.6 V	17.84 A	26.5%
CS6Y-570MB-AG	570 W	43.8 V	13.02 A	52.8 V	13.77 A	20.5%
Bifacial Gain** 5%	599 W	43.8 V	13.68 A	52.8 V	14.46 A	21.6%
Bifacial Gain** 10%	627 W	43.8 V	14.32 A	52.8 V	15.15 A	22.6%
Bifacial Gain** 20%	684 W	43.8 V	15.62 A	52.8 V	16.52 A	24.6%
Bifacial Gain** 30%	741 W	43.8 V	16.93 A	52.8 V	17.9 A	26.7%
CS6Y-575MB-AG	575 W	44.0 V	13.07 A	53.0 V	13.82 A	20.7%
Bifacial Gain** 5%	604 W	44.0 V	13.73 A	53.0 V	14.51 A	21.7%
Bifacial Gain** 10%	633 W	44.0 V	14.39 A	53.0 V	15.20 A	22.8%
Bifacial Gain** 20%	690 W	44.0 V	15.68 A	53.0 V	16.58 A	24.8%
Bifacial Gain** 30%	748 W	44.0 V	16.99 A	53.0 V	17.97 A	26.9%
CS6Y-580MB-AG	580 W	44.2 V	13.13 A	53.2 V	13.87 A	20.9%
Bifacial Gain** 5%	609 W	44.2 V	13.79 A	53.2 V	14.56 A	21.9%
Bifacial Gain** 10%	638 W	44.2 V	14.44 A	53.2 V	15.26 A	23.0%
Bifacial Gain** 20%	696 W	44.2 V	15.76 A	53.2 V	16.64 A	25.0%
Bifacial Gain** 30%	754 W	44.2 V	17.07 A	53.2 V	18.03 A	27.1%
CS6Y-585MB-AG	585 W	44.4 V	13.18 A	53.4 V	13.92 A	21.1%
Bifacial Gain** 5%	614 W	44.4 V	13.84 A	53.4 V	14.62 A	22.1%
Bifacial Gain** 10%	644 W	44.4 V	14.51 A	53.4 V	15.31 A	23.2%
Bifacial Gain** 20%	702 W	44.4 V	15.82 A	53.4 V	16.70 A	25.3%
Bifacial Gain** 30%	761 W	44.4 V	17.14 A	53.4 V	18.10 A	27.4%

* 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)
CS6Y-565MB-AG	423 W	40.8 V	10.37 A	49.6 V	11.06 A
CS6Y-570MB-AG	427 W	41.0 V	10.42 A	49.8 V	11.10 A
CS6Y-575MB-AG	430 W	41.2 V	10.45 A	50.0 V	11.14 A
CS6Y-580MB-AG	434 W	41.4 V	10.49 A	50.2 V	11.18 A
CS6Y-585MB-AG	438 W	41.6 V	10.53 A	50.4 V	11.23 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	156 [2 x (13 x 6)]
Dimensions	2448 × 1135 × 35 mm (96.4 × 44.7 × 1.38 in)
Weight	35.1 kg (77.4 lbs)
Front / Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	400 mm (15.7 in) (+) / 280 mm (11.0 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	540 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/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 3 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	30 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

PARTNER SECTION

* 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.

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

July 2020. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.1_EN

Figura 4-6 tabella prestazionale in funzione del tempo,del pannello di progetto

4.6. Cassette di parallelo stringhe Quadri CC di parallelo

Ogni stringa confluisce su cassetta di parallelo, situata nei pressi dei moduli, equipaggiata per accettare un max di 18 stringhe. Complessivamente sono previsti N° 33 cassette da 18 stringhe. Le cassette stringa saranno collegate ai rispettivi quadri di parallelo situati internamente alle cabine inverter e successivamente agli inverter, per la conversione dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico da continua in alternata. Tutte le cassette ed i quadri e saranno certificati e marcati dal costruttore secondo quanto previsto dalle Norme CEI e saranno costituiti da un involucro con grado di protezione non inferiore a IP41, con struttura in metallo verniciato, completo di porta, pannello posteriore, montanti, telaio, base e pannelli laterali. Cassette e quadri sono completi di accessori quali: morsetti passanti, guide DIN, dissipatori o barra di rame per montaggio diodi di blocco, isolatori, cavi di collegamento, capicorda, numeri segna-cavo, cartelli monitori e quant'altro necessario per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte. Le cassette stringa sono realizzate in appositi contenitori in resina, grado di protezione IP 65, idonei per l'installazione all'aperto.

4.7. Cabine di conversione CC/CA

Gli inverters saranno ubicati in cabinati prefabbricati dalle dimensioni in pianta di 6057x 2438 mm, pari a 14,76 mq in grado di garantire condizioni ambientali ottimali ed adeguato potere di scambio termico grazie all'impiego di condizionatori ad avviamento automatico nei periodi estivi. Le cabine di conversione saranno installate nei pressi dei moduli per ridurre le perdite di potenza dovute al trasporto dell'energia. Le fondazioni su cui vengono sistemate le cabine sono del tipo a vasca in modo da consentire il passaggio dei cavi elettrici sotto il pavimento Le cabine così composte poggiano su una platea di calcestruzzo dello spessore di 10-15 cm, gettata a circa 60 cm di profondità, previo scavo. In ogni cabina di conversione saranno sistemati N° 1 inverter trifase composto da 1 trasformatore da 3125 / 3437 kVA 875/915 V cadauno, i quali vengono poi collegati in parallelo su di un unico condotto sbarre trifase. Dal condotto sbarre verrà alimentato il trasformatore BT/MT. E' stato scelta la taglia dell'inverter di 3125/3437 kVA modulare in quanto si tratta di standard, disponibile sul mercato e con buone prestazioni. Ogni "inverter" sarà costituito 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. La potenza max in uscita di ogni inverter AC sarà di 3.593 kVA. Gli inverters sono progettati per inseguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico, sulla curva I-V caratteristica (funzione MPPT), costruendo l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, che permette di contenere l'ampiezza delle armoniche entro valori accettabili. Nella cabina di conversione sono contenuti gli interruttori di manovra e le apparecchiature di protezione. Dalle cabine di conversione, che in totale saranno N° 11, l'energia verrà trasportata, attraverso n°2 cabine di parallelo MT, con cavi interrati a 30 kV, verso la stazione elettrica dell'utente.

4.8. Inverter (Convertitori CC/CA)

Le caratteristiche generali degli inverter sono riassunte di seguito:
- Inverter a commutazione forzata dalla rete con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo nominale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)

- Sezione di arrivo dal campo fotovoltaico con organo di sezionamento e misura;
- Ingresso cc da generatore fotovoltaico con poli non connessi a terra, ovvero sistema IT
- Inverter dotato di ponte a IGBT a commutazione forzata
- Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- Ogni inverter è dotato di un proprio dispositivo di interfaccia.
- Progetto e costruzione conformi ai requisiti della «Direttiva Bassa Tensione» e della «Direttiva EMC».
- Conversione cc/ac realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT ad elevata efficienza (rendimento >96÷97%).
- Filtri per la soppressione dei disturbi indotti e/o emessi
- Controllo della corrente fornita in uscita (grid connected) tramite microprocessore a 16 bit che ne garantisce la forma sinusoidale con distorsione estremamente bassa.
- Funzionamento in parallelo alla rete a cosϕ=1 (regolabile nel campo 0.9 induttivo ÷ 0.9 capacitivo)
- Programmazione e monitoraggio tramite tastiera alfanumerica.
- Monitoraggio a distanza.
- Dispositivo per la verifica della resistenza di isolamento tra l'ingresso e la terra.
- Datalogger per l'acquisizione delle principali grandezze e stati di funzionamento dell'impianto.
- Interruttore automatico magnetotermico in uscita
- Protezione IP24
- Conformità marchio CE.
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.

- Le caratteristiche specifiche degli inverter sono riportate nel documento n° 3746-FV-013 specifiche dei componenti (Allegato 20).

4.9. Trasformatori BT/MT

Il trasformatore BT/MT sarà unico per ogni cabina ed avrà la potenza di 3125/3437 kVA con rapporto di trasformazione di 600/30.000V. Il trasformatore di uscita sarà ad elevato rendimento, capace di garantire un totale isolamento tra la rete e la centrale fotovoltaica, lato cc dell'inverter. Il trasformatore sarà del tipo a secco con isolamento in resina 35 KV.

4.10. Quadri corrente alternata (QCA)

I quadri elettrici QCA provvedono al parallelo degli inverter lato AC ed alla connessione con i trasformatori BT/MT Il quadro costituito da un armadio metallico di dimensioni circa 600 x 2270 x 600 mm, dotato di pannelli posteriore e laterali, vani porta interruttori, vani porta sbarre, morsettiere.
Il quadro sarà equipaggiato con i seguenti dispositivi:

- n° 1 interruttore magnetotermico per l'inverter CCA1
- n° 1 interruttore magnetotermico per l'inverter CCA2
- n° 1 interfaccia di rete tipo Thytronics o similare (certificato DK5940)
- n° 1 dispositivo di interfaccia di rete, contattore tetrapolare da 3125 kW, riduttori di tensione e corrente bobina di sgancio tipo ABB o similare.
- n° 1 interruttore magnetotermico per il sezionamento del parallelo
- n° 1 interruttore magnetotermico per il sezionamento del trasformatore BT/MT
- n° 1 interruttore magnetotermico/differenziale per il sezionamento del lato utenze BT.

Il quadro è completo di accessori quali: morsetti passanti, guide DIN, cavi di collegamento, capicorda, numeri segna-cavo, cartelli monitori. I Quadri QCA saranno ubicati nella cabina di conversione.

4.11. Cabine di parallelo MT

Le cabine di parallelo avranno la funzione di ricevere attraverso un quadro sbarre l'energia elettrica MT (30 kV) proveniente da un gruppo di N°2,3 0 6 cabine di conversione di ciascun campo e di smistarla con unico cavo verso la Stazione Utente. Le cabine di parallelo, in cabinati prefabbricati dalle dimensioni 8000x3000x2400 mm, saranno ubicate nei pressi dei cavidotti MT; la loro funzione è di ridurre la lunghezza complessiva dei cavi ed il numero degli stessi in entrata alla Stazione Utente (totale linee entranti N° 2), con conseguente riduzione della superficie d'ingombro della Stazione utente. In totale sono previste 3 cabine di parallelo MT, ognuna posizionata all'ingresso di ciascun campo fotovoltaico.

4.12. Stazione elettrica utente

La stazione sarà del tipo all'aperto. La stazione elettrica (SE) di utenza 30/150 kV sarà ubicata nel Comune di Deliceto (Fg) al Foglio 42 p. 575. La stazione elettrica avrà le seguenti caratteristiche tecniche principali:

4.12.1. Caratteristiche tecniche generali

Tensione di esercizio:	150 kV
Tensione massima:	170 kV
Frequenza:	50 Hz

Tensioni di tenuta

a frequenza industriale:	275 kV eff.
ad impulso atmosferico:	650 kV picco
Corrente ammissibile di breve durata:	31.5 kA x 1sec
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata:	80 kA
Corrente monofase per guasti a terra:	10 kA x 0,3sec
Corrente nominale in servizio continuo:	1250A
Salinità di tenuta isolatori:	normale - 14 g/l
Linea di fuga isolatori:	25 mm/kV
Stato del neutro:	efficacemente a terra

La scelta dei livelli d'isolamento è in armonia con quanto previsto dai criteri adottati dall'Ente distributore.
Le apparecchiature AT saranno posizionate in accordo con la norma CEI 11-1 rispettando in particolare i seguenti requisiti:

- altezza minima da terra delle parti in tensione 4500 mm;
- distanza tra gli assi delle fasi delle apparecchiature 2500 mm.

4.12.2. **Configurazione** AT

La parte AT della sottostazione include un montante arrivo linea/trasformatore 150 kV così composto:

- un sezionatore di linea tripolare rotativo, orizzontale a tre colonne/fase con terna di lame di messa a terra, completo di comando manuale sia per le lame principali sia per le lame di terra;
- una terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF6; tipo ABB TG 170;
- una terna di trasformatori di tensione induttivi per esterno, tipo ABB o similari per misure fiscali e protezione;

- un interruttore tripolare per esterno in gas SF6; tipo ABB LTB 170 -1250 A, 31,5 kA equipaggiato con un comando tribolare a molla tipo ABB BLK 222;
- una terna di scaricatori di sovratensione, per esterno ad ossido di zinco tipo ABB EXLIM Q144 -CH 170 completi di conta scariche tipo ABB EXCOUNT-A ;
- 4 trasformatore trifase di potenza 150/30 kV, di cui uno da 45 MVA uno da 25 MVA,uno da 30 MVA e uno da 40 MVA ONAN/ONAF, gruppo vettoriale YNd11, provvisto di commutatore sotto carico lato AT e cassonetto di contenimento cavi MT.

4.12.3. **Apparecchiature AT**

Sezionatore di linea

Costruttore:	Nuova Rocchi o similari
Tipo:	da definire
Tensione nominale:	170 kV
Corrente nominale:	1250 A
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace	31.5 kA
- valore di cresta	50 kA
Durata ammissibile della corrente di breve durata:	1 s
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa	750 kV
- sulla distanza di sezionamento	860 kV
Tensione di tenuta a frequenza di esercizio (1min):	
- verso terra	325 kV
- sulla distanza di sezionamento	375 kV
Operazione delle lame di linea:	manuale
Operazione delle lame di terra:	manuale
Contatti ausiliari disponibili:	45NA + 4NC
Tensioni ausiliarie:	110 Vcc

4.12.4. **Interruttore tripolare**

Costruttore:	ABB
Tipo:	LTB 170–BLK222
Numero dei poli:	3
Mezzo di estinzione dell'arco:	SF6
Tensione nominale:	150 kV
Livello di isolamento nominale:	170 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 min:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso con onda 1/50 µs:	750 kV

Corrente nominale:	1250 A
Corrente di breve durata ammissibile per 1 s:	31.5 kA
Corrente limite dinamica:	50 kA
Durata di corto circuito nominale:	1 s
Cos ϕ di corto circuito (a potere di interruzione nom.):	0.15
Potere di interruzione nominale per guasto ai morsetti:	
- a 170 kV	31.5 kA
- potere di chiusura nominale:	50 kA
Ciclo di operazione nominale:	O–t–CO–t'–CO
Tempo di attesa t:	0.3 s
Tempo di attesa t':	1 min
Tipo di comando:	BLK 222 mecc. a molla
Comando manovra:	tripolare
Tensioni di alimentazione ausiliaria:	
- motore	380 Vca
- bobine di apertura / chiusura	110 Vcc
- relé ausiliari	110 Vcc
- resistenza di riscaldamento/anticondensa	220 Vca
Contatti ausiliari:	4NA + 4NC

L'interruttore sarà provvisto di relé di antipompaggio ed è conforme alle prescrizioni del D.M. del 1.12.80 e del 10.9.81 relativi alla "Disciplina dei contenitori a pressione a gas con membrature miste di materiale isolante e di materiale metallico, contenenti parti attive di apparecchiature elettriche".

4.12.5. **Trasformatori di corrente**

Costruttore:	ABB
Tipo:	TG 170
Isolamento:	SF6
Montaggio:	esterno
Tensione nominale:	150 kV
Tensione di tenuta a impulso atmosferico:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso:	750 kV
Corrente nominale primaria:	400 A
Corrente nominale secondaria:	1 A
Numero nuclei:	1/3
<u>Prestazioni e classi di precisione:</u>	
- nucleo misure	10 VA -0.2
- nuclei protezioni	10 VA -5P20
Corrente termica di corto circuito:	31.5 kA
Corrente limite dinamica:	50 kA
Corrente massima permanente:	1.2 I_n

Tensione di tenuta per 1 min a 50 Hz avv.ti secondari:	2 kV

4.12.6. **Trasformatori di tensione induttivi**

Costruttore:	ABB o equivalente
Tipo:	EMFC 170
Tensione massima di riferimento per l'isolamento:	170 kV
Fattore di tensione nominale (funzionamento x 30 s):	1.5
Tensione di tenuta a frequenza industriale:	325 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico:	750 kV

4.12.7. **Scaricatori di sovratensione**

Costruttore:	ABB
Tipo:	EXLIM Q 144 CH 170
Tipo di isolamento:	normale
Tensione nominale:	144 kV

Tensione residua con onda 8/20 µs a corrente di scarica di:

- 5 kA 322 kV
- 10 kA 339 kV
- 20 kA 373 kV

Tensione residua con onda 30/60 µs a corrente di scarica di:

- 0.5 kA 277 kV
- 1 kA 286 kV
- 2 kA 297 kV

Classe di scarica secondo IEC:	2
Corrente nominale di scarica:	10 kA
Valore di cresta della corrente per la prova di tenuta ad impulso di forte corrente:	100 kA
Valore efficace della corrente elevata per la prova di sicurezza contro le esplosioni:	65 kA
Capacità d'assorbimento dell'energia:	7.8 kJ/kV
Linea di fuga della porcellana:	normale

Gli scaricatori saranno provvisti di basi isolate e dispositivo contascariche su ciascuna fase.

4.12.8. **Trasformatori**

Trasformatore di potenza 30 MVA

Caratteristiche tecniche

Costruttore:	ABB
Tipo di servizio:	continuo
Temperatura ambiente:	40 °C
Classe di isolamento:	A
Metodo di raffreddamento:	ONAN/ONAF
Tipo d'olio:	minerale Nynas
Altezza d'installazione:	≤ 1000 m
Frequenza nominale:	50 Hz
Potenza nominale:	ONAN/ONAF 65 MVA + 25 MVA

Tensioni nominali (a vuoto)

- AT:	150 kV
- MT:	30 kV
Regolazione sotto carico su AT:	+/-10 x 1.25 % .

4.12.9. **Tipo di commutatore sotto carico:ABB**

1) Collegamento fasi

- avvolgimento AT:	stella
- avvolgimento MT:	triangolo
Gruppo di collegamento:	YNd11

2) Classe d'isolamento

- lato AT:	170 kV
- lato MT:	36 kV

3) Tensione di tenuta a frequenza industriale

- lato AT: 275 kV
- lato MT: 70 kV

4) Tensione di tenuta ad impulso atmosferico

- lato AT: 650 kV
- lato MT: 170 kV

5) Sovratemperature ammesse

- olio: 60 °C
- media avvolgimenti: 65 °C
- nucleo magnetico: 75 °C

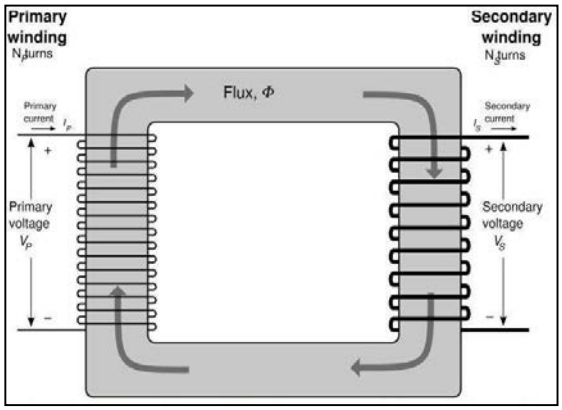


Figura 4-7 Schema trasformatore MT/AT

Figura 4-8 Trasformatore MT/AT

Caratteristiche costruttive

Il trasformatore sarà provvisto dei seguenti accessori:

- valvola di sovrapressione con contatti ausiliari;
- termometro olio con contatti ausiliari;
- indicatore di livello olio con contatti ausiliari;
- n° 2 Silicagel;
- relé Buchholz con contatti ausiliari;
- motoventilatori;
- termostato per controllo motoventilatori;
- pannello di controllo motoventilatori;
  targa con indicazione dati nominali;
- valvole di drenaggio;

- cassetta per morsettiere IP55;
- golfari di sollevamento;
- due terminali di terra.

La cassa del trasformatore sarà rivestita con vernice epossidico poliuretanica RAL 7031 di spessore 120 µm.

4.12.10. Trasformatori servizi ausiliari

Caratteristiche tecniche

Costruttore:	ABB o equivalenti
Tipo di servizio:	continuo
Temperatura ambiente:	40 °C
Classe di isolamento:	A
Metodo di raffreddamento:	ONAN
Tipo d'olio:	minerale Nynas
Altezza d'istallazione:	≤1000 m
Frequenza nominale:	50 Hz
Potenza nominale:	100 kVA

1) Tensioni nominali (a vuoto)

- MT:	30 kV
- BT:	0.40 kV
Regolazione a vuoto:	+/-2 x 2.5 %

Collegamento fasi:

- Avvolgimento MT:	triangolo
- Avvolgimento BT:	stella
Gruppo di collegamento:	Dyn 11

2) Classe d'isolamento

- Lato MT:	36 kV
- Lato BT:	1.1 kV

3) Tensione di tenuta a frequenza industriale

- Lato MT:	70 kV
- Lato BT:	3 kV

4) Tensione di tenuta ad impulso atmosferico

- Lato MT: 170 kV

5) Sovratemperature ammesse

- Olio: 60 °C
- Avvolgimenti: 65 °C

4.12.11. Sezione MT

Quadro distribuzione generale – Caratteristiche generali

Gli scomparti ABB UniSwitch o quadri equivalenti sono realizzati in lamiera zincata e le porte ed i pannelli frontali sono verniciati in grigio RAL 7035.
I quadri UniSwitch sono conformi alle seguenti Norme:

− internazionali IEC 298-1990;
− italiane CEI 17-6, fascicolo 2056;
− CENELEC HD 187 S5;
− alle leggi antinfortunistiche italiane (D.P.R. 547).

I quadri UniSwitch sono caratterizzati da:

− addossabilità a parete;
− ingombri limitati;
− comandi e collegamenti eseguibili dal fronte;
− sicurezza per il personale garantita da:

- segregazione delle celle con grado di protezione IP2X; ciò impedisce a sezionatore aperto, contatti accidentali con le parti in tensione;
- parti isolanti con grandi linee di fuga a garanzia dell'isolamento anche in ambienti con elevato grado di inquinamento;
- ogni scomparto è predisposto con interblocchi che garantiscono la sicurezza delle manovre - oblò montati sul fronte dello scomparto;
- segnalatori meccanici (aperto/chiuso) predisposti sul fronte del comando degli interruttori e dei sezionatori.

4.12.12. Dati nominali del quadro mt

Quadro Protetto in versione a tenuta d'arco interno 16 kA x 1s

− Tensione nominale:	36 kV
− Tensione di esercizio:	30 kV
− Frequenza nominale:	50 Hz
− Tensione di tenuta a 50 Hz (per 1 minuto):	70 kV
− Tensione di tenuta ad impulso:	170 kV
− Corrente termica per 1 sec.(simmetrica):	16 kA
− Corrente dinamica (valore di cresta):	40 kA
− Sbarre principali dimensionate per:	1250 A
− Ambiente:	Normale
− Massima temperatura ambiente:	-5/+40 °C
− Grado di protezione:	
− all'esterno del quadro:	IP 3X
− all'interno del quadro (parti di potenza):	IP 2X
− Tensione aux. per comandi e segnalazioni:	110 V
− Tensione aux. per illum. e R. anticondensa:	220 V 50Hz 60Hz
− Tensione aux. per motore caricamolle:	110 V
− Sezione circuiti ausiliari:	1.5 mm^2 (com.signal.)
	1.5 mm^2 (voltmetr.)
	2.5 mm^2 (ampmetr.)

4.12.13. Composizione del quadro MT

Il quadro di sottostazione sarà composto dalle seguenti unità:

- una unità arrivo trasformatore MT/AT con interruttore da 1250 A;
- una unità misure;
- una unità partenza trasformatore servizi ausiliari;
- una unità partenze linea con interruttore 800 A.

Ognuna delle unità sarà provvista di:

- sbarre Omnibus da 1250 A;
- struttura metallica dimensionata per la tensione nominale d'isolamento 36 kV e corrente ammissibile nominale di breve durata (1s) 16 kA;
- derivazioni da 1250 A;
- canaletta per cavetteria ausiliaria;
- attacchi per cavo;
- chiusura di fondo;
- ferri di fondazione;
- cassonetto porta strumenti prof. 200 mm;

- divisori capacitivi;
- illuminazione interna;
- interruttore aut. bipolare senza circuiti ausiliari;
- schema sinottico;
- resistenza anticondensa.

4.12.14. Sezione BT

Sistema di protezione e comando locale

Il quadro comando per protezioni e controllo è costituito da due sezioni come di seguito descritto:

- sezione protezioni lato AT/MT Trasformatore e reg. tensione AT (dim. 600x800x2100);
- protezioni lato MT;
- sezione sinottico, contatori (dim.1000 x 800 x 2100).

1ª SEZIONE

La prima sezione sarà costituita dalle seguenti apparecchiature di protezione:

- n.1 protezione lato AT a microprocessore 50-51-51N-27-59-81;
- n.1 protezione lato AT/MT a microprocessore differenziale 87T;
- n.1 regolatore automatico di tensione;
- n. 1 protezione lato MT a microprocessore 50-51-51N-7N per arrivo dal trasformatore di potenza;
- n. 2 protezione lato MT a microprocessore 50-51-51N-67N per partenza feeder;

2ª SEZIONE

La seconda sezione sarà costituita dalle seguenti apparecchiature di protezione:

- n.1 contatore import-export tipo CEWE PROMETER 4343 classe 0.2 S attiva, 0.5 reattiva completi di modem GSM WMOD2B 900-1800 MHz dual band, antenna per telelettura GRTN (in opzione);
- n.1 morsettiera prova cabur;
- n.1 pannello sinottico costituito da n. 1 piastra serigrafata dim. 800 x 780 x 3 con riportato lo schema dell'impianto a 5 colori e con montato e connesso le seguenti apparecchiature:
- n.1 voltometro digitale kv170 48x48;
- n.1 voltometri digitale kv24 48x48;
- n.2 commutatori voltometrici FR10–4/3;

- n.6 micromanipolatori per comando interruttori;
- n.8 segnalatore a croce a led;
- n.2 pulsanti vsc aumenta/diminuisce;
- n.1 lampada segnalazione vsc in moto;
- n.1 selettore A–0–M vsc a 8 pacchi;
- n.1 selettore l/d a 14 pacchi;
- n.22 relé aux Amra con contatti a deionizzazione magnetica a 4 contatti;
- n.1 pulsante prova lampade;
- n. 2 centralina allarme a microprocessore 16 In 24 Vcc;
- n.1 convertitore 110/24 Vdc;
- n.1 scheda diodi;
- n.1 centralina termometrica per trafo aux;
- n.1 sirena con temporizzatore;
- n. 2 interruttori ausiliari 2x3A C60N;
- n. 3 lampade con micro;
- n. 2 resistenze anticondensa con termostato;
- n. 330 morsetti edm4;
- n. 60 morsetti cortocircuitabili e sezionabili;
- n. 2 interruttori 2x10A C32HDC;
- n.1 interruttore 4x2A C60H;
- n. qb. accessori di cablaggio, targhe.

4.12.15. Sistema di distribuzione CA/CC

Il sistema di distribuzione sarà così composto:

- raddrizzatore/Caricabatterie;
- pannello di distribuzione CA e CC;
- batteria ermetica di accumulatori al piombo.

4.12.16. Raddrizzatore/caricabatterie

Il raddrizzatore/caricabatterie sarà atto all'alimentazione stabilizzata delle utenze a 110 V_{CC} e contemporaneamente alla ricarica della batteria.

Alimentazione CA

tensione nominale:	3 x 380 V
variazione alimentazione:	+/-10 %
frequenza:	50 Hz
variazione frequenza:	+/-5 %

I_{CC}:	10 kA
I_{CA}:	27 A

Ramo caricabatteria

tensione carica a fondo:	132 V (2,4 V/elemento)
tensione carica tampone:	121 V +/-1% (2,2 V/elemento)
corrente erogata massima:	50 A (con avaria ramo utenze)
corrente di carica batteria:	25 A (limitati elettronicamente)
caratteristica di carica:	IU (DIN 41773)

Ramo utenze

tensione utenze stabilizzata:	110 V +/-1%
corrente utenze:	50A (limitati elettronicamente)
ripple:	1 %
tensione max. uscita:	121 V

Tutti i valori di tensione e di corrente in uscita CC sono limitati elettronicamente e regolabili con trimmer su schede elettroniche.

Strumentazione

- dim. 96 x 96 – Cl. 1.5 – scala 90°;
- voltmetro lato c.c. tensione batteria;
- voltmetro lato c.c. tensione utenze;
- 1 amperometro lato c.c. corrente batteria;
- 1 amperometro lato c.c. corrente utenze;
- 1 voltmetro lato c.a. + TV + selettore segnalazioni e allarmi luminose ISA–2°;
- presenza rete;
- carica a fondo;
- carica tampone;
- guasto ramo c. batteria;
- guasto ramo utenze;
- polarità a massa;
- batteria in scarica;
- batteria scarica;
- preallarme di fine scarica batteria;
- interruttore distribuzione aperti.

Caratteristiche costruttive

Armadio metallico di struttura robusta con appoggi a pavimento su apposito telaio di base con la custodia provvista di profilati di appoggio e golfari di sollevamento.

4.12.17. Pannello di distribuzione ca e cc

Vengono forniti:

dieci interruttori automatici miniaturizzati (MCB) tripolari da 10÷25 A per asservire:

- prese F.M.;
- alimentazione motori interruttore e sezionatore AT;
- illuminazione sala quadri;
- illuminazione esterna;
- riserve.

dieci interruttori automatici miniaturizzati (MCB) bipolari da 10÷25A per asservire:

- alimentazione prese luce;
- alimentazione scaldiglie lato AT;
- alimentazione ausiliari quadro protezione e controllo;
- riserve.

4.12.18. Batteria ermetica di accumulatori al piombo

La batteria, composta da 9 elementi, con capacità di 70 Ah (riferiti al regime di scarica in 20 ore), sarà montata in un armadio avente le stesse caratteristiche dell'armadio raddrizzatore.

4.12.19. Cassette FM

Saranno previste quattro cassette con presa tipo CEE dotate di fusibili FM (32 A) e luce (16 A) a tenuta stagna, con grado di protezione IP54.

4.12.20. Impianto di distribuzione f.m. esterno

L'impianto di distribuzione forza motrice esterno sarà realizzato nell'area della sottostazione ed è costituita da:

- N° 1 gruppo prese interbloccate 2x16A+N+T – 3x32A+N+T – 2x10A+T;
- qb Tubazioni PVC/acciaio zincato serie pesante tipo conduit UNI 3824 per la protezione meccanica dei cavi di collegamento;
- qb Cassette di derivazione in PVC dimensioni 150x150mm;

- qb Fileria antifiamma N07V.K 450/750 V sezione 10/16 mm², da posare all'interno delle tubazioni s.d., per il collegamento delle armature al rispettivo quadro ausiliario.

4.12.21. Impianto d'illuminazione esterna

L'impianto d'illuminazione esterna della sottostazione 150 kV sarà costituito dai seguenti elementi:

- quadro distribuzione luce;
- pali in acciaio zincato rastremato;
- proiettori in esecuzione stagna IP55 complete di lampade agli ioduri metallici da 400 W;
- fotocellula esterna in esecuzione stagna IP55 per l'accensione automatica della lampade s.d. al mancare della luce diurna, con relativo collegamento al quadro ausiliario;
- organi di comando per l'accensione manuale delle lampade s.d.;
- cavo FG7OR 0.6/1 kV da posare all'interno delle tubazioni interrate, per il collegamento dei corpi illuminanti s.d.

4.12.22. Illuminazione normale e forza motrice

L'impianto di illuminazione normale sarà realizzato con armature fluorescenti stagne AD-FT, con lampade 36 o 58 W, reattore elettronico, montate a soffitto.
L'impianto di distribuzione forza motrice sarà realizzato con gruppo prese interbloccate.
L'impianto elettrico sarà a vista utilizzando:

- tubi in PVC serie pesante, autoestinguente;
- cassette PVC;
- conduttori N07VK.

4.12.23. Illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato con armature fluorescenti stagne AD-FT, con 1 lampada 20 W, reattore elettronico, montate a soffitto, alimentate da inverter, per evitare di scaricare le batteria in assenza del personale della manutenzione, l'illuminazione di emergenza sarà inserita manualmente.

L'impianto elettrico sarà a vista utilizzando:

- tubi in PVC serie pesante, autoestinguente;
- cassette PVC;
- conduttori N07VK.

4.12.24. Quadri di controllo

I locali di quadri controllo, supervisione e misure saranno provvisti di un impianto di riscaldamento tramite ventilconvettori di potenza 1000–1500 W, 230 V, con termostato ambiente, l'impianto elettrico sarà a vista e realizzato con i seguenti materiali:

- tubi in PVC serie pesante, autoestinguente;
- cassette PVC;
- conduttori N07VK.

4.12.25. Impianto di rilevazione e segnalazione incendi

L'impianto di rilevazione e segnalazione incendi sarà messo in opera sia nei cunicoli cavi all'interno dell'edificio che all'interno dell'edificio stesso e sarà costituito da:

- n. 1 centrale convenzionale a zone comprensiva di accumulatori da 12 V 7Ah, tastiera a membrana con tasti funzione, relè di uscita per invio segnale al sistema di controllo;
- n. qb. rivelatori ottici di fumo analogici completi di base di fissaggio;
- n. qb. rivelatori termovelocimetri analogici completi di base di fissaggio;
- n. qb. pulsanti manuali a rottura di vetro completi di modulo di indirizzo;
- n. qb. pannelli ottico acustici completi di scritta intercambiabile, in versione IP54;
- n.1set di cavi antifiamma twistati schermati 2 x 1.5 mmq per i rivelatori e n.1 set di cavi 2 x 1.5 antifiamma per i pannelli.

4.12.26. Impianto di segnalazione apertura porte

Le porte di accesso all'edificio quadri di sottostazione saranno dotate di contatto di allarme per segnalare l'avvenuta apertura. I contatti saranno collegati ad una centralina a microprocessore. La centrale, oltre ad avere tutte le segnalazioni sul pannello di controllo e comando, dovrà permettere l'invio in uscita, (al sistema di telecontrollo), dei seguenti segnali:

- segnale di allarme ad avvenuto intervento;
- segnale di anomalia dell'impianto.

5. Cavi elettrici

Tutti i cavi saranno in rame e alluminio del tipo con isolamento non propaganti l'incendio e da basso sviluppo di fumi e gas tossici (zero alogeni).

5.1. Cavo solare per collegamento delle stringhe e dei moduli

Per la connessione dei moduli fotovoltaici a formare le stringhe e delle stringhe stesse verrà utilizzato un cavo unipolare modello FG21M21 isolati con mescola elastomerica di qualità G21, sotto guaina elastometrica di qualità M21, esente da alogeni. E' un Cavo conduttore flessibile per posa fissa, non propagante la fiamma ed a basso sviluppo di fumo, con prova di durata 20.000 h/120°C il che significa 25 anni di durata in condizioni stazionarie di funzionamento. E'

un cavo resistente all'ozono, ai raggi U.V., agli oli, all'umidità ed alle intemperie. Adatto per impiego fino ad una temperatura ambiente di 90°C (120°C sovraccarico), grazie all'utilizzo di materiali con indice di temperatura di 120°C, determinato secondo la Norma IEC 60216.

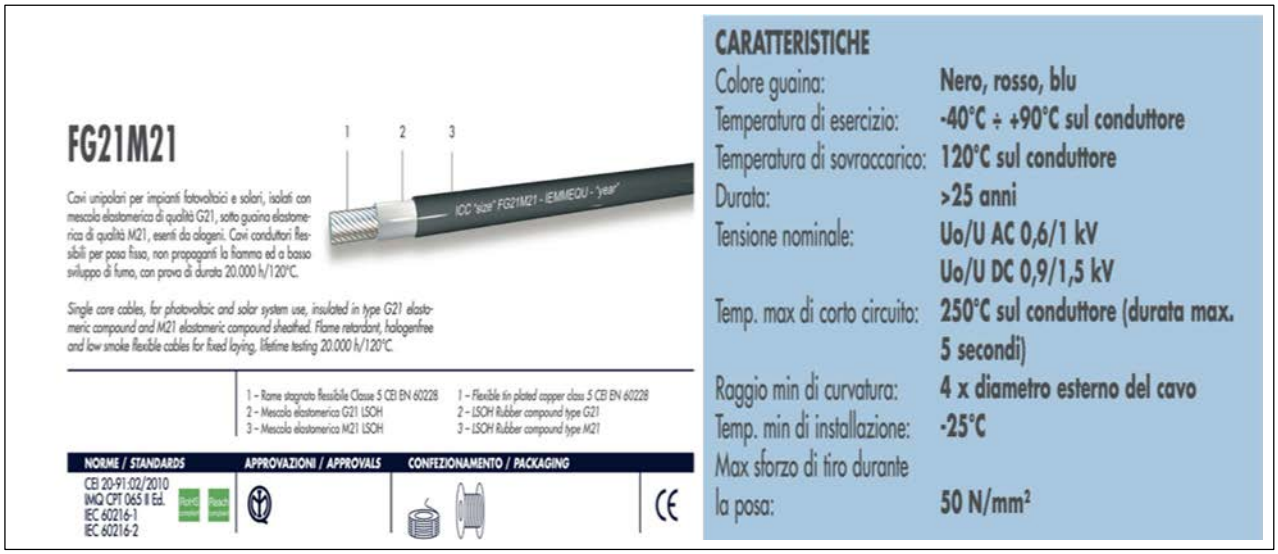


Figura 5-1 Caratteristiche tecniche Cavo Solare

5.2. Cavi BT di potenza, segnalazione, misura e controllo

I collegamenti in BT saranno realizzati con cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi in caso di incendio (CEI 20-45) e presenteranno le seguenti caratteristiche tecniche:

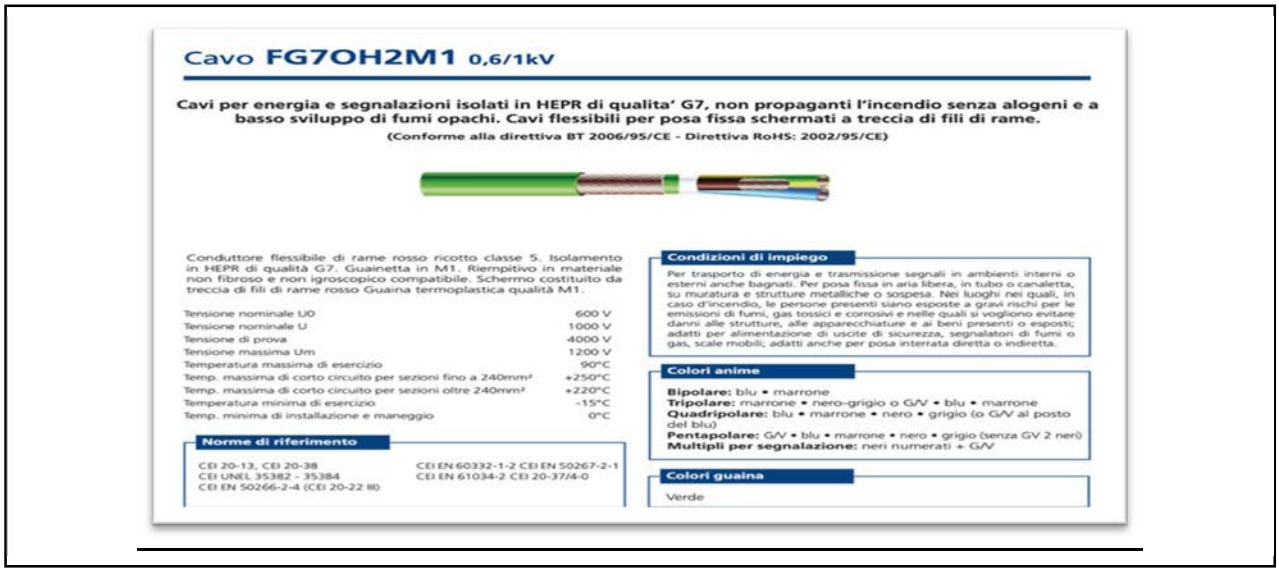
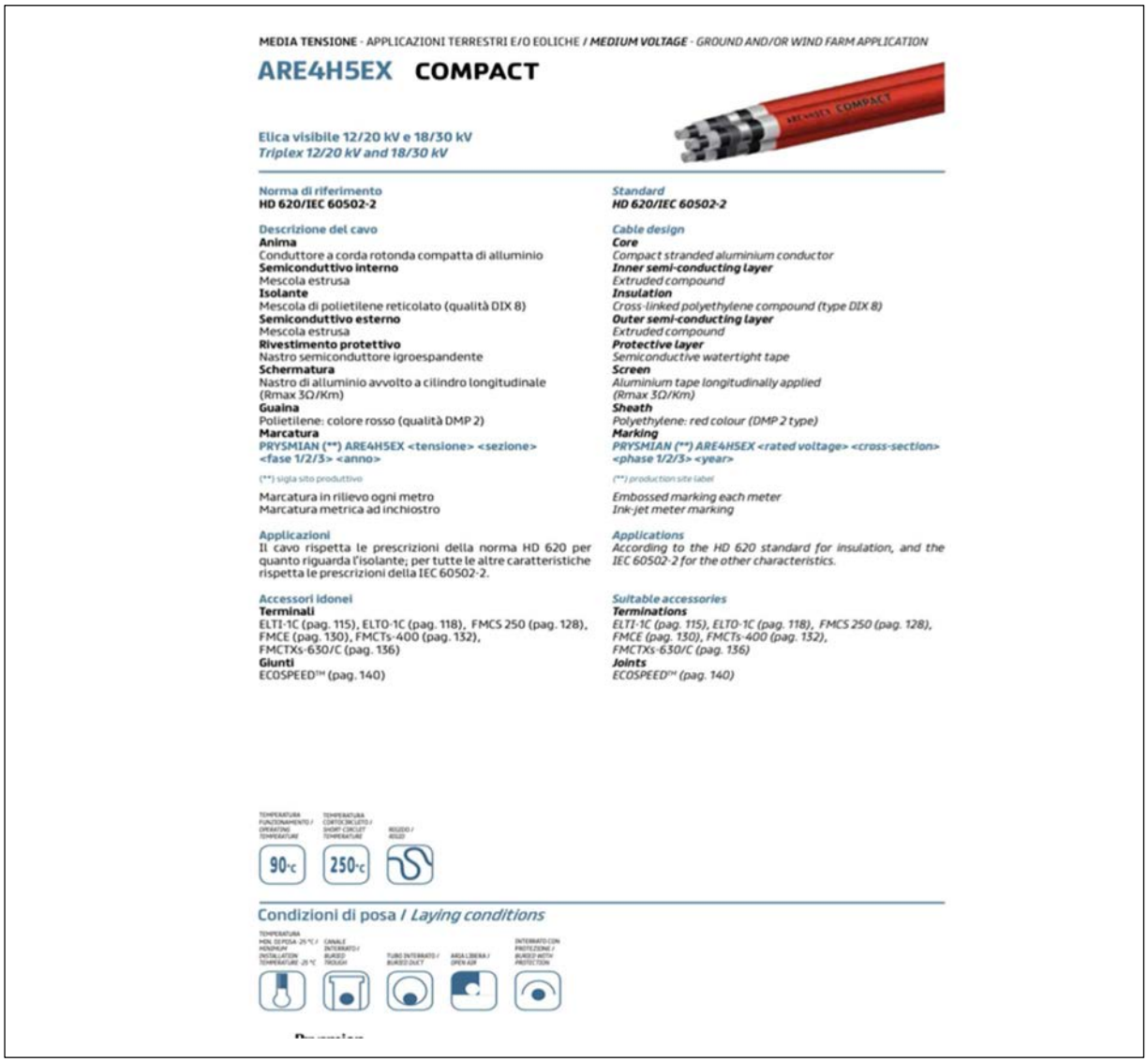


Figura 5-2 Caratteristiche tecniche Cavo Bt

5.3. I cavi MT

I cavi di energia in corrente alternata MT (30 kV) saranno trifasi del tipo unipolare con conduttore a corda rotonda compatta in alluminio da 18/30 kV del tipo ARE4H5EX idonei per tale tipo di applicazione. I cavi di energia saranno posati nel terreno protetti da appositi copri cavi con pozzetti di ispezione intervallati ogni 40-50 m. ed in corrispondenza di ogni cambio di direzione. All'interno delle cabine i cavi saranno posati in cunicoli e/o su canaline. I cavi in MT all'interno di ciascun campo che escono dalle cabine inverter/trasformazione e giungono alle cabine di parallelo saranno in alluminio del tipo ARE4H5EX 18/30 kV e avranno sezioni 1x(3x1)x240 mmq. I cavi che dalle 2 cabine di parallelo MT andranno verso la SE di Utenza saranno del tipo ARE4H5EX 18/30 kV e avranno sezioni 1x(3x1)x600 mmq. I cavi MT avranno le seguenti caratteristiche:



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

ARE4H5EX COMPACT

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

Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo
Anima
Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
Semiconduttivo interno
Mescola estrusa
Isolante
Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Semiconduttivo esterno
Mescola estrusa
Rivestimento protettivo
Nastro semiconduttore igroespandente
Schermatura
Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale (Rmax 3Ω/Km)
Guaina
Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)
Marcatura
PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <tensione> <sezione> <fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

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

Accessori idonei
Terminali
ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)
Giunti
ECOSPEED™ (pag. 140)

Standard
HD 620/IEC 60502-2

Cable design
Core
Compact stranded aluminium conductor
Inner semi-conducting layer
Extruded compound
Insulation
Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)
Outer semi-conducting layer
Extruded compound
Protective layer
Semiconductive watertight tape
Screen
Aluminium tape longitudinally applied (Rmax 3Ω/Km)
Sheath
Polyethylene: red colour (DMP 2 type)
Marking
PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <rated voltage> <cross-section> <phase 1/2/3> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications
According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories
Terminations
ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)
Joints
ECOSPEED™ (pag. 140)

90°C 250°C

Condizioni di posa / *Laying conditions*

Figura 5-2 Caratteristiche tecniche Cavo MT per trasporto energia

Di seguito si riporta il report delle tratti di cavi in MT:

CAMPO	COLLEGAMENTO CAVIDOTTO	LUNGHEZZA (m)	PORTATA NOMINALE Iz (A)	Corrente Nominale In (A) per cavo	POTENZA APPARENTE (kVA)	CADUTA DI TENSIONE (%)	SEZIONE CAVO (mmq)
1	da PS1 a Cab//1	871	426	60,14	3124,76	0,05	3x(1x240)
1	da PS2 a Cab//1	774	426	60,14	3124,76	0,04	3x(1x240)
1	da PS3 a Cab//1	660	426	60,14	3124,76	0,03	3x(1x240)
1	da PS4 a PS6	479	426	80,30	3124,76	0,02	3x(1x240)
1	da PS5 a Cab//1	316	426	80,30	3124,76	0,15	3x(1x240)
1	da PS6 a Cab//1	97	426	120,27	6249,51	0,01	3x(1x240)
1	da PS7 a PS5	228	426	80,30	3124,76	0,01	3x(1x240)
2	da PS8 a Cab//2	290	426	55,12	2864,17	0,02	3x(1x240)
2	da PS9 a PS10	319	426	55,12	2864,17	0,03	3x(1x240)
2	da PS10 a Cab//2	793	426	110,24	5728,33	0,03	3x(1x240)
2	da PS11 a Cab//2	149	426	55,12	2864,17	0,01	3x(1x240)
2-1	da Cab//2 a Cab//1	1610	426	220,48	11456,67	0,35	3x(1x240)
1-SE Utenza	Da Cab //1 a SE di UTENZA	12786	918	641,50	33333	2,51	2X(3X1)x600

5.4. Cavidotto AT 150 kV

Descrizione dell'opera.

Al fine di connettere l'impianto fotovoltaico di progetto alla Rete Elettrica Nazionale RTN come da preventivo di connessione rilasciato da Terna SPA – STMG cod. id. 201901026 – regolarmente accettata dal proponente dell'iniziativa, sarà necessario realizzare un cavidotto in AT a 150 kV , singola terna che colleghi in antenna la SE di utenza 30/150 kV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Deliceto . Il cavidotto in AT a 150 kV in singola terna sarà ubicato nel Comune di Deliceto (Fg). Esso si dipartirà dal palo gatto della SE di Utenza 30/150 kV che verrà ubicata in località Piano D'Amendola del comune di Deliceto al F. 42 p. 575 e raggiungerà lo stallo di connessione assegnato da Terna. Esso avrà una lunghezza media di circa 866 metri e sarà posato in parte lungo la strada comunale Deliceto-Ascoli e in parte su terreni privati che portano al futuro ampliamento della SE 380/150 KV di Deliceto . Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente locale, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. Non vengono attraversati canali e corsi d'acqua.

Caratteristiche tecniche del cavo in AT

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi
- frequenza c.a. 50 Hz
- tensione nominale 150 kV
- tensione massima 170 kV
- categoria sistema A

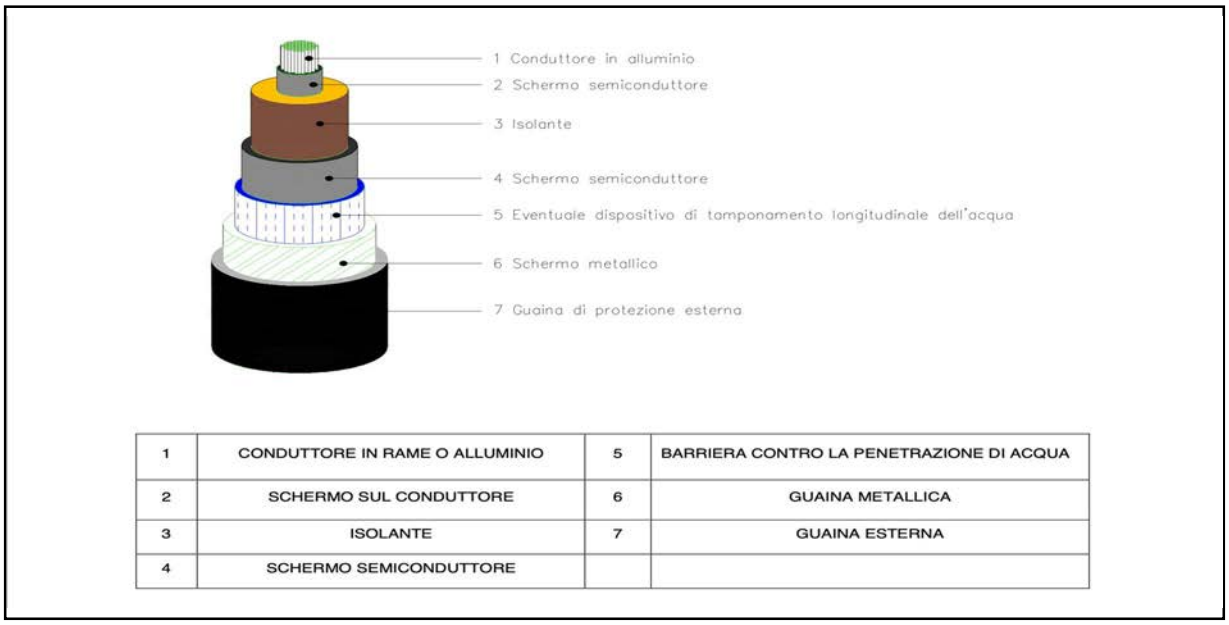
Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab.2.1.06 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento U0 corrispondente è 87 kV. Temperature massime di esercizio e di cortocircuito massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi in progetto, con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 1600 mm, sono formati secondo il seguente schema costruttivo (tabella tecnica TERNA UX LK101):

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore;
- Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi;
- Schermo semiconduttore;
- Dispositivo di tamponamento longitudinale dell'acqua;
- Schermo metallico, in piombo o alluminio, o a fili di rame ricotto o a fili di alluminio non stagnati opportunamente tamponati, o in una loro combinazione e deve contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo, assicurare la tenuta ermetica radiale, consentire il passaggio delle correnti corto circuito;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.



1	CONDUTTORE IN RAME O ALLUMINIO	5	BARRIERA CONTRO LA PENETRAZIONE DI ACQUA
2	SCHERMO SUL CONDUTTORE	6	GUAINA METALLICA
3	ISOLANTE	7	GUAINA ESTERNA
4	SCHERMO SEMICONDUTTORE		

Figura 5-3 caratteristiche tecniche Cavo AT per trasporto energia

La tipologia di posa standard prevede la posa in trincea, con disposizione dei cavi a "Trifoglio" o in "Piano" (per l'elettrodotto in cavo interrato in esame è prevista la posa a "trifoglio"),

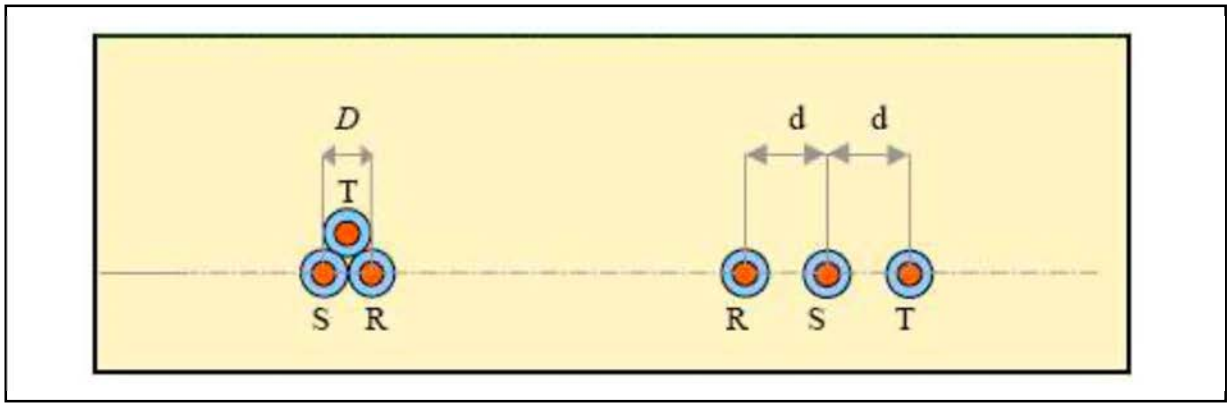


Figura 5-4 Modalità di posa cavo AT

secondo le modalità riportate nel tipico di posa contenuto nell'elaborato Particolari costruttivi di cui sintetizziamo gli aspetti caratteristici. I cavi saranno posati mediante uno scavo in trincea della larghezza di 0,7 m ad una profondità standard di -1,7 m (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di cm. 10 ca. cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento, per uno strato di cm.40, sopra il quale la quale sarà posata una lastra di protezione in C.A. Ulteriori lastre saranno collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare. La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche.

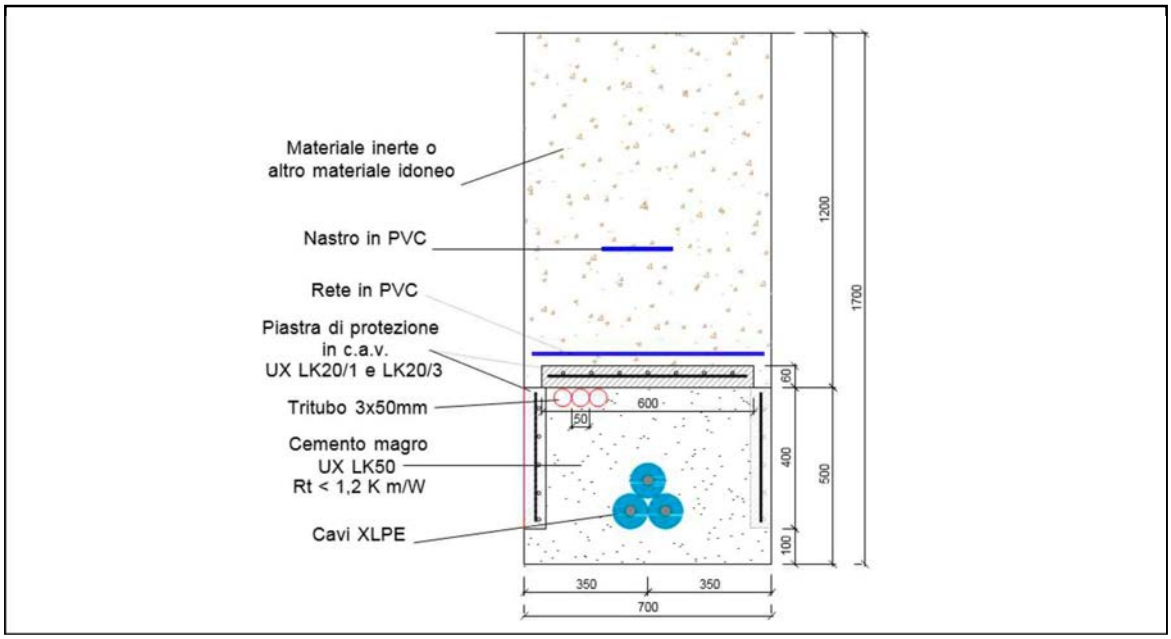


Figura 5-5 Particolare di Posa Cavidotto AT

6. Contatori di energia

Il sistema di misura ufficiale sarà composto da uno o più contatori statici collegati in inserzione indiretta. I cavi di collegamento saranno attestati su una o più morsettiere sigillabili, secondo prescrizioni del GSE. Il contatore/i contatori saranno installati in quadri dedicati. L'intero sistema di misura, conforme ai requisisti della Norma CEI 0-16, sarà completo di certificati di calibrazione e collaudo da esibire dopo l'installazione ai funzionari UTF. Il contatore sarà predisposto per la telelettura da remoto ed il collegamento con il sistema centrale di acquisizione dell'energia sarà gestito secondo le procedure del Distributore di Rete. In ogni caso nella cabina di conversione sarà prevista una stazione di misura dell'energia che sarà utilizzata per il controllo della produzione di ogni singolo campo.

7. Interfaccia di rete

Per motivi di sicurezza, per il collegamento in parallelo alla rete pubblica l'impianto sarà provvisto di protezioni che realizzano la supervisione di rete e ne impediscono il funzionamento in isola elettrica, così come previsto dalla norma CEI 11-20 e dalle prescrizioni del distributore di rete

L'impianto FV sarà quindi dotato di un relè di protezione d'interfaccia che ne provocherà il distacco dalla rete pubblica e l'arresto degli inverters qualora uno dei parametri si discosti dai valori ammessi definiti di seguito:

- - minima tensione: 0,8 Vn (tempo di intervento 0,2 s);
- - massima tensione: 1,2 Vn (tempo di intervento 0,15 s);
- - minima frequenza 49,7 Hz (tempo di intervento 0,0 s) (senza ritardo intenzionale);
- - massima frequenza: 50,3 Hz (tempo di intervento 0,0 s) (senza ritardo intenzionale).

Il dispositivo di interfaccia sarà di tipo unico costituito da un interruttore che interrompe la linea trifase in uscita; all'interruttore sono asservite le protezioni sulle grandezze elettriche già menzionate secondo i valori di funzionamento indicati precedentemente.

L'utilizzo dell'apparecchiatura di protezione del dispositivo di interfaccia sono imposte dalle normative vigenti e dalle prescrizioni del gestore di rete; il loro utilizzo è pertanto indispensabile per la connessione in rete dell'impianto.

8. Protezioni d'impianto

L'impianto sarà dotato delle protezioni seguenti:

- - contro le sovratensioni indotte di origine atmosferica;
- - contro il primo guasto a terra;
- - contro i contatti diretti ed indiretti;
- - contro i sovraccarichi;
- - contro i cortocircuiti;
- - contro l'effetto isola elettrica.

Sarà inoltre realizzata la connessione con la maglia di terra dell'impianto, secondo norme CEI. La protezione di tutto l'impianto FV contro i fulmini verrà analizzata in fase di progetto esecutivo, in base ad una valutazione del numero dei fulmini che ogni anno interessa la zona per chilometro quadrato, nonché in base alle strutture presenti in zona.

9. Rete di terra

L'impianto sarà dotato di rete di terra estesa a tutte le aree in cui sono ubicate strutture metalliche. Le strutture di sostegno dei moduli FV saranno collegate a terra con conduttore di sezione non inferiore a 16 mmq con guaina di colore giallo-verde. La rete disperdente sarà realizzata con elementi di ferro zincato posti ad una profondità di circa 1 m la cui estensione sarà legata a prove in situ di resistività del terreno. L'impianto di terra sarà realizzato nel rispetto delle leggi vigenti, in particolare delle Norme CEI 11-1 e 11-37, ed alle prescrizioni del D.M. n° 37 del 22/01/08. L'impianto di terra dovrà essere verificato e collaudato con rilascio del Certificato di Conformità da parte dell'installatore. Il certificato di collaudo dovrà riportare in dettaglio le caratteristiche e la configurazione dell'impianto stesso. Copia del collaudo sarà inviata all'Autorità Ispettiva locale.

10. Sistemi di controllo e monitoraggio

L'impianto sarà dotato di una cabina di monitoraggio, misura e controllo sistemata nei pressi della stazione elettrica MT/AT. Alla cabina confluiranno i dati che verranno acquisiti da ciascuna cabina di sottocampo compreso eventuali allarmi. I principali parametri: potenza di campo, tensione,corrente, energia prodotta, ore di funzionamento, irraggiamento, temperatura ambiente,ecc, saranno visualizzati su monitor dedicati, uno per ogni campo, in modo da avere la visione completa dello stato di funzionamento dell'impianto. In caso di valori che si discostano dalla media ed in caso di fuori servizio saranno riportati sugli schermi i relativi

allarmi. Poiché l'impianto non sarà presidiato, gli allarmi saranno trasmessi a distanza anche mediante sistemi GSM o rete internet. Il Sistema di Acquisizione Dati (SAD) avrà la funzione di misurare, visualizzare e memorizzare le principali grandezze elettriche, nonché gli eventi caratteristici dell'impianto fotovoltaico. Il sistema di acquisizione è costituito da un circuito a microprocessore chiamato Data Logger, in grado di eseguire l'acquisizione delle grandezze meteorologiche ed operative dell'impianto fotovoltaico. Il Data Logger si interfaccia con un PC supervisore tramite linea seriale RS232 o linea LAN, per la visualizzazione on line dello stato dell'impianto e lo scarico dei dati storici. Il Data Logger monitorizza, tramite linea RS485 (Modbus) i tre inverter e le cassette di parallelo stringhe di ciascuna cabina di sottocampo.

Il sistema acquisisce tramite il data logger e rende disponibili, le seguenti grandezze e stati di funzionamento:

- tensione del campo fotovoltaico
- corrente del campo fotovoltaico
- potenza lato corrente continua
- corrente di uscita
- potenza attiva erogata dall'inverter
- energia attiva giornaliera
- energia attiva totale
- tempo totale di erogazione
- frequenza della rete locale
- funzionamento automatico dell'inverter
- allarme temperatura
- stand by inverter
- blocco inverter
- guasto a terra
- presenza tensione sulla rete locale
- intervento protezione interfaccia rete locale
- Temperatura ambiente
- Irraggiamento

11. Connessione alla rete elettrica nazionale

L'Autorità per l'energia elettrica, il gas e rete idrica con la delibera ARG/elt99/08 (TICA)e s.m.i. stabilisce le condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi per gli impianti di produzione di energia elettrica.
Il campo di applicazione è relativo anche ad impianti di produzione e si prefigge di individuare il punto di inserimento e la relativa connessione, dove per inserimento s'intende l'attività

d'individuazione del punto nel quale l'impianto può essere collegato, e per connessione s'intende l'attività di determinazione dei circuiti e dell'impiantistica necessaria al collegamento. L'impianto fotovoltaico della società SR TARANTO s.r.l. avrà una potenza installata in AC di 30 MW, ed il proponente ha ricevuto nella comunicazione Terna **TERNA/51482 del 18/08/2020** un preventivo di connessione (Codice Pratica **201901026**) per una potenza complessiva di 30 MW, da Terna S.p.A, che stabilisce come soluzione di connessione il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV del futuro ampliamento della SE 380/150 KV della RTN di DELICETO. Si precisa che, la comunicazione citata è in capo alla società M.E. FREE srl e che è stata eseguita una voltura della pratica della connessione, in base alla quale la società SR TARANTO srl ha ricevuto la titolarità della pratica. Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, SR TARANTO s.r.l dovrà condividere lo stallo di consegna RTN con gli impianti di altre società.

12. Opere civili

Per accedere al sito, per le operazioni di cantiere e per il funzionamento dell'impianto non sono necessarie opere sul sistema viario pubblico esistente, che è già ampiamente adeguato. Le principali opere civili consisteranno pertanto in:

- montaggio Strutture di Sostegno e fondazioni
- realizzazione della viabilità interna con strade sterrate
- realizzazione trincee per i cavi 30kV
- trincee per la raccolta acque piovane - vasca raccolta acque piovane
- realizzazione della recinzione
- movimentazione terra per piccoli scavi vari e per appianamenti
- opere civili sottostazione SE di Utenza

12.1. Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono caratterizzate dai seguenti elementi:
Pilastrini montati – Profilo HEB con altezza totale di 140 mm.
Trave Principale – Profilo scatolare di sezione 150 mm x 150 mm, spessore 3 mm
Trave secondaria – binari fissaggi moduli – profilo a C 215x80 mm spessore 4 mm.
Il passo ed il numero di binari è funzione della tipologia di moduli impiegati.
Esse avranno in base al numero di moduli su di essi montati le seguenti dimensioni:

Modello inseguitore	Nr. Moduli montati IN CONFIGURAZIONE 2P	Lunghezza inseguitore	Altezza dal Suolo dell'asse ruotante dell'inseguitore]	Altezza totale struttura dal suolo con 2 moduli in portrait -max inclinazione +/- 50°	Franco libero dal suolo con moduli inclinati di +/- 50°
HORIZON-NX GEMINI	**52**	**30,29 m.**	**2,30 m.**	**3,90 m.**	**0,7 m.**
HORIZON-NX GEMINI	**78**	**49,40 m.**	**2,30 m.**	**3,90 m.**	**0,7 m.**
HORIZON-NX GEMINI	**104**	**60,39 m.**	**2,30 m.**	**3,90 m.**	**0,7 m.**

Figura 12-1 Particolare Tracker Horizon-NX Gemini

Fig. 12-2 Inseguitore Mono-assiale NX Horizon Gemini – Rappresentazione struttura realizzata

Le fondazioni portanti di tali strutture saranno realizzate con pali a vite. Gli screw piles sono pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eleiche che vengono avvitati nel terreno per mezzo di semplici apparecchiature che possono essere montate sulle più comuni macchine operatrici. Questo fa si che nel fase di realizzazione delle fondazioni degli inseguitori monoassiali (tracker) il cantiere è quasi assente e questo comporta un enorme vantaggio quando si opera in ambiente rurale come quello di Creta Bianca nel comune di Candela lontano dai punti di rifornimento delle materie prime. Inoltre l'operazione di avvitatura dei pali ad eliche risulta molto rapida e quindi riduce i tempi di durata del cantiere notevolmente.

Figura 12-2 Macchina Operatrice per fissaggio supporti strutture

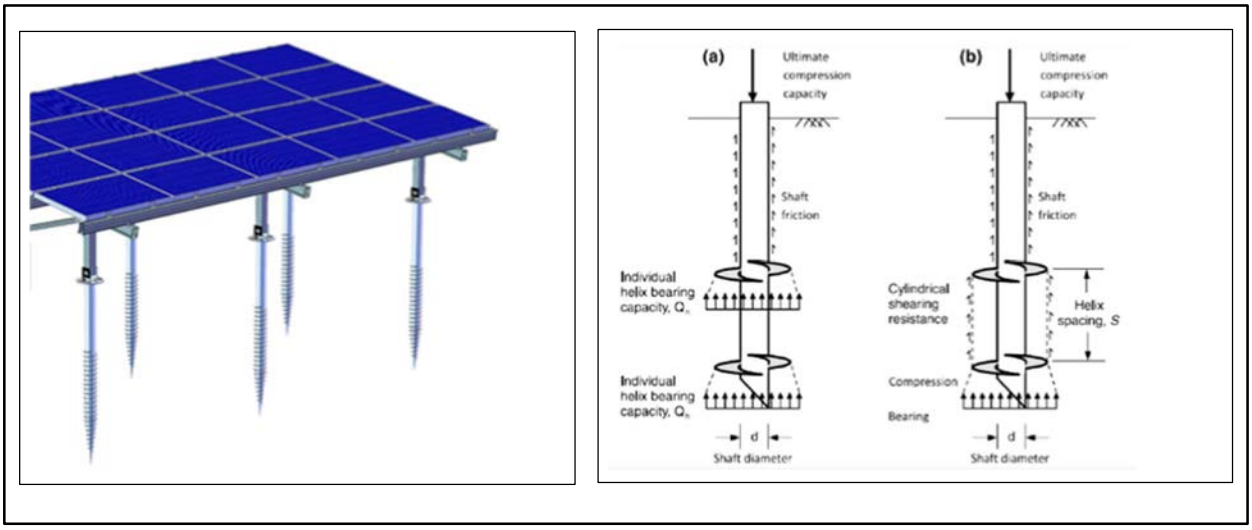


Figura 12-3 Sistema fissaggio strutture a viti

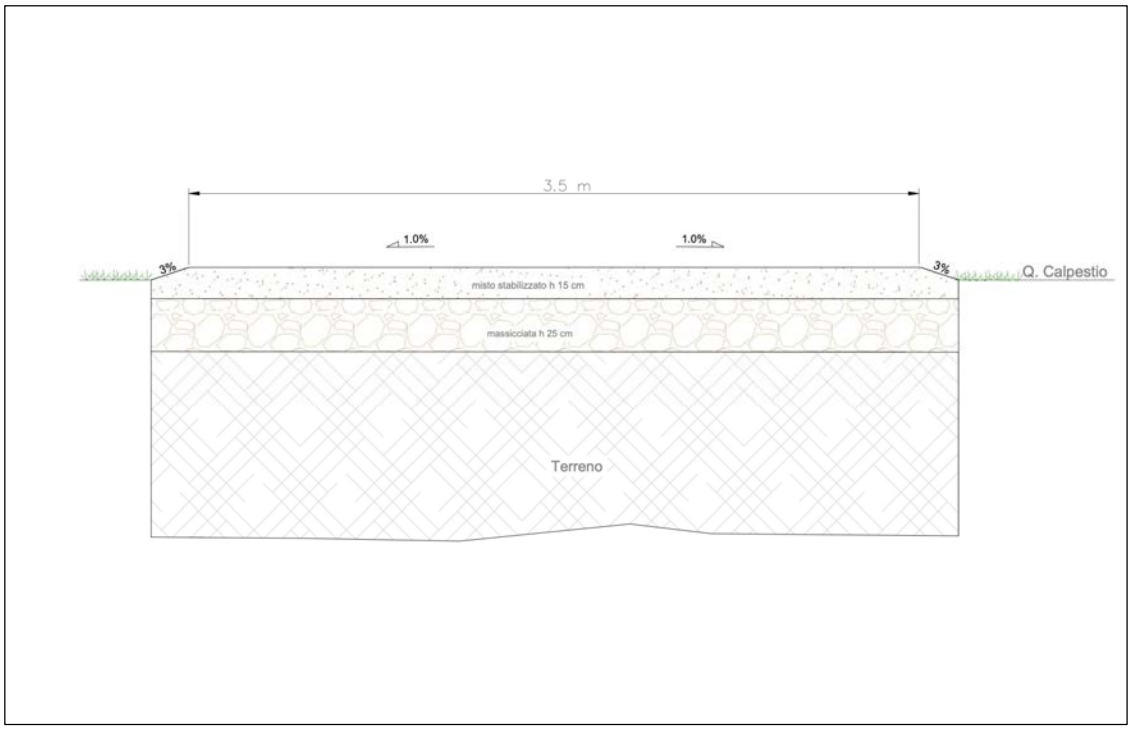
Le tipologie più comuni e maggiormente reperibili sul mercato presentano una lunghezza tra 1,5 metri e 3 metri con diametri da 77 a 130 millimetri ed eliche il cui diametro può attestarsi tra i 80 e i 250 millimetri. Tale tipologia di palo è adeguata per resistere sia a sforzi di compressione che di trazione e perciò consente alla fondazione di sopportare anche momenti ribaltanti. Data la possibilità inoltre di rimuovere e riutilizzare tali elementi, gli screw piles si ritengono convenienti per le fondazioni di impianti leggeri quali quelli di terra posti in opera in tempi brevi e dotati di una certa vita operativa medio lunga. Il meccanismo resistente di tali elementi si compone essenzialmente di tre contributi:

- Sotto l'elica di base si genera un meccanismo di portata alla punta, simile a quello che si genera nei normali pali trivellati in conglomerato cementizio armato;
- Lungo il fusto in acciaio del palo si genera per semplice attrito acciaio-terreno una componente di portata laterale, direttamente proporzionale alla superficie laterale del palo;
- Quando è presente più di una elica il terreno compresso tra di esse e vincolato a resistere alle azioni insieme al palo, che dunque riesce a sviluppare un cilindro di terreno compresso tra le due eliche in grado di accrescere il diametro del fusto fino a un valore pari al diametro dell'elica;

Insieme alla elevata portanza di punta (frutto dell'elevata superficie dell'elica), è proprio quest'ultima caratteristica la peculiarità di tale tipologia di palo. Meccanismi resistenti del genere si sviluppano anche quando il palo e soggetto a sforzi di trazione. Per sfruttare al massimo le potenzialità degli screw piles è opportuno comunque impiegare pali a sezione circolare con eliche sufficientemente ampie da sviluppare i meccanismi resistenti noti, con la favorevole opportunità di utilizzare pali muniti di eliche multiple.

12.2. Strade interne ai Campi Fotovoltaici

All'interno dell'area dell'impianto saranno realizzate delle strade in terra battuta per la viabilità indispensabile per le varie operazioni di cantiere e di manutenzione. Le strade vicinali esterne esistenti permettono già di per se di raggiungere agevolmente ciascun campo ed esse saranno utilizzate essenzialmente per l'accesso ad esso e per il passaggio dei cavidotti in MT che andranno verso la stazione elettrica SE di utenza. La disposizione dei campi è stata effettuata essenzialmente tenendo conto della infrastruttura esistente al fine di ridurre le opere da realizzare e quindi l'impatto sul territorio dell'opera. Le cabine di parallelo in MT sono state predisposte in vicinanza di tali strade vicinali e all'ingresso di ciascun campo al fine di minimizzare il tracciato dei cavidotti in MT. All'interno di ciascun campo sono previste delle viabilità di servizio in terra battuta lungo il perimetro di ciascuno di esso e delle viabilità per il raggiungimento delle cabine inverter più interne. Le viabilità di servizio e di accesso alle cabine inverter avranno una larghezza media di 3,5 metri. Tali viabilità verranno realizzate mediante asportazione di uno strato superficiale del terreno esistente di circa 30 cm, la copertura con geo tessuto e successiva copertura con terreno stabilizzato. I rilevati previsti saranno formati a strati successivi (dopo il costipamento), e saranno costituiti da materiali idonei provenienti da cave reperibili nella zona e da eventuale materiale idoneo proveniente dagli scavi. Tali materiali saranno non impermeabilizzanti in maniera tale da favorire il drenaggio delle acque. Lo spessore dei rilevati sarà pari a 40 cm e verrà data una pendenza dell'1% da ambo i lati per favorire il normale deflusso delle acque piovani nei terreni. Il terreno vegetale di risulta proveniente dallo scavo a sezione obbligata delle viabilità interne al parco fotovoltaico sarà riutilizzato stesso in loco per le opere di appianamento del terreno ove necessarie.



12.3. Cavidotti MT interne ai Campi fotovoltaici e di collegamento alla sottostazione SE di Utenza.

La posa dei cavidotti in MT a 30 KV di collegamento tra le cabine inverter e di trasformazione interne ai Campi Fotovoltaici fino alle cabine di parallelo e poi da queste verso la SE di Utenza verranno posati effettuando degli scavi in trincea su un lato delle viabilità interne a ciascun Campo fotovoltaico e sulle banchine di quelle esistenti esterne ai Campi fotovoltaici fino alla SE di Utenza. Gli scavi per le trincee per la posa dei cavi MT a 30 kV saranno effettuati con uno scavo a sezione obbligata fino alla profondità di 1,2 metri a bordo strada, successivamente sarà depositato uno strato di sabbia dello spesso re di circa 20 cm e poi posato il cavo tripolare. A protezione del cavo verrà posato un tegolino prefabbricato in cemento e successivamente ad una profondità dello scavo di circa 1 metro verrà posto un nastro segnalatore. Dopo la posa del cavo, lo scavo verrà riempito con lo stesso terreno di risulta. Verranno posti a distanza di 50 metri uno dall'altro lungo il percorso del cavidotto dei pozzetti di ispezione di larghezza 80x80 cm al fine di poter ispezionare il cavidotto e effettuare le eventuali manutenzioni durante la vita utile dell'impianto fotovoltaico. Il percorso del cavidotto sarà segnalato con dei cartelli appositi piantati lungo il tracciato. Il rinterro del cavidotto comporterà un residuo di terreno che mediamente sarà del 15% rispetto ai volumi scavati, tale residuo di terreno delle operazioni di cui sopra, assieme a quello ottenuto per realizzare le fondazioni delle cabine e della stazione utente, e ad altri eventuali surplus di materia legati a lavori come il fissaggio della recinzione e la realizzazione dei vari pozzetti d'ispezione delle trincee, sarà riutilizzato in loco per opere di appianamento del terreno.

12.4. Realizzazione platee per appoggio cabine inverter e di trasformazione, cabine di parallelo, ufficio prefabbricato O&M Building e Box di Campo per Deposito attrezzature.

Le cabine per gli inverter ed i trasformatori BT/MT, verranno poggiate su platee realizzate in calcestruzzo previo scavo a una profondità del piano di campagna di 60 cm e livellamento del terreno. Le platee in calcestruzzo avranno le dimensioni di 7 m x 3,4 m e uno spessore di 10/15 cm. Su di esse verranno poggiate le Cabine Inverter e di trasformazione. Anche le le cabine di parallelo e dei Box di campo con la stessa procedura verranno poggiate su platee in calcestruzzo realizzate allo stesso modo di quelle delle cabine inverter e di trasformazioni, aventi le dimensioni di 9 x 3,4 m All'ingresso del Campo 3 verrà realizzato l'O&M Building, un locale prefabbricato avente le dimensioni di 13,2 x 8,2 m di altezza max pari a 3,35 m. Al suo interno saranno realizzati gli uffici per il personale tecnico impiegato durante la realizzazione dell'impianto fotovoltaico , esso fungerà da centro di coordinamento per tutte le attività di cantiere durante la fase realizzativa. Anche tale Box prefabbricato sarà poggiato su una platea in calcestruzzo di 15x10 m realizzata con le stesse modalità di quelle per i box cabine inverter e di trasformazione.

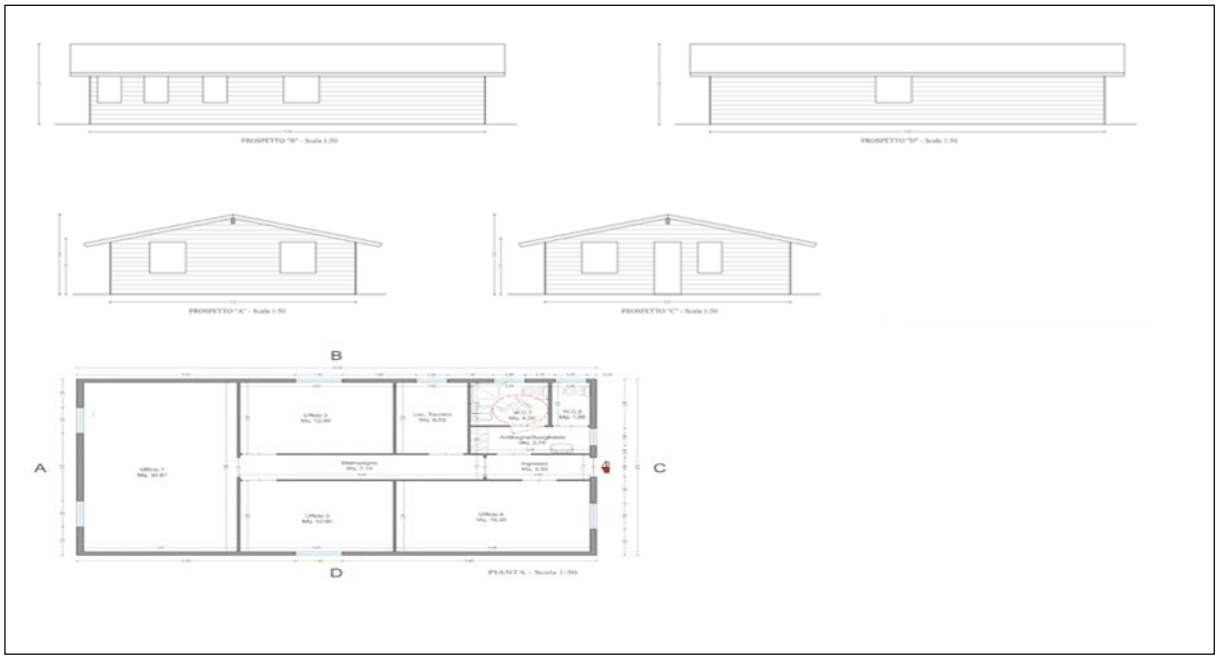


Figura 12-4 Pianta Prospetti O&M Building

12.5. Recinzione dei Campi e Cancellate

La recinzione di ciascun campo sarà realizzata con rete metallica a maglia quadrata alta circa 2,5 m ma con delle aperture candenzate ogni 2-3 metri con altezza dal suolo di 15 cm per consentire il passaggio alla micro-fauna locale. Essa sarà sostenuta da paletti zincati alti circa 3 m, che saranno infissi nel terreno per circa 50 cm. I pali saranno normalmente battuti nel terreno o sostenuti mediante la realizzazione di piccoli plinti ad hoc, prevedibilmente delle dimensioni 25x25x40 cm3, cioè pari a 0,025 m3. All'ingresso di ciascun campo verrà realizzato un cancello carraio delle dimensioni di circa 6 metri in acciaio verniciato con sistema anti-scavalcamento e effrazione.

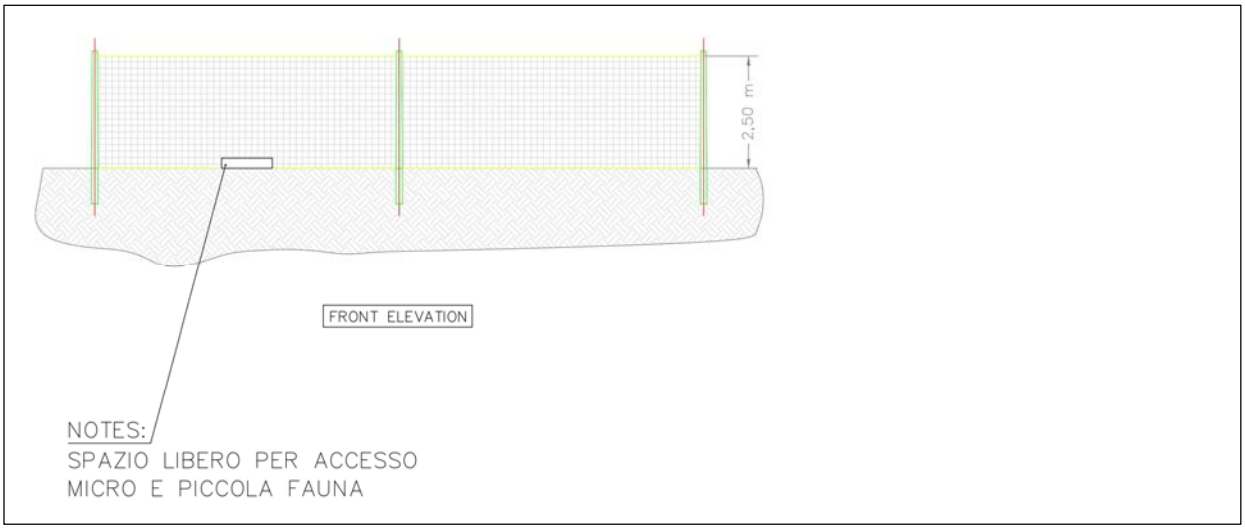


Figura 12-5 Particolare recinzione Campi Fotovoltaici

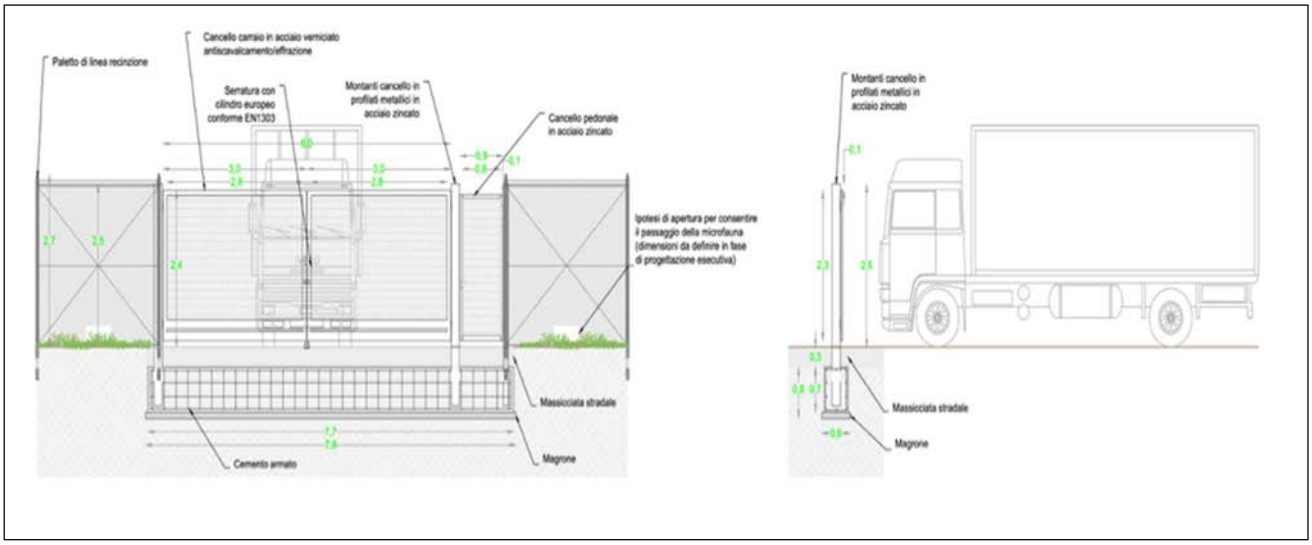


Figura 12-6 Particolare Cancello ingresso a ciascun Campo Fotovoltaico

12.6. Opere civili per la realizzazione della sottostazione di trasformazione SE di Utenza 30/150 kV

La posizione della sottostazione è stata scelta in considerazione del preventivo di connessione che prevede il collegamento dell'impianto in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica della RTN a 380/150 kV di Deliceto. Il sito della sottostazione è stato scelto in modo da limitare la lunghezza del collegamento AT ed è ubicato al F. 42 p. 575 del Comune di Deliceto. La sottostazione occuperà una superficie di circa 53x45 m e realizzata in opera con i basamenti per le attrezzature rialzati di circa 2.0 m rispetto al piano di campagna.

Figura 12-7 Sottostazione tipo con apparecchiatura ad alta tensione,trasformatore, quadri di media tensione e armadio di comando.

All'interno della sottostazione dovranno essere realizzate le seguenti opere civili:

- Recinzione esterna ed interna;
- Strade di circolazione, accesso e piazzali carrabili;
- Costruzione edifici;
- Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;
- Formazione delle vasche di fondazione per eventuali reattori;
- Formazione del basamento in c.a. e posa di un eventuale shelter.
- Realizzazione di fondazione per eventuale palo antenna.

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica. I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a presa lenta (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per le fondazioni, e q.li 3,00 per i plinti ed i pilastri di sostegno dei cancelli d'ingresso. Il getto dei calcestruzzi a vista viene armato con casseri piallati, mentre nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tondo. La recinzione sarà costituita ove necessario, da una parte della sua altezza, gettata in opera, e da una parte in lastre di cemento prefabbricato intercalate ogni ml. 2,00-2,50 dai pilastrini pure in getto prefabbricato. L'altezza fuori terra della recinzione, rispetto alla parte accessibile dall'esterno, deve essere almeno di metri 2. L'opera sarà completata inserendo n°1 cancello carrabile di tipo scorrevole con luce netta di 10.00 m.

L'edificio per contenere tutte le apparecchiature sarà di dimensioni 32.0x5.0 metri, ed è suddiviso in:

Le fondazioni dell'edificio saranno in c.a., le pareti esterne saranno in poroton o in c.a., mentre le pareti interne saranno realizzate in blocchi di forati; saranno previsti, tra i vari locali, dei cunicoli utilizzati per il percorso cavi tra le varie apparecchiature poste all'interno dell'edificio. Per tutti i locali è prevista un altezza fuori terra 3.00 m come quota finito. Per la realizzazione degli edifici si eseguiranno degli scavi con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrate, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivo per la formazione di massicciata. I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a lenta presa (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta e a q.li 3,00 per i plinti e le opere in cemento armato quali pilastri, travi, gronda e gradini. Le opere di getto in calcestruzzo vengono armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere incaricato. Le murature esterne sono in foratoni semiportanti dello spessore di cm 25 e vengono poste in opera con malta cementizia dosata a q.li 2. Il solaio superiore è piano con pendenze minime per lo smaltimento delle acque meteoriche, mentre il solaio del piano rialzato ha i conici di altezza di cm.18 in quanto deve sopportare pesi maggiori per le apparecchiature elettriche che verranno posate. Gli intonaci, sia esterni che interni, vengono eseguiti con il rustico in malta di cemento e soprastante stabilitura di cemento. La pavimentazione dell'intercapedine viene realizzata con sottofondo in ghiaia grossa e getto di calcestruzzo per formazione della caldana. La soletta di copertura dell'edificio viene isolata dalle intemperie con la posa di un massetto in calcestruzzo impastato con granulato di argilla espansa, di una membrana impermeabile armata in lamina di alluminio stesa a caldo, dello

spessore di mm 3, di pannelli in poliuretano espanso rivestito con cartonfeltro bitumato dello spessore di cm 4 e soprastante membrana sintetica elastomerica applicata su vernice primer bituminosa. Tutti i serramenti esterni ed interni sono in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di 2x2 cm per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico. Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni locali si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo sono confezionati con cemento a lenta presa (R.325) e sono così distinti:

- Dosati a ql.1,5 per magrone di sottofondo ai basamenti;
- Dosati a ql.2,5 per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- Dosati a ql.3 per basamenti di sostegno per le apparecchiature e le opere di c.a., per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori. Per l'esecuzione dei getti vengono usati casseri in tavole di legno.

Le vasche di raccolta olio dei trasformatori è intonacata ad intonaco rustico con soprastante lisciatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio. Nei condotti vengono posati dei tubi in pvc in numero adeguato secondo le loro funzionalità e vengono ricoperti con getto di calcestruzzo magro, dosato a ql. 1,5. Tutti i pozzetti sono completi di chiusini in cemento per ispezione. Vengono posati tubi in pvc del diametro opportuno per raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, e saranno ricoperti di calcestruzzo dosato a ql.1,5 di cemento. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile. Il piazzale viene realizzato con massicciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Viene posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e viene sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia. Sovrastante alla massicciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di cm. 10 e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di cm. 2,5 con rullo vibrante. L'area non costruita della sottostazione potrà essere destinata ad un eventuale futuro accumulo.

13. Interferenze con il cavidotto MT

Nella determinazione del tracciato dei cavidotti in MT sia all'interno dei campi fotovoltaici che all'esterno andando verso la SE di Utenza si determineranno in diversi punti degli attraversamenti longitudinali e trasversali con l'idrografia superficiale, fiumi, canali, fossi e le infrastrutture interrate ed aeree esistenti. L'individuazione delle interferenze del cavidotto MT di progetto e la risoluzione tipo secondo la normativa vigente (rif. norma CEI 11-17) è indicata nella tavola IT_CST_E_08 dei particolari costruttivi del cavidotto MT. All'interno dei citati elaborati si riportano le informazioni relative alle interferenze, attraversamenti trasversali (incroci) e attraversamenti longitudinali (parallelismi) con le infrastrutture preesistenti, che interessano la realizzazione di opere elettriche quali le linee elettriche in cavo MT, cabine elettriche, aree elettriche di stazioni di trasformazione e smistamento, relative all'impianto di produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento dell'energia solare.
Al fine di poter eseguire i particolari costruttivi seconda la norma vigente del tracciato del cavidotto in MT è stato eseguito:

- un censimento delle interferenze;
- la verifica di eventuali interferenze con reti infrastrutturali preesistenti (aeree e sotterranee);
- eventuali interferenze con strutture ed infrastrutture esistenti;
- un progetto dell'intervento di risoluzione della singola interferenza.

Sono qui di seguito elencate e descritte le tipologie di interferenze individuate planimetricamente, la cui risoluzione progettuale con indicazioni delle sezioni tipo sono riportati negli elaborati specifici. Lungo il tracciato della linea elettrica MT, in cavo sotterraneo, che collega i campi tra di loro fino alla stazione elettrica di trasformazione di utenza si rilevano le seguenti interferenze:

- Attraversamenti con gasdotti;
- Attraversamenti con reticolo idrografico
- Attraversamenti trasversali e longitudinali con cavidotti interrati preesistenti/autorizzati di altro produttore;
- Possibili attraversamenti con sottoservizi urbani.

Negli attraversamenti di tubi (pozzetti e tombini, anche opere d'arte) per acque meteoriche e rete idrografica in generale esistono particolari prescrizioni che definiscono precise modalità di posa di linee elettriche in cavo che fanno riferimento alla norma CEI 11-17. Spesso in corrispondenza di attraversamenti di infrastrutture presenti nel sottosuolo si predilige il sottopasso, mentre nel caso in cui non fosse possibile sono ammesse in alcuni tratti profondità di pose inferiori, abbinate ad adeguate protezioni meccaniche del tipo tubazioni o manufatti di protezione aggiuntiva. In tali punti di interferenza, i componenti e i manufatti adottati per tale protezione sono progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo. Relativamente ai punti in cui il cavidotto si incrocia con fossi, canali, fiumi e torrenti come nel caso del Rio Salso e Torrente Carapelle e Calaggio con relativa fascia di 150 metri, il primo

tutelato anche dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, al fine di evitare ogni impatto paesaggistico e ambientale , gli attraversamenti potranno essere effettuati utilizzando la tecnologia T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi e le dinamiche idrauliche o dello spingitubo e microtunneling . Si precisa che in tali casi di utilizzo di queste tecnologie, sebbene la stessa guaina del cavo sia in materiale isolante PE, già adatta a proteggere lo schermo metallico e l'isolante del cavo contro il pericolo di infiltrazioni di umidità e di corrosione, verrà ulteriormente protetta (utilizzo di tubi in ferro, grès, manufatti in cemento, lamiere, ...) nei tratti di attraversamenti di opere sopra o sottosuolo.

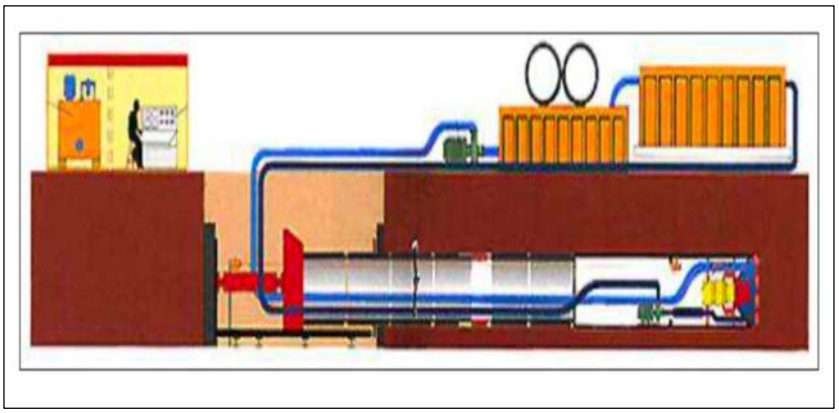


Figura 13-1 Attraversamento con tecnica microtunneling

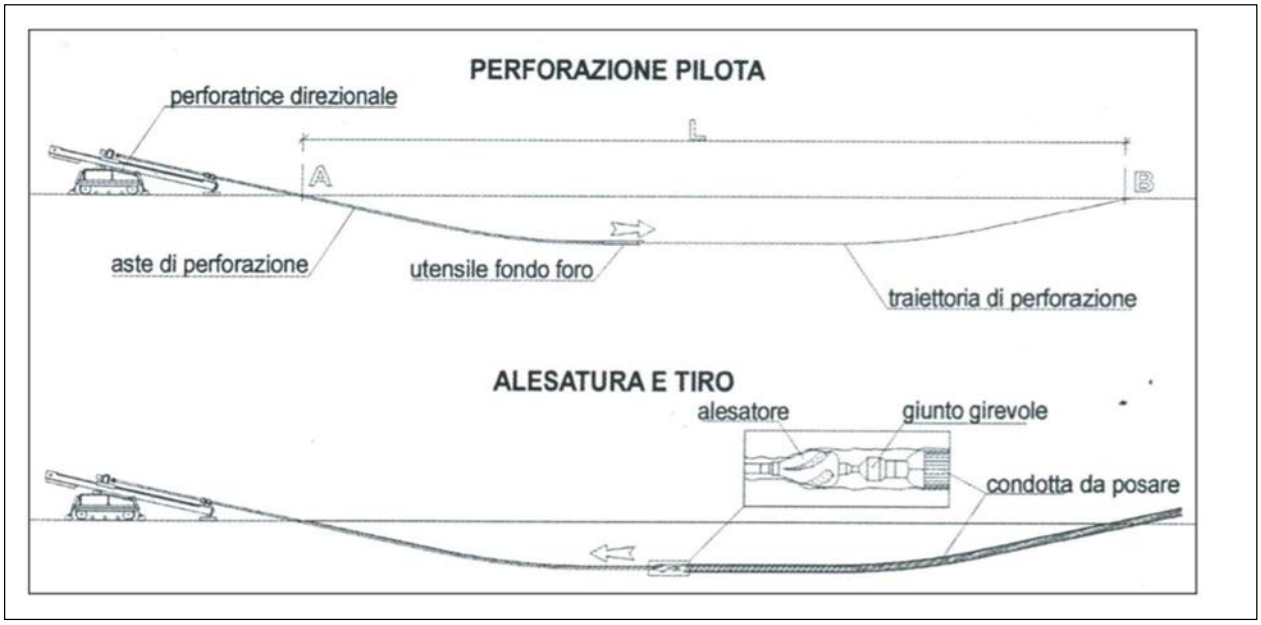


Figura 13-2 Particolare Perforazione Pilotata per Posa Cavo

I componenti e i manufatti adottati per tale protezione saranno progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali da scavo. Per gli attraversamenti in prossimità della sede

stradale (banchina, zanella) verrà realizzato un bauletto in CLS con doppia rete elettrosaldata, all'interno del quale verrà predisposto un tubo in PEAD a doppia parete con resistenza allo schiacciamento 750N, in cui saranno infilati i cavi MT. Negli attraversamenti trasversali (incroci) e longitudinali (parallelismi) tra linee elettriche in cavo, le norme non definiscono una distanza precisa, ma vanno calcolati gli effetti termici reciproci allo scopo di determinare la distanza minima tra i cavi ed altre misure di sicurezza adeguate (per esempio la riduzione di portata).

Linee di telecomunicazione in cavo (Norma CEI 11-17 art. 6.1.1)

Negli attraversamenti trasversali di linee di telecomunicazione interrate (TLC), il cavo di energia deve essere disposto sotto il cavo di telecomunicazione ad una distanza non inferiore di 0.30 m. La linea TLC per una distanza minima di 1 m deve essere protetta da appositi dispositivi posti simmetricamente al cavo di energia. Quando i cavi (di energia o TLC) sono protetti da appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) non vanno applicate le prescrizioni sopraelencate. Per gli attraversamenti longitudinali, i cavi di energia devono essere posati alla maggiore distanza possibile dalla linea TLC, se ciò non è possibile deve essere rispettata una distanza minima di 0.30 m in proiezione su di un piano orizzontale. Per distanze inferiori sui cavi vanno applicati appositi dispositivi di protezione. Quando i cavi (di energia o TLC) sono protetti da appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) non vanno applicate le prescrizioni sopraelencate.

Tubazioni metalliche interrate (Norma CEI 11-17 artt. 6.3.1-6.3.2).

Negli attraversamenti trasversali di acquedotti, fognature, l'incrocio fra cavi di energia e tubazioni non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanze inferiori di 1 m dal punto di incrocio. Non va applicata nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza tra le superfici esterne dei cavi e delle tubazioni è superiore di 0.50 m. La distanza può essere ridotta ad un minimo di 0.30 m nel caso in cui uno dei 2 condotti è protetto da manufatti non metallici. Negli attraversamenti longitudinali di acquedotti, fognature, i cavi di energia e le tubazioni devono essere posati alla maggiore distanza possibile. In nessun caso la distanza tra le superfici esterne dei due condotti e loro eventuali manufatti di protezione deve essere inferiore a 0.30 m.

Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti (Norma CEI 11-17 art. 6.3.3) .

La coesistenza tra gasdotti interrati e cavi di energia posati in cunicoli od altri manufatti, è regolamentata dal D.M. 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".Pertanto, nel caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia e tubazioni convoglianti gas naturali, le modalità di posa ed i provvedimenti da adottare al fine di ottemperare a quanto disposto dal detto D.M. 24.11.1984, dovranno essere definiti con gli Enti proprietari o Concessionari del gasdotto.

14. Impianti ausiliari

Tutta l'area occupata dal generatore fotovoltaico, ed in particolare gli accessi, la strada perimetrale interna e la recinzione, saranno illuminati con corpi illuminanti posti ad altezza tale da non proiettare ombra sui moduli durante le ore di sole. Pertanto la loro altezza da terra sarà di circa 5 m, e saranno posti in zone immediatamente prossime alla recinzione, ad una distanza di circa 30 m l'uno dall'altro. Il comando di accensione sarà di tipo manuale o automatico settoriale in caso di allarme del sistema anti-intrusione. L'illuminazione esterna della stazione elettrica di consegna, deve essere effettuata mediante proiettori posti su sostegni in vetroresina, adeguatamente orientabili e comandati da un interruttore il cui comando sarà concordato con le Autorità. Gli accessi carrabili e la rete di recinzione di tutto il perimetro saranno sorvegliati con sistemi video; questi potranno essere estesi a tutta la recinzione. Saranno installati sistemi di allarme anti-intrusione, di tipo a raggi infrarossi su tutto il perimetro dell'impianto con eventuale aggiunta di ulteriori sensori di allarme.

15. Fase di cantiere

Il progetto in esame di un parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva in DC pari a 39.500,37kWp e quindi con una potenza di immissione in rete in corrente alternata massima di 30.000 kW è del tipo Grid -Connected, ossia l'energia verrà immessa nella rete di distribuzione e venduta senza ricorso ad incentivi. Al fine di abbreviare i tempi di realizzazione dell'opera e di messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico il cantiere sarà suddiviso in tre macro aree che potranno operare in maniera indipendente uno dall'altro e senza interferire fino a portare a compimento le opere assegnate. I tre sotto cantieri saranno i seguenti:

- Cantiere per realizzazione campi fotovoltaici
- Cantiere per realizzazione cavidotti in MT esterni ai campi fotovoltaici fino alla SE di utenza
- Cantiere per realizzazione sottostazione elettrica di utenza ed opere di connessione alla RTN

Nella realizzazione dei 6 campi fotovoltaici costituenti il generatore fotovoltaico, dopo l'allestimento dei baraccamenti per il personale lavorativo e gli uffici della direzione lavori e sicurezza (O&M building) si procederà ad effettuare le seguenti operazioni e lavorazioni:

1) **Approvvigionamenti di tutti i materiali necessari in cantiere**
2) **Rilievi e perimetrazioni di ciascun campo fotovoltaico**
3) **Preparazione terreno per il montaggio delle strutture portanti i moduli fotovoltaici.**

   Le aree ritenute idonee al posizionamento dei moduli fotovoltaici verranno ove necessario, visto che i terreni sono per la maggior parte pianeggianti, livellate con mezzi meccanici in base all'andamento del terreno. Questo intervento non comporterà nessun esubero di terreno il quale verrà cosparso nelle aree del sito che presentano cavità da colmare.

4) **Posa strutture portanti i moduli fotovoltaici**

   Le strutture portanti come descritto precedentemente sono costituite da telai in acciaio inossidabile ancorate alle loro estremità a dei pali che saranno infissi nel terreno fino alla profondità di 1,5 m. Tali pali avranno la parte terminale a forma conica e saranno provviste di pale elicoidali per favorirne l'infissione nel terreno e aumentarne la resistenza laterale anche in caso di maggiori sollecitazioni alla struttura dalla forza del vento.

5) **Realizzazione strade interne ai Campi fotovoltaici**
6) **Realizzazione platee di appoggio per cabine di trasformazione ed inverter, parallelo e box di campo**
7) **Scavo, posa e rinterro cavidotti MT interno ai Campi**
8) **Realizzazione delle recinzioni e dei cancelli di accesso**
9) **Montaggio dei moduli fotovoltaici sulle strutture**
10) **Posa Cabine prefabbricate per inverter-trasformatori, cabine di parallelo**
11) **Cablaggi dei cavi solari, BT, MT e assemblamento cabine inverter e trasformazione e di parallelo**
12) **Montaggio sistemi di videosorveglianza e controllo**
13) **Realizzazione opere di mitigazione ambientali**

La seconda area di cantiere si occuperà della realizzazione dei cavidotti in MT di collegamento tra le cabine di parallelo dei Campi fotovoltaici e tra queste sino alla sottostazione elettrica di trasformazione di Utenza. La posa dei cavi elettrici viene realizzati utilizzando un macchinario Trencher, mediante il quale si realizza un'asola nel terreno di 80-90 cm e larga 20-30 cm in modo da movimentare il quantitativo indispensabile di terreno; il materiale di risulta viene utilizzato per ricoprire lo scavo immediatamente dopo la posa delle tubazioni.
La terza area di cantiere si occuperà della realizzazione della sottostazione elettrica di utenza e delle opere di connessione alla rete elettrica nazionale secondo quanto descritto nei paragrafi precedenti.

Di seguito si riportano le fasi di lavoro programmate con la relativa tempistica prevista per la loro esecuzione.

Cronoprogramma dei lavori

Ordine atvità	Codice	Descrizione Atitività	GG lavorativi	MESE 1	MESE 2	MESE 3	MESE 4	MESE 5	MESE 6	MESE 7	MESE 8	MESE 9	MESE 10	MESE 11
1	A	Approvigionamento materiali in cantiere	30 GG											
2	B	Preparazione Cantiere	30 GG											
3	C	Preparazione Terreno	30 GG											
4	D	Posa strutture Portanti	90 GG											
5	E	Realizzazione Recinzioni Campi	30 GG											
6	F	Montaggio Moduli a terra su strutture prtanti	90 GG											
7	G	Fissaggio Vele moduli su Strutture Tracker	90 GG											
8	H	Realizzazione Strade interne	30 GG											
9	I	Realizzazione Piattaforma Cabine Inverter e di Parallelo	90 GG											
10	L	Scavo e posa cavidotti interni	60 GG											
11	M	Cablaggi Moduli e Cabine Inverter e Parallelo	60 GG											
12	N	Scavo e Posa Cavidotto MT di collegamento tra i campi e la SE di Utenza	90 GG											
13	O	Realizzazione Sottostazione di Utenza	150 GG											
14	P	Scavo e Posa cavidotto in AT	30 GG											
15	Q	Opere di Mitigazione ambientali e paesaggistica	60 GG											
16	R	Collaudo Impianto fotovoltaico	30 GG											
17	S	Entrata in esercizioo impianto Fotovoltaico	30 GG											

Figura 15-1 Cronoprogramma dei lavori

16. Verifica tecnico- funzionale

Alla fine dei lavori di realizzazione dell'impianto saranno effettuate le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete)
- condizione: $P_{cc} > 0{,}85 * P_{nom} * I / I_{STC}$, ove:
- P_{cc} è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione +/- 2%;
- P_{nom} è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
- I è l'irraggiamento (in W/m2) misurato sul piano dei moduli, con precisione +/- 3%;
- I_{STC}, pari a 1000 W/m2, è l'irraggiamento in condizioni standard;

Tale condizione deve essere verificata per I>600 W/m^2

Condizione: Pca > 0,9*Pcc, ove: Pca è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione +/- 2%.

Tale condizione deve essere verificata per Pca > 90% della potenza di targa del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata. Inoltre l'installatore dell'impianto, in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia, emetterà una scheda di collaudo, firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

17. Documentazione di corredo all'impianto

Fanno parte del presente progetto i disegni e le caratteristiche dei componenti già richiamati nel testo e riportati in allegato che dovranno essere aggiornati dopo l'ultimazione dei lavori:
L'installatore alla fine dei lavori, rilascerà inoltre i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi manutentivi;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 46/90, articolo 1, lettera a;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate.
- regolamento di esercizio dell'impianto contenente anche le norme relative alla sicurezza che dovranno essere severamente osservate da tutto il personale anche esterno.

18. Quadro Economico della Spesa

La stima dei costi di realizzazione dell'impianto fotovoltaico di progetto ammonta a **€ 21.479.957,09** oltre IVA. Di seguito si riporta la suddivisione dei costi stimati.

QUADRO ECONOMICO GENERALE IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI 39.500,37 KWp E MASSIMA IN IMMISSIONE IN AC PARI A 30.000 KW IN LOCALITA' "CRETA BIANCA" NEL COMUNE DI CANDELA
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA PRIVATA

DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)	NOTE
A) COSTO DEI LAVORI				
A.1) Interventi previsti	18.522.574,18 €	10,00%	20.374.831,60 €	
A.2) Oneri di sicurezza	209.547,00 €	10,00%	230.501,70 €	
A.3) Opere di compensazione ambientale e paesaggistica	197.501,85 €	10,00%	217.252,04 €	
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	90.000,00 €	22,00%	109.800,00 €	
A.5) Opere connesse	1.029.760,46 €	10,00%	1.132.736,51 €	
TOTALE A	**20.049.383,49 €**		**22.065.121,84 €**	
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,	223.744,47 €	22,00%	272.968,25 €	
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	35.000,00 €	22,00%	42.700,00 €	
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	100.000,00 €	22,00%	122.000,00 €	
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (*incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale*)	100.000,00 €	22,00%	122.000,00 €	
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1) B.2)B.4) e collaudi B.3)	2.293,72 €	22,00%	2.798,34 €	
B.6) Imprevisti (2% A.1)	370.451,48 €	22,00%	451.950,81 €	
B.7) Acquisizione delle Aree di intervento (Espropri)	142.035,00 €		142.035,00 €	
B.8) Spese Varie	30.000,00 €	22,00%	36.600,00 €	
TOTALE B	**1.003.524,68 €**		**1.193.052,40 €**	
C)COSTI DISMISSIONE E RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI				
C.1)Costo dismissione e ripristino stato dei luoghi coerentemente alla stima analitica contenuta all'interno del piano di dismissione	295.759,92 €	**10,00%**	325.335,91 €	L'importo qui riportato scaturisce dalla differenza tra l'importo totale dei costi di dismissione e ripristino pari a € 1.314.425 e quelli già inscritto nel computo metrico estimativo delle opere da realizzari in riferimento all'anali dei prezzi effettuata per quelle categorie di lavorazioni e forniture non presenti nel listino prezzo della Regione Puglia
C.2) Oneri Sicurezza per opere di dismissione e ripristino stato dei luoghi	131.289,00 €	**10,00%**	144.417,90 €	
TOTALE C	**427.048,92 €**		**469.753,81 €**	
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B+C)	**21.479.957,09 €**		**23.727.928,06 €**	

19. Gestione e Manutenzione dell'Impianto Fotovoltaico

19.1. La gestione dell'impianto fotovoltaico

La gestione dell'impianto e gli interventi di manutenzione saranno effettuati attraverso l'uso di software appropriati che permetteranno il monitoraggio ed il controllo dei parametri elettrici e di quelli relativi alle strutture di sostegno. Le attività di manutenzione preventiva sono previste con cadenza annuale, e nella maggior parte dei casi saranno effettuate anche da personale non esperto in tecnologia fotovoltaica purché addestrato ad operare su circuiti elettrici, operando nelle norme di sicurezza dopo aver preso visione del "Manuale d'uso e manutenzione".
Per facilitare il compito di ispezione dell'impianto da parte dell'operatore, si rispetterà apposita checklist, dove sono raccolte le operazioni di verifica da effettuare con cadenza annuale. Moduli fotovoltaici La manutenzione preventiva sui singoli moduli non richiede la messa fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consistenti in:

- **Ispezione visiva:** tesa all'identificazione di danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, micro scariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico);
- **Controllo cassetta di terminazione:** mirata ad identificare eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici delle polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità dei passacavi.
- **Controllo pulizia pannelli:** il controllo prevede una cadenza mensile e, nel caso di pioggia contenente polveri, sarà effettuato dopo ogni precipitazione. La pulizia avverrà pompando acqua pulita, priva di detergenti, per mezzo di una lancia alimentata da autobotte.
- **Stringhe fotovoltaiche:** la manutenzione preventiva sulle stringhe, viene effettuata dal quadro elettrico in continua, non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto e consiste nel controllo delle grandezze elettriche con l'ausilio di un normale multimetro e controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna stringa. Verificare che su tutte le stringhe che sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti del 10%.
- **Strutture di Sostegno:** per le strutture di sostegno è sufficiente assicurarsi che le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate risultino ben serrate, che l'azione degli agenti atmosferici non abbia piegato o modificato leggermente la geometria dei profili o ancora danneggiato la superficie.

19.2. Quadri Elettrici

La manutenzione preventiva dei quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

Ispezione visiva: tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti a roditori ecc.) ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura presenti sul fronte quadro.

Controllo protezioni eletriche : per verificare l'integrità dei diodi di blocco l'efficienza degli scaricatori di sovratensione

Controllo cablaggi elettrici: per verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezinabili)

Controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato e l'efficienza delle protezioni di interfaccia

Convertitori statici- trasformatori

Per qualsiasi intervento anche solo ispettivo sono limintate ad una ispezione visiva mirata ad identificare danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di ccondensa, eventuale deterioramento die componenti contenuti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti. Tutte le operazioni è bene che vengano eseguite con impianto fuori servizio.

19.3. Collegamenti elettrici

La manutenzione preventiva su cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio e consiste per i soli cavi a vista, in un'ispezione visiva tesa all'identificazione di danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazioni del materiale usato per l'isolamento e fissaggio salvo nei punti di ancoraggio (per esempio la struttura di sostegno dei moduli).

19.4. Pulizia degli interspazi tra le file di strutture

Con cadenza periodica si provvederà alla pulizia e al taglio delle erbe sotto le strutture portanti dei moduli fotovoltaici, per evitare che gli elementi rotanti dei tracker si blocchino e per garantire il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico e la sua efficienza di producibilità energetica. Con cadenza periodica in base al tipo di coltura che verrà fatta tra le strutture portanti dei moduli fotovoltaici, che in linea generale potrà prevedere delle colture foraggere o cerealicole si procederà al taglio e alla raccolta del prodotto. Questo garantirà la continuità dell'utilizzo agricolo dei terreni non direttamente occupati dalle strutture portanti dei moduli fotovoltaici e la conservazione delle biodiversità in sito.

19.5. Manutenzione viabilità interne ai Campi fotovoltaici

Periodicamente, soprattutto dopo la stagione invernale si provvederà a risistemare quei tratti della viabilità interna che con le piogge si sono potuti deteriorare. Pertanto si andranno ad appianare eventuali buche che si sono create al fine di mantenere lo strato superiore del manto stradale perfettamente livellato e compatto in grado da garantire il transito dei mezzi delle squadre di manutenzione. La conservazione delle giuste pendenze del manto stradale, garantirà il deflusso delle acque piovane nei punti di scolo senza creare crepe e pozzanghere che a lungo andare rendono impraticabili tali strade di accesso.

19.6. Viabilità di accesso e di cantiere

In merito al traffico veicolare durante la fase di cantiere sul suolo in questione insisterà un numero limitato di veicoli modesto prevalentemente relativo a:

- Trasporto moduli con camion (circa due camion a settimana)
- Trasporto strutture di sostegno (circa due camion a settimana)
- Escavatore per realizzazione trincee per posa cavidotti (circa 3 mesi)
- Trasporto operai privati (circa 4 squadre a giorno per 7 mesi)

Per l'accesso al cantiere verranno utilizzate le strade preesistenti in località Mass.a Duanera Iº e i mezzi verranno parcheggiati all'interno dell'area di cantiere nelle apposite zone di parcheggio create senza intralciare il traffico veicolare locale. Si avrà cura di ridurre al minimo la circolazione dei mezzi degli operatori in maniera tale da limitare il rischio di rilascio di idrocarburi, lubrificanti e oli. Quando l'impianto sarà realizzato ed entrato in esercizio a regime il traffico veicolare da parte di personale addetto all'impianto fotovoltaico sarà scarso in quanto l'impianto fotovoltaico non ha bisogno di personale per il funzionamento.
Durante la posa del cavidotto MT lungo le strade comunali, statali e provinciali si avrà cura di non ostacolare il traffico veicolare locale. La movimentazione dei materiali lungo la viabilità avverrà durante le ore diurne e in considerazione del fatto che si utilizzeranno dei mezzi di trasporto comune e non eccezionale non si creeranno problemi per la viabilità locale. Non verranno effettuati trasporti eccezionali in quanto i mezzi per il trasporto delle strutture, dei pannelli fotovoltaici, dei prefabbricati tecnici sono tipicamente degli autocarri con portata di 40 t che rispettano i limiti di peso, larghezza e altezza delle strade pubbliche.

19.7. Piano di Dismissione dell'Impianto Fotovoltaico

La produzione di energia da fonte fotovoltaica presenta un impatto sull'ambiente molto basso, limitato agli aspetti di occupazione del territorio o di impatto visivo. La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) é di circa 30 - 35 anni.
Al termine di detto periodo é previsto lo smantellamento delle strutture ed il ripristino del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso.

Di seguito e descritto il piano di dismissione e ripristino dell'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico della potenza di picco di 46.010,25 kWp denominato "Impianto fotovoltaico in località Tamariceto nel Comune di Castelluccio dei Sauri (Fg).
In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture, non che il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e le più evolute metodologie di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione),
2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici,
3. Scollegamento cavi lato C.C. e lato c.a.,
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno,
5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno,
6. Smontaggio sistema di illuminazione,
7. Rimozione cavi da canali interrati,
8. Rimozione pozzetti di ispezione,
9. Rimozioni parti elettriche dai fabbricati per alloggiamento inverter,
10. Smontaggio struttura metallica,
11. Rimozione dei basamenti di fissaggio al suolo delle cabine,
12. Rimozione parti elettriche dalla cabina di trasformazione,
13. Consegna materiale a ditte specializzate allo smaltimento

Ogni singola parte dell'impianto fotovoltaico avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti.
L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti materiali:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, contatori, impianto di videosorveglianza e di illuminazione
- Materiali ferrosi: strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici quali viti di ancoraggio in acciaio, proli di alluminio, recinzione in fili zincati, porte/finestre di aerazione della cabina elettrica,
- Cavi elettrici,
- Materiale plastico: tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici, cassette dei quadri elettrici,
- Materiale inerte: pietrisco o ghiaia per la realizzazione della viabilità interna.

19.8. Pannelli Fotovoltaici

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra, qualora non fosse possibile rivenderli, l'obiettivo e quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi a idonea piattaforma predisposta dal costruttore dei moduli fotovoltaici che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- Recupero cornice di alluminio;
- Recupero vetro;
- Recupero integrale della cella di silicio O recupero del solo wafer;
- Invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

19.9. Strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, sia per la parte aerea che per quella vincolata al suolo.
I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio, il tutto a norma di legge.

19.10. Impianto elettrico

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione BT/MT saranno rimossi, conferendo i materiali di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.
Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.
I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.
I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

19.11. Normativa sui rifiuti

Il D.lgs 152/06 classifica i rifiuti secondo l'origine in rifiuti urbani e rifiuti speciali, e secondo le caratteristiche di pericolosità in rifiuti pericolosi e non pericolosi.Tutti i rifiuti sono identificati da un codice a sei cifre. L'elenco dei codici identificatici (denominato CER 2002 e allegato alla parte quarta del D.lgs 152/06) e articolato in 20 classi: ogni classe raggruppa rifiuti che derivano da uno stesso ciclo produttivo. All'interno dell'elenco, i rifiuti pericolosi sono contrassegnati da un asterisco.In base alla classificazione secondo l'origine, i rifiuti derivanti dalla dismissione di un impianto fotovoltaico rientrano tra quelli speciali:

- Rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, noriche i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo,
- I macchinati e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

Per quanto riguarda la classificazione secondo la pericolosità, secondo il D.Lgs 152/06 (art.184, comma 5), sono rifiuti pericolosi quelli contrassegnati da apposito asterisco nell'elenco CER2002.
In tale elenco alcune tipologie di rifiuti sono classificate come pericolose o non pericolose in dall'origine, mentre per altre la pericolosità dipende dalla concentrazione di sostanze pericolose e/o metalli pesanti presenti nel rifiuto. Per "sostanza pericolosa" si intende qualsiasi sostanza classificata come pericolosa ai sensi della direttiva 67/548/CEE e successive modiche:

questa classificazione e soggetta ad aggiornamenti, in quanto la ricerca e le conoscenze in questo campo sono in continua evoluzione. I "metalli pesanti" sono: antimonio, arsenico, cadmio, cromo (VI), rame piombo, mercurio, nichel, selenio, tellurio, tallio e stagno. Essi possono essere presenti sia puri che, combinati con altri elementi, in composti chimici.

Il codice CER dei materiali costituenti un impianto fotovoltaico sono essenzialmente i seguenti:

Codice CER	Descrizione
20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverte, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricanti che alloggiano le apparecchiature elettriche)
17 0203	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 0405	Ferro, acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno de moduli fotovoltaici)
17 04 11	Cavi
17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)

In particolare, riguardo alla rottamazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), la Norma EN 5041Q indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE, per cui tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma seguire l'iter dello smaltimento. Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili. Lo Stato Italiano dispone che si realizzi il trasporto dei RAEE preso gli impianti autorizzati indicati dai produttori di AEE professionali. All'art. 7 del decreto n. 65 del 2010 si rende noto che si applica il ritiro di RAEE professionali effettuato dai gestori dei centri di assistenza tecnica di AEE formalmente incaricati dai produttori di tali apparecchiature, provvedendo al ritiro nell'ambito dell'organizzazione di un sistema di raccolta di cui all'articolo 6, comma 3, del D.Lgs n. 151 del 2005. È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 25 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte, quale il silicio, garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti). I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio e il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento composto da materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno. L'impianto fotovoltaico è da

considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo pari in movimento).

19.12. Ripristino dello stato dei luoghi.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- ✓ riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modica rispetto alle condizioni pregresse,
- ✓ consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dora contemplare i seguenti punti:

- ✓ si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla,
- ✓ effettuare un'attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- ✓ si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- ✓ Trattamento dei suoli: le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo permettono si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.
- ✓ Opere di semina di specie erbacee: una volta terminati i lavori di trattamento del suolo si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da potei fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idro-semina. In particolare, si consiglia di adottare un manto di sostanza organica triturata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi, tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante, proteggere le superfici rese particolarmente più sensibili dai lavori di cantiere e dall'erosione, consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico

superficiale che permetta successivamente la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo. L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona. Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ad alta prolificazione. Per realizzare un'altra percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone e già presenti nell'area di studio.

Per la scelta delle tecniche e delle specie da adottare sono stati seguiti i seguenti tre criteri:

- obiettivo primario degli interventi,
- ecologia delle specie presenti,
- ecologia delle specie da inserire e provenienza (biogeografia) delle stesse.

L'ecologia delle specie presenti e stata dedotta dallo studio delle associazioni vegetali presenti nell'area. È infatti chiaro come l'ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stazionali. Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali che si trovano su stazioni analoghe, la successiva scelta sulle specie da adottare e possibile mediante l'analisi sulla vegetazione. Le associazioni individuate nell'area soggetta ad indagine mostrano una certa variabilità nei gradienti ecologici, che pone la progettazione del verde di fronte a scelte che mirino a obiettivi polifunzionali. L'ecologia delle specie da inserire dovrà essere molto simile a quella delle specie già presenti.

Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- ✓ specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate,
- ✓ specie alloctone con forte capacità di modica dei gradienti ecologici,
- ✓ specie autoctone ma non proprie dell'ambiente indagato.

Inoltre, poiché si lavorerà su aree prodotte artificialmente e/o su aree fortemente modificate dall'uomo, sprovviste spesso di uno strato umifero superficiale e dunque povero di sostanze nutritive, e chiaro che in tali condizioni estreme sia consigliabile utilizzare solo associazioni pioniere, compatibili dal punto di vista ecologico. Tali associazioni dovranno rispondere inoltre alle seguenti caratteristiche:

- ✓ larga amplitudine ecologica,
- ✓ facoltà di colonizzare terreni grezzi di origine antropogenica e capacità edificatrici,
- ✓ resistenza alla sollecitazione meccanica,
- ✓ azione consolidante del terreno.

Nella scelta delle metodiche da adoperare si è dunque dovuto far fronte a tutte le esigenze soprariportate. Per tale motivo, e seguendo la sistematica introdotta da Schiechtl (1973) che prevede quattro differenti tecniche costruttive (interventi di rivestimento, stabilizzanti, combinati, complementari), sono stati scelti interventi di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il terreno dall'erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sulla intera superficie.
L'utilizzo di interventi di rivestimento permetterà un'azione coprente e protettiva del terreno. In questo caso, l'impiego di un gran numero di piante, di semi, o di parti vegetali per unità di superficie, permette la protezione della superficie del terreno dall'effetto dannoso delle forze meccaniche. Inoltre, tali interventi, permetteranno un miglioramento del bilancio dell'umidità e del calore favorendo dunque lo sviluppo delle specie vegetali. Tali interventi sono inoltre mirati ad una rapida protezione delle superfici spoglie. Per l'esecuzione di tali interventi è stata scelta la metodica dell'idro-semina. Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idro-semina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da adottare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento. Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura. Inoltre, almeno nei primi due-tre mesi verrà interdetto qualsiasi passaggio sulle aree trattate, che eventualmente dovranno essere recintate, e che andranno protette con frammenti di paglia sparsi da appositi macchinati.

19.13. Manutenzione

Le opere di manutenzione e conservazione dovranno perseguire prevalentemente l'obiettivo di funzionalità ed estetica. In particolare, si dovrà mantenere una copertura vegetale continua così da prevenire ogni forma di erosione, si dovrà limitare il rischio di incendi e la loro propagazione. Infine, sarà necessario evitare un'antropizzazione di forme di vegetazione per errata gestione nelle semine.

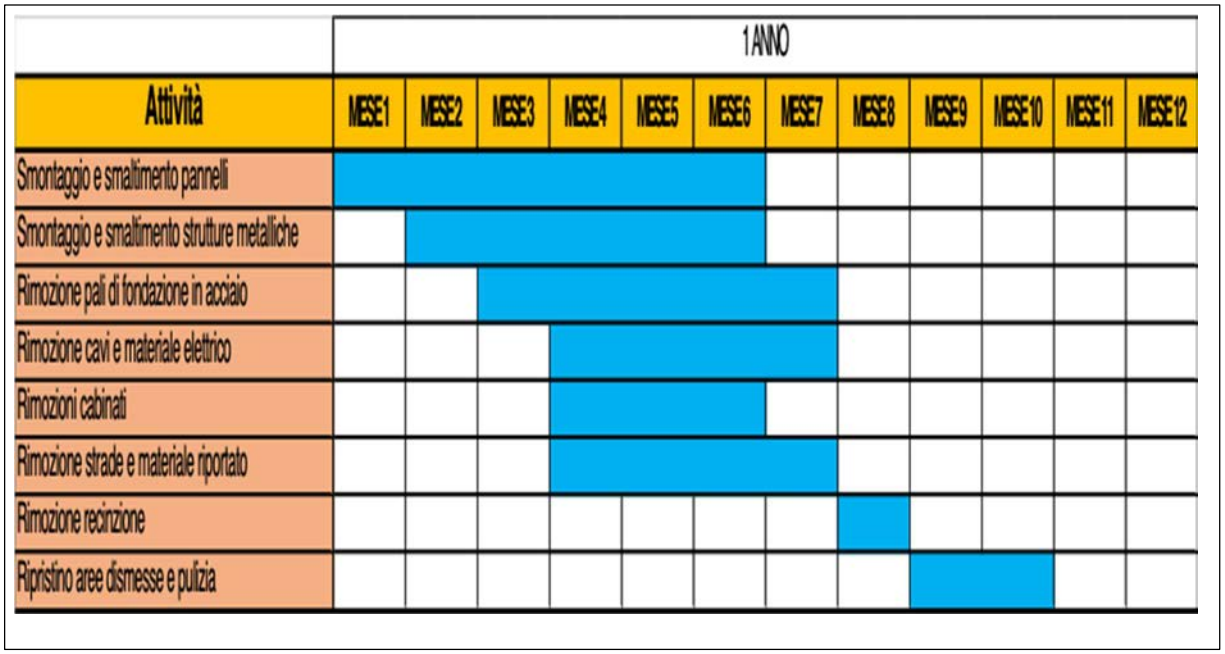
19.14. Costi dismissione

Di seguito si presenta una tabella riepilogativa con i costi presunti di dismissione per l'impianto stimati in funzione della specificità del progetto e dei componenti installati. Si stima un costo complessivo di **1.445.714** € equivalenti a circa **36,6 €/kWp**.

ATTIVITA' DI DISMISSIONE E RIPRISTINO						
ID	Voce	Descrizione	Unità	Tot	Importo Unitario	Importo Totale
1	Allestimento ed organizzazione delle aree di cantiere	Allestimento del cantiere tramite idonea recinzione (compresi varchi di accesso) ed individuazionedi zone idonee allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta	A corpo	1	€ 46.164,00	€ 46.164
2	Smontaggio dei pannelli fotovoltaici	Smontaggio dei pannelli fotovoltaici dalle strutture di sostegno con idonei mezzi meccanici	A corpo	1	€ 237.022	€ 237.022
3	Smontaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici	Smontaggio delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici e rimozione dei montanti di fondazione	A corpo	1	€ 316.003	€ 316.003
4	Rimozione dei locali tecnici e cabine elettriche AT/MT	Smontaggio locali prefabbricati e le apparecchiature elettriche,quali quadri di parallelo in CC,quadri di parallelo in CA,quadri in MT,inverter,trasformatori, etc	A corpo	1	€ 182.798	€ 182.798
5	Rimozione delle linee elettriche	Sfilaggio dei cavi elettrici(sia CC sia CA) e rimozione dei cunicoli passacavi	A corpo	1	€ 70.418,50	€ 70.419
6	Rimozione Sottostazione Utente	Smontaggio locali prefabbricati e le apparecchiature elettriche,trasformatori,della Sottostazione Utente	A corpo	1	€ 150.000	€ 150.000
7	Rimozione Sottostazione Condivisione	Smontaggio locali prefabbricati e le apparecchiature elettriche,trasformatori,della Sottostazione Condivisione	A corpo	1	€ 71.000	€ 71.000
8	Smaltimento dei materiali di risulta	Trasporto e conferimento in dei discarica dei materiali di risulta derivanti dalle operazioni di smantellamento/rimozione.	A corpo	1	€ 103.572,80	€ 103.573
9	Smantellamento delle aree di cantiere e ripristino	Smontaggio della recinzione e di tutte le opere provvisionali di cantiere,con contestuale ripristino del piano campagna del sito	A corpo	1	€ 137.445,80	€ 137.446
10	Oneri per la sicurezza	Oneri per la sicurezza delle operazioni di smantellamento/rimozione ai sensi del D.Lgs 81/2008	A corpo	1	€ 131.289	€ 131.289
					Totale	**€ 1.445.714**

Figura 19-1 Quadro economico della Spesa per dismissione impianto fotovoltaico

19.15. Cronoprogramma dismissione



	1 ANNO											
Attività	MESE1	MESE2	MESE3	MESE4	MESE5	MESE6	MESE7	MESE8	MESE9	MESE10	MESE11	MESE12
Smontaggio e smaltimento pannelli												
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche												
Rimozione pali di fondazione in acciaio												
Rimozione cavi e materiale elettrico												
Rimozioni cabinati												
Rimozione strade e materiale riportato												
Rimozione recinzione												
Ripristino aree dismesse e pulizia												

20. Inserimento dell'impianto fotovoltaico nel paesaggio e opere di mitigazione

In merito alla compatibilità paesaggistica delle opere si evidenzia come la proposta progettuale sia stata sviluppata in modo da sostenere e valorizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, da limitare il più possibile i potenziali impatti ambientali e paesaggistici e da garantire pertanto la sostenibilità complessiva dell'intervento. L'impianto è stato ubicato tenendo conto delle condizioni che favoriscono la maggiore efficienza produttiva e al tempo stesso seguendo tutte le indicazioni metodologiche e prescrittive del **DM 30 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" e degli allegati "Criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di** In merito alla compatibilità paesaggistica delle opere si evidenzia come la proposta progettuale sia stata sviluppata in modo da sostenere e valorizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, da limitare il più possibile i potenziali impatti ambientali e paesaggistici e da garantire pertanto la sostenibilità complessiva dell'intervento. L'impianto è stato ubicato tenendo conto delle condizioni che favoriscono la maggiore efficienza produttiva e al tempo stesso seguendo tutte le indicazioni metodologiche e prescrittive del **DM 30 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" e degli allegati "Criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili".** Il progetto è stato redatto in conformità alle disposizioni della normativa vigente, nazionale e della Regione Puglia con particolare riferimento D.Lgs. n. 104/2017 che ha innovato il D.Lgs. 152/2006 introducendo all'art. 27 bis il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR), che comprende il provvedimento di VIA e i titoli abilitativi rilasciati per la realizzazione e l'esercizio del progetto, recandone l'indicazione esplicita" , la L.R. 12 aprile 2001 n.11 "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale" e s.m.i., la DGR 30/12/2010 n.3029 pubblicata sul BURP n. 14 del 26/01/2011 "Approvazione della Disciplina del Procedimento Unico di Autorizzazione alla Realizzazione ed Esercizio di Impianti di Produzione di Energia Elettrica" e il regolamento regionale 30 dicembre 2010, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia". Le interferenze dell'intervento rispetto al paesaggio risultano indirette e reversibili a medio termine e si riferiscono esclusivamente all'impatto potenziale di tipo percettivo rispetto a beni paesaggistici o ulteriori contesti ubicati in aree contermini.

A tal proposito, è opportuno anticipare in baso a quanto analizzato che la vastità degli spazi e le condizioni orografiche, fanno sì che l'ambito interessato dal progetto possa accogliere senza traumi l'inserimento dell'impianto fotovoltaico, che, soprattutto dalla media e grande distanza, viene percettivamente riassorbito dalla geografia complessiva dei luoghi. Ciò è particolarmente evidente osservando gli impianti fotovoltaici già esistenti in aree limitrofe all'impianto. La nozione di paesaggio, apparentemente chiara nel linguaggio comune, è in realtà carica di molteplici significati. Un'importante variabile da considerare ai fini della conservazione e della tutela del Paesaggio è il concetto di "cambiamento": il paesaggio per sua natura vive e si trasforma, possiede una sua capacità dinamica interna, di cui non si può non tener conto. Tale

concetto risulta fondamentale per il caso in esame, in ragione delle interrelazioni con l'ambiente e il paesaggio che questo tipo di infrastruttura di produzione energetica può instaurare. L'allegato Tecnico del DPCM del 12 dicembre 2005, oltre a stabilire le finalità della relazione paesaggistica (punto n.1), i criteri (punto n.2) e i contenuti (punto n.3) per la sua redazione, definisce gli approfondimenti degli elaborati di progetto per alcune particolari tipologie di intervento od opere di grande impegno territoriale (punto n.4).
E' stata pertanto predisposta un'analisi coerente con il dettaglio richiesto dal DPCM 2005 al fine di valutare la compatibilità paesaggistica dell'intervento.
La relazione paesaggistica prende in considerazione gli aspetti riguardanti:

- *analisi dei livelli di tutela;*
- *analisi delle caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti, naturali ed antropiche;*
- *analisi dell'evoluzione storica del territorio;*
- *analisi del rapporto percettivo dell'impianto con il paesaggio e verifica di eventuali impatti cumulativi.*

La verifica di compatibilità dell'intervento è stata basata sulla disamina dei seguenti parametri di lettura:
Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche:

- *diversità: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.;*
- *integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);*
- *qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.,*
- *rarità: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;*
- *degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali;*

Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale:

- sensibilità: capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva;
- vulnerabilità/fragilità: condizione di facile alterazione;
- distruzione dei caratteri connotativi;
- capacità di assorbimento visuale: attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità;

Lo studio considera l'assetto paesaggistico attuale, che non evidenzia solo i valori identitari consolidati ma anche un nuovo assetto paesaggistico nel quale si integrano e si sovrappongono i vecchi ed i nuovi processi di antropizzazione. In queste aree della Puglia, si è generato un vero

e proprio paesaggio dell'energia, che connota fortemente il territorio, sia da un punto di vista fisico che concettuale.
L'attenzione dello studio si concentra sul progetto, sulla definizione di criteri di scelta del sito, sui principi insediativi, gli accorgimenti progettuali intrapresi e l'insieme di azioni utili a garantire la compatibilità paesaggistica dell'intervento.
Sono stati esaminati gli aspetti geografici, naturalistici, idro-geo-morfologici, storici, culturali, insediativi e percettivi e le reciproche relazioni a varie scale, partendo dall'analisi dell'area vasta, fino ad analizzare l'area di progetto.
A seguito degli approfondimenti effettuati, si possono fare delle considerazioni conclusive circa il palinsesto paesaggistico in cui il progetto si inserisce e con cui si relaziona. Il paesaggio, al confine tra la media Valle dell'Ofanto e delle marane di Ascoli, è l'esito di una rilevante attività di bonifica e canalizzazione che, cristallizzando il fiume nel suo alveo, ha permesso lo sviluppo di un'agricoltura pervasiva monofunzionale fortemente parcellizzata, all'interno della quale si insinuano lembi residui di naturalità. Tra Ascoli Satriano e Candela i salti di quota e le scarpate delimitano una valle che cinge la figura verso sud est fino alla valle dell'Ofanto. Il paesaggio è fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche.
Il contesto interessato dal progetto presenta come carattere principale la sua grande profondità, apertura ed estensione.
Assume particolare importanza il disegno idrografico.
I nuovi impianti tecnologici rappresentano da un lato l'espressione delle nuove attività che si aggiungono alle attività tradizionali, già consolidate e tipicamente legate alla produzione agricola, dall'altro potrebbero minacciare, se non ben progettati, i principali lineamenti morfologici del paesaggio oggetto di studio, nonché la caratteristica di orizzontalità e apertura, per via della realizzazione di elementi verticali impattanti, quali le torri eoliche .
E' vero in ogni caso che la diffusa infrastrutturazione delle aree agricole, la presenza di linee, tralicci, cabine, impianti fotovoltaici ed eolici, hanno determinato la costruzione di un nuovo paesaggio, che si confronta con quello tradizionale agricolo. Solo una progettazione attenta ai caratteri dei luoghi e alle relazioni tra esistente e nuove realizzazioni, può consentire di superare la contrapposizione tra produzione di energia da fonti pulite e rinnovabili e la difesa, tutela e valorizzazione del paesaggio. Non bisogna però tralasciare l'importanza di tali progetti come efficace azione a difesa dell'ambiente.
Il progetto va confrontato con i caratteri strutturanti e con le dinamiche ed evoluzioni dei luoghi, tenendo presente che "… *ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni*".
Pertanto, a valle della disamina dei parametri di lettura indicati dal DPCM del 12/12/2005, declinati nelle diverse scale paesaggistiche di riferimento, si considera quanto segue, annotando quali potrebbero essere gli impatti del progetto sul paesaggio.

20.1 Verifica di qualità e criticità paesaggistiche

- ✓ ***Diversità***

(riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici)

Il paesaggio in cui si colloca l'impianto di progetto è caratterizzato da una grande complessità. Come già detto, questo paesaggio è caratterizzato da una morfologia pianeggiante. La natura essenzialmente agricola dell'area convive sempre più con la localizzazione di impianti di energia pulita, fotovoltaici ed eolici. Tale paesaggio è scenario ed espressione dei valori storici, culturali, naturali, climatici, morfologici ed estetici del territorio ed è pertanto un organismo in evoluzione, che si trasforma. Quella che si percepisce è un'immagine in continua evoluzione, espressione di una storia ancora in sviluppo, interessata più recentemente dall'utilizzo delle fonti energetiche tradizionali e rinnovabili. Come si può notare sia dalle tavole proposte nel precedente capitolo, sia dalle foto scattate durante i sopralluoghi, il paesaggio dell'energia e quindi quello del fotovoltaico, sono già parte integrante del paesaggio. Gli impianti già presenti sul territorio si integrano con i tratti preesistenti e raccontano di luoghi in evoluzione, ma che non alterando la possibilità di riconoscimento dei caratteri identitari e di diversità sopra accennati. Insieme all'eolico, il fotovoltaico disegna il paesaggio di un territorio che utilizza le risorse naturali e rinnovabili disponibili, aderendo concretamente alle sfide ambientali della contemporaneità e contribuendo alla riduzione delle emissioni di CO_2 e alla lotta ai cambiamenti climatici. Occorre inoltre non dimenticare che rispetto alla scala temporale di consolidamento dei caratteri del paesaggio, tali installazioni risultano completamente reversibili e pertanto in relazione al medio periodo si ritiene il loro impatto potenziale decisamente sostenibile.

- ✓ ***Integrità***

(permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici, relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, tra gli elementi costitutivi)

Per ciò che riguarda la permanenza dei caratteri distintivi dei sistemi valgono tutte le considerazioni fatte per il precedente parametro "diversità". Per quanto riguarda la salvaguardia dell'integrità dei profili morfologici, la localizzazione dell'impianto mira a conservare le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito. Essendo l'area di progetto prevalentemente pianeggiante, è possibile evitare movimenti terra eccessivi, che comporterebbero un'alterazione della morfologia attuale del sito. L' Ofanto rappresenta la principale asta fluviale della regione e la principale rete di connessione ecologica tra l'Appennino e la costa; nonché il luogo di microhabitat di alto valore naturalistico e paesaggistico. L'impianto di progetto non interferisce con le dinamiche idrauliche ed ecologiche, nè l'aspetto paesaggistico, in quanto e interferenze con il reticolo idrografico si limitano a pochi punti e con tecnologia Toc. La riconoscibilità del sistema insediativo dell'antico sistema radiale dei tratturi, non viene compromessa, non essendo prevista dal progetto una nuova viabilità. I suoli interessati all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti in prossimità di viabilità già esistenti al fine di evitare la realizzazione di nuove viabilità, e quindi l'alterazione del paesaggio attuale. L'interferenza con i tratturi, per la maggior parte assorbiti

dalla viabilità ordinaria, non produce, grazie all'utilizzo della tecnica TOC, modifiche sostanziali del paesaggio. Nei punti in cui il progetto interessa direttamente elementi di interesse paesaggistico, si sono rispettate fasce tali da non alterarne in maniera rilevante la percezione. In termini di appropriatezza della localizzazione, il progetto è assolutamente coerente con gli strumenti di pianificazione in atto e ricade in aree potenzialmente idonee per la tipologia di impianto. Inoltre, si è dato gran peso alla salvaguardia degli elementi che compongono il paesaggio (vegetazione, acqua, uso del suolo, viabilità di cantiere, colorazioni degli elementi strutturali). Il layout di progetto consente, grazie alla spaziatura tra le file di moduli, di ridurre la copertura di suolo e le fasce di pannelli di larghezza contenuta (2 pannelli), si possono considerare meno invasive visivamente e più adatte a rispettare le caratteristiche del terreno. Per la natura dell'impianto, a conformazione bassa, non ci sono modifiche dello skyline.

- ✓ ***Qualità visiva***

(presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche)

Come diffusamente descritto nel capitolo 6, lo studio della visibilità ha mostrato come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito senza alterare gli elementi visivi prevalenti, nonché le viste dalla viabilità principale e secondaria. In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, si può notare come il disegno di progetto, a maglia regolare ed ortogonale e la suddivisione in comparti in luogo di un'unica continua distesa di pannelli, assecondi le linee naturali di demarcazione dei campi agricoli e rispetti tessiture, struttura e assetti morfologici del paesaggio rurale. La distanza tra le file di moduli è stata scelta in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento, creando inoltre un equilibrio tra spazi coperti e spazi liberi. La copertura dell'intera area da parte dei pannelli fotovoltaici è minore del 4%. Importante è anche la cura dei dettagli di strutture accessorie, recinzioni, viabilità di accesso e distribuzione e l'adeguata sistemazione degli spazi liberi e delle aree contermini, in modo da migliorare significativamente la qualità dell'impianto nel suo complesso e le relazioni con il paesaggio agrario in cui si colloca. Nel disegno dei bordi dell'impianto fotovoltaico sono state scelte recinzioni metalliche con predisposizione di appositi passaggi per la microfauna terrestre locale. Le recinzioni a loro volta, insieme all'impianto fotovoltaico, verranno mascherate esternamente con siepi vegetali di altezza contenuta entro i 2 m e fino ai 5-10 m sul lato nord dei campi fotovoltaici, tale da mitigare l'impatto visivo - percettivo. Di grande importanza dal punto di vista percettivo,è anche la collocazione di un mardorleto a coltura intensiva lungo i margini dei campi. Le vernici utilizzate, infine, non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi luccicanti nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna.

- ✓ *Rarità*

  (presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari)

Quanto riportato nella lettura dei caratteri prevalenti dei luoghi, in termini di complessità e diversità, è sufficiente a spiegare che l'area di interesse vanta una notevole quantità di elementi distintivi concentrati in un solo ambito paesaggistico.

Pertanto in questo caso la rarità non si ritrova tanto nella presenza di singoli elementi che fungono da attrattori (un complesso monumentale, una singolarità geomorfologica, un'infrastruttura prevalente, un ambiente naturale unico) quanto nella compresenza di più elementi. Tra questi vanno compresi certamente anche quelli che definiscono il contemporaneo paesaggio dell'energia, che rappresenta senza dubbio uno degli aspetti caratterizzanti l'attuale contesto. Riguardo al tema, non vi è nulla che si possa dire di significativo circa le potenziali interferenze del progetto con elementi che conferiscono caratteri di rarità, se non che rientra a pieno titolo nell'ambito dei "Paesaggi dell'energia" che caratterizzano l'area vasta interessata dal progetto.

- ✓ *Degrado*

(perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali)

Rispetto ai caratteri prevalenti, si è già detto a riguardo delle condizioni di diffuso degrado e artificializzazione in cui versano i corsi d'acqua e le colture in seguito alle bonifiche. In relazione alle infrastrutture elettriche ed energetiche, disquisire su questo aspetto è estremamente difficile dal momento che manca la giusta distanza temporale per fare valutazioni circa gli impatti complessivi che i sistemi produttivi complessi, anche quelli temporanei e reversibili legati allo sviluppo di risorse rinnovabili, determinano sui caratteri naturali, paesaggistici e culturali storicamente consolidati. Lo sviluppo del fotovoltaico, è parte integrante del paesaggio circostante. Le implicazioni circa questo aspetto riguardano più le qualità ambientali che non quelle paesaggistiche in senso stretto e in tal senso in particolare, la disposizione a fasce di pannelli più strette (2 pannelli nell'impianto di progetto) genera di certo un minor impatto negativo sul terreno sottostante.
Importante sarà studiare nelle disposizioni planimetriche l'alternanza di vegetazione e fasce di pannelli. Il rispetto dell'altezza minima dei pannelli dal suolo, permette la crescita della vegetazione sottostante, consentendo che il terreno non diventi "terra bruciata", ma garantendone la piena permeabilità all'acqua e la potenziale coltivazione con sistema Agro-fotovoltaico. La soluzione di progetto, che utilizza una composizione mono-palo con inseguitori solari, permette di mantenere una certa distanza tra gli impianti, con una conseguente minore occupazione di suolo. Ancora, l'utilizzo di fondazioni puntiformi riduce l'impermeabilizzazione dei suoli.
La presenza contemporanea di più impianti, disomogenei per giaciture e materiali utilizzati, potrebbe amplificare la percezione di disordine paesaggistico, ma in questo caso, la scelta di utilizzo di materiali non riflettenti e la natura aperta delle viste sul paesaggio garantiscono, a grande distanza, un completo riassorbimento dell'opera nell'immagine complessiva. Infine, la tipologia di impianto, le modalità di realizzazione, la reversibilità pressoché totale, sicuramente non comportano rischi di aggravio delle condizioni generali di deterioramento delle componenti ambientali e paesaggistiche. Particolare attenzione è data inoltre nel progetto proprio a progetto di dismissione. Per quando riguarda i valori scenici propri dell'area, il progetto non influisce negativamente sull'ampiezza e profondità visiva né sulla panoramicità. Nel complesso, l'intervento non risulta fuori scala, né concorrenziale rispetto al panorama.

L'analisi percettiva come strumento di progettazione

Secondo i principi della Convenzione Europea del Paesaggio "ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni".
Armonizzare l'impianto fotovoltaico con il contesto che lo ospita, può portare dunque a una riqualificazione paesaggistica capace di generare un nuovo paesaggio che non deprima, anzi esalti, le qualità del luogo. Per il raggiungimento di tale obiettivo, in fase preliminare l'analisi dettagliata e la verifica dell'impatto visivo dell'impianto hanno rappresentato elementi fondamentali della progettazione e l'analisi delle condizioni percettive è stato considerato uno strumento determinante non per la verifica a valle delle scelte di layout, ma per la definizione a monte del posizionamento dell'impianto e quindi della sua forma. Con una serie di fotoinserimenti, seguiti ad una documentazione fotografica effettuata in situ, si è verificata l'interferenza potenziale dell'intervento con il paesaggio, osservando da numerosi punti di vista il territorio. Si è pertanto verificato se l'impianto di progetto potrà inserirsi in armonia con tutti i segni preesistenti e, al contempo, se avrà tutte le caratteristiche per scrivere una nuova traccia compatibile caratteri idrogeomorfologici e vegetazionali, con segni e le testimonianze della storia insediativa e di evoluzione antropica del paesaggio rurale. Con la Circolare 42 del 21/07/2017 esplicativa ed applicativa del DPR 31/2017 (Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'Autorizzione Paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata), il MIBAC chiarisce inequivocabilmente cosa bisogna intendere per visibilità degli interventi dallo spazio pubblico a tutela di immobili o aree vincolate. *La percepibilità della trasformazione del territorio paesaggisticamente rilevante deve essere considerata in termini di visibilità concreta, ad occhio nudo, senza ricorso a strumenti e ausili tecnici, ponendosi dal punto di vista del normale osservatore che guardi i luoghi protetti prestando un normale e usuale grado di attenzione, assumendo come punto di osservazione i normali e usuali punti di vista di pubblico accesso, quali le pubbliche piazze, vie, strade e altri spazi aperti urbani ed extraurbani, o i normali punti panoramici accessibili al pubblico, dai quali possa godersi una veduta d'insieme dell'area o degli immobili vincolati..."*
Bisogna pertanto verificare puntualmente le condizioni percettive dei luoghi e in base a queste verificare se l'inserimento dell'impianto possa determinare un potenziale impatto percettivo negativo in merito alla comprensione dei caratteri paesaggistici del territorio e al godimento dei beni soggetti a tutela.
Per il caso in esame, la verifica è stata effettuata da punti della viabilità prossima all'area di intervento.

20.2 Struttura percettiva dell'ambito, verifica della visibilità dell'impianto e fotosimulazioni.

Per la scelta dei punti di visuale da cui effettuare la verifica, e per un'analisi di dettaglio delle eventuali relazioni paesaggistiche (percettive e di fruizione) che si potrebbero stabilire tra le opere di progetto ed il paesaggio, si è fatto riferimento alla mappa di intervisibilità ma soprattutto alle caratteristiche percettive del contesto. La conformazione morfologica e insediativa dell'area, descritta nel precedente capitolo 4, influenza anche le condizioni

percettive. I siti accessibili al pubblico, posti in posizione orografica strategica, dai quali si gode di visuali panoramiche sui paesaggi, sui luoghi o sugli elementi di pregio dell'ambito (i belvedere dei centri storici, i beni architettonici e culturali posizionati in luoghi strategici) sono molto distanti dall'area in esame. Lo stesso vale per le Linee Ferroviarie che lambiscono contesti di alto valore paesaggistico. Per quanto riguarda le strade panoramiche e d'interesse paesaggistico che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, si riportano all'attenzione la Strada provinciale 90E la SP 95.

In particolare, la verifica di visibilità è stata effettuata rispetto alle seguenti infrastrutture:

Strada provinciale 90

La strada Strada Provinciale SP90 è considerata, tra le strade che da Ascoli discendono le marane, di interesse paesaggistico. Da questa strada, passante per l'area vasta considerata, l'area dei campi fotovoltaici non risulta visibile, per via della conformzione morfologica del territorio. (*V1*)

Strada provinciale 99

Dalla strada statale SP 99, strada provinciale per Candela, l'area è visibile completamente, essendo il punto di osservazione ad una quota altimetrica maggiore. Il doppio filare del mandorleto e la siepe mitigano l'impatto visivo. (*V2-V3*).

A16

Dal cavalcavia dell'A16, prossimo all'area di progetto sono visibili entrambi i campi.La vista degli stessi è preclusadalle opere di mitigazione: le siepi a nord, di altezza più elevata, mascherano completamente gli impianti. (*V4*)

Strada provinciale 95

La strada SP95, che collega Cerignola a Candela è considerata di interesse paesaggistico essendo un percorso a fruizione veloce, particolarmente panoramico. La vista dei campi è di tipo ravvicinato, e la percezione degli stessi è completamente annullata dalle opere di mitigazione. (*V5*)

Viabilità interpoderale

La vista V6, effettuata da strada interpoderale, mostra in maniera ravvicinata il sistema mandorleto-siepe-campi fotovoltaici.

20.3 Gli interventi di mitigazione visiva

Nell'ambito della percezione visiva, non si può non far riferimento al progetto di mitigazione d'impatto. Si riportano quindi di seguito i tratti principali che caratterizzano tale progetto.
Per quanto riguarda la visibilità dell'impianto, sia per la posizione dell'area, sia per le ridotte altezze dello stesso, risulta che l'impianto sarà visibile solo in prossimità dello stesso e in misura ridotta o marginale dalla viabilità prossima, entro un raggio di circa 3-4 Km.
Gli interventi mirano a non distogliere l'attenzione nelle viste analizzate, verso gli elementi caratterizzanti l'ambito di paesaggio in cui l'impianto è collocato, garantendo la permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici, relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, tra gli elementi costitutivi.
In merito all'elettrodotto di collegamento dell'impianto con la sottostazione Terna di conferimento, non risultano interventi di mitigazione necessari visto l'interramento lungo tutta la tratta, sia in corrispondenza di strade esistenti che in aree a destinazione agricola. Inoltre, la tecnologia di scavo TOC permetterà di evitare danneggiamenti in casi più delicati, rendendo non necessaria alcuna azione di mitigazione.
Le azioni di mitigazione paesaggistico-percettiva prevedono l'inserimento di siepi perimetrali ai campi fotovoltaici, che determineranno un incremento di biodiversità e non un impatto sulla stessa. Le siepi, che interesseranno una fascia di 1,5 m di larghezza, saranno impiantate in adiacenza alla viabilità perimetrale interna ai campi fotovoltaici e condotte per raggiungere in pieno sviluppo, un'altezza di circa 2 m. Complessivamente si tratterà di realizzare quasi 10.720 m2 di nuove siepi "naturaliformi". Allo stesso modo, la destinazione a prato polifita debolmente arbustato di alcune aree interne, non interessate dalla coltivazione ad aromatiche, incrementerà notevolmente l'entomofauna utile, che a sua volta costituirà fonte trofica per tante altre specie.
La valutazione condotta sullo sviluppo di coltivazioni in stretta relazione con l'impianto fotovoltaico, da vita ad un piano colturale "Agro-fotovoltaico", rispetto al quale sono state individuate le seguenti aree:

A. Interfile dei moduli fotovoltaici;
B. Fascia perimetrale dei campi fotovoltaici;
C. Aree libere all'interno dell'impianto;

A) *Interfile dei moduli fotovoltaici*:

La soluzione ipotizzata per le fasce interfila di larghezza pari a 5,00 m è ricaduta sulla la lavanda. Tutte le altre superfici poste tra i moduli fotovoltaici, saranno interessate da un inerbimento tecnico, condotto con sfalci frequenti.

B) *Fascia perimetrale dei campi fotovoltaici*:

E' stata valutata la possibilità di realizzazione di un impianto produttivo che possa dare redditi più elevati lungo una fascia perimetrale ai campi fotovoltaici, posta dopo la siepe di mitigazione. Con questa soluzione, perfettamente compatibile con le caratteristiche pedo-agronomiche del sito, si realizzerà un mandorleto, con doppio filare sfalsato di 4,80 x 5,50 m. In tal senso, la soluzione consente di recuperare alla coltivazione agricola circa 62.310 m2 (Campo 1: 28.786 m2, Campo 2: 33.524 m2).

C) *Aree libere all'interno dell'impianto*:

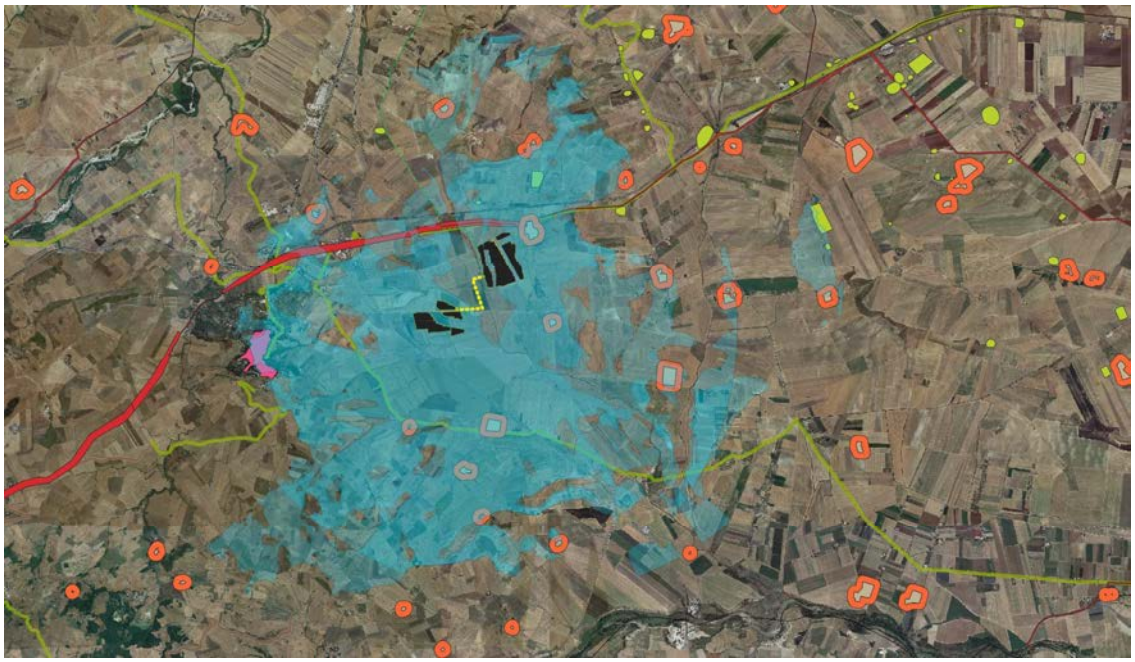
Tali superfici saranno interessate da un prato polifita debolmente arbustato con specie mellifere che determinerà un incremento di produzione agricola, che potrà concretizzarsi in un impianto di apicoltura interno, sia in termini di compensazione ambientale, in un incremento di produzione agricola esterna e prossima (3 km) all'area dell'impianto;
In questi termini, la ripresa dell'attività agricola nelle interfile tra i moduli fotovoltaici e la destinazione ad oliveto specializzato della fascia perimetrale ai campi fotovoltaici, minimizzano la riduzione di suolo agricolo interessata dall'impianto, fornendo allo stesso tempo una conduzione sostenibile anche del suolo sulle file dei moduli fotovoltaici, sfalciato di frequente e senza ricorso ai diserbanti.
Gli interventi di mitigazione visiva progettati, produrranno effetti differenziati rispetto alle viste riportate in seguito. L'inserimento di siepi che svolgono non solo funzione di mitigazione visiva, permetterà di avere una percezione quasi nulla dell'impianto di progetto per, in direzione sud per punti di osservazione posti a nord dei futuri campi fotovoltaici, unitamente alla fascia coltivata a mandorleto perimetrale agli stessi. La mitigazione visiva è incrementata dalla presenza, sul lato nord, di una componente arboreo-arbustiva specificamente prevista e di altezza maggiore. Dalle viste in direzione nord (strada provinciale per Candela) è possibile percepire l'impianto quasi nella sua interezza, per la quota altimetrica significativamente maggiore a quella dell'impinato, ma con una forte mitigazione del margine, ad opera del mandorleto e della siepe di mitigazione. Le viste da nord-est(come quelle dalla sp 95, permettono una percezione dell'impianto molto ridotta e quasi completamente schermata, soprattutto dal mandorleto perimetrale, ma in parte anche dalla siepe di mitigazione, legata alla quota altimetrica.

Riassumendo, quindi, quanto detto per ciò che concerne la percepibilità dell'impianto, risulta chiaro che il bacino visuale teorico in cui il progetto ricade è molto ampio ma essendo l'area pianeggiante e le viste estese, la visibilità dei due Campi di progetto è ridotta;

- Dallo studio dell'intervisibilità, esteso ad un ambito
  maggiore dei 10 km di distanza dall'impianto, risulta chiaro che il bacino visuale teorico in cui il progetto ricade è molto ampio ma la reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade e dalla vegetazione;
- L'impianto risulta molto distante dai centri abitati;
- Va considerato che dai punti della viabilità da cui osservare il territorio, le visuali aperte e l'effetto prospettico della distanza attenuano la percezione dell'impianto, come è possibile rilevare osservando gli impianti esistenti limitrofi a quello in progetto;
- Non vi sono punti di vista o coni visuali obbligati relativi a punti del territorio posti in posizione panoramica da cui o verso i quali si possono rilevare interferenze percettive determinate dalla presenza dell'impianto di progetto;
- L'impianto, come ci si aspetta dalla conformazione intrinseca della tipologia dello stesso, non interferisce con la percezione degli elementi orografici che rappresentano i fulcri visivi del grande orizzonte geografico;
- Le condizioni percettive fanno sì che l'impianto venga riassorbito visivamente grazie alla mancanza di punti di vista obbligati e alle smisurate aperture visuali.

- Per quanto riguarda l'effetto cumulativo con altri impianti esistenti, le trame e gli orientamenti degli impianti circostanti non sono percepibili dalla grande distanza, e l'inserimento del nuovo impianto di progetto non comporta quindi incremento di disordine nel paesaggio.

A seguire, si riporta una sequenza di immagini e foto-inserimenti che verificano le condizioni percettive, la situazione *ante* e *post operam* (tenendo conto anche del progetto di mitigazione) gli effetti percettivi determinati dal progetto e l'eventuale impatto cumulativo con altri impianti analoghi esistenti



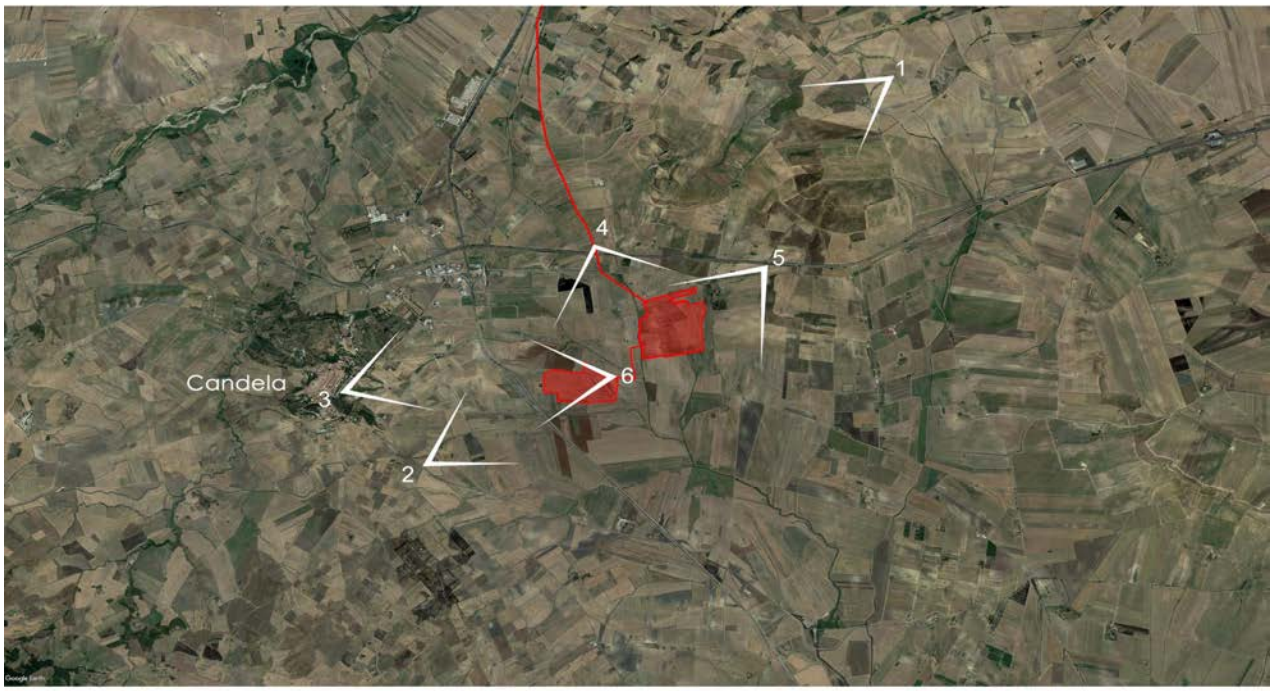


Figura 4-2 Mappa visibilità dell'impianto agro-fotovoltaico dalle strade a valenza paesaggistica

V1- VISTA OTTENUTA DALLA SP 90-L'IMPIANTO NON RISULTA VISIBILE

V2- Vista dalla strada provinciale per Candela

V2- Verifica effettuata con fotoinserimento dalla Strada strada provinciale per Candela

V3- Vista da Candela-SP 99

V3- Verifica con fotoinserimento da Candela-SP 99

V4- VISTA IN DIREZIONE SUD DAL CAVALCAVIA SULLA AUTOSTRADA A16

V4- VERIFICA CON FOTOINSERIMENTO DAL CAVALCAVIA SULLA AUTOSTRADA A16

V5- VISTA RAVVICINATA DA STRADA INTERPODERALE

V5- VERIFICA CON FOTOINSERIMENTO

V6- VISTA RAVVICINATA

V9- VERIFICA CON FOTOINSERIMENTO -VISTA RAVVICINATA DEI CAMPI E DELLE OPERE DI MITIGAZIONE

20.4 Conclusioni sulla compatibilità paesaggistici dell'intervento

In merito alle strategie europee e statali in termini di lotta ai cambiamenti climatici e ai riflessi socio economici territoriali:
in generale, l'impianto di produzione di energia elettrica mediante la fonte fotovoltaica, è dichiarato per legge (Dlgs 387/2003 e smi) di pubblica utilità ed è coerente con gli obiettivi enunciati all'interno di quadri programmatici e provvedimenti normativi comunitari e nazionali sia in termini di scelte strategiche energetiche e sia in riferimento ai nuovi accordi globali in tema di cambiamenti climatici, (in particolare, il protocollo di Parigi del 2015, ratificato nel settembre 2016 dall'Unione Europea e della SEN 2017).
Il progetto oltre a contribuire alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili, può dare impulso alle politiche di recupero ambientale e di valorizzazione paesaggistica attraverso le risorse rese disponibili per le eventuali opere di compensazione di tipo ambientale eventualmente richieste in sede di iter autorizzativo.
In merito alla localizzazione:
La localizzazione dell'impianto, come già ribadito, è coerente in riferimento alla viabilità esistente, alla vicinanza con altri impianti dello stesso tipo.
L'intervento risulta inserito in un contesto già antropizzato da altre opere come quelle della trasmissione elettrica (Elettrodotti AT), del trasporto di Gas e di produzione di energia da fonti rinnovabile come fotovoltaico ed eolico.
In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni:

il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.
Dall'analisi dei vari livelli di tutela, si evince che gli interventi non producono alcuna alterazione sostanziale di beni soggetti a tutela dal Codice di cui al D.lgs 42/2004 in quanto la natura delle opere, laddove interferenti, è limitata a attraversamenti dell'elettrodotto interrato (in TOC).

***In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, del contesto e del sito*:**

in relazione al delicato tema del rapporto tra produzione di energia e paesaggio, si può affermare che in generale la realizzazione dell'impianto non incide in maniera critica sull'alterazione del carattere dei luoghi, in virtù delle condizioni percettive del contesto. Il progetto non pregiudica il riconoscimento e la nitida percezione delle emergenze orografiche. Per tali motivi e per il carattere di temporaneità e di reversibilità totale nel medio periodo, si ritiene che il progetto non produca una diminuzione della qualità paesaggistica dei luoghi, pur determinandone una trasformazione. La realizzazione dell'impianto proposto non comporterebbe un aumento dell'"effetto distesa", grazie alle opere di mitigazione visiva.
L'impianto non interferisce e non limita l'uso agricolo del territorio, anzi produrrà un aumento di biodiversità. L'area teorica di visibilità dell'area di intervento risulta ampia, tuttavia l'impianto di progetto non avrà un l'impatto visivo negativo nei confronti dei beni paesaggistici del contesto. E' evidente assenza di elementi tipici del paesaggio agrario in stato di buona conservazione, la cui percezione non viene quindi influenzata negativamente. L'impianto in progetto va ad inserirsi, infatti, in un panorama dominato da pratiche agricole che hanno in

sostituito quasi totalmente gli elementi naturali del territorio, semplificandone l'ambiente in modo estremamente significativo.

In conclusione, considerando che opere finalizzate alla produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate di pubblica utilità, che tale attività impiantistica produce innegabili benefici ambientali e che comporta positive ricadute socio-economiche per il territorio, il progetto in esame può essere considerato compatibile con i caratteri paesaggistici, gli indirizzi e le norme che riguardano le aree di interesse.

20.5 Misure di mitigazione degli impatti ambientali e paesaggistici

Occorre distinguere gli ambiti di intervento delle azioni di mitigazione d'impatto e compensazione, perché molte di essere producono risultati che coinvolgono più di un ambito.

Mitigazione d'impatto sulla biodiversità:

Le aree interessate dall'installazione dei campi fotovoltaici sono, fatta eccezione per la rete viaria interpoderale esistente, aree agricole irrigue destinate alla rotazione triennale grano - grano - rinnovo (pomodoro, barbabietola, girasole, carciofo, ecc.) che prevede l'alternanza tra colture dissipatrici (cerealicole) e colture miglioratrici (sarchiate). La coltivazione interessa tutta

la superficie utilizzabile dei due lotti attualmente interessati da seminativi non irrigui. L'assenza di siepi di delimitazione degli appezzamenti e di specie arboree in filare o sparse, unitamente alla completa destinazione agricola dei due lotti ha determinato, come diffuso nel territorio in oggetto, un depauperamento della biodiversità. Le azioni di mitigazione paesaggistico-percettiva prevedono l'inserimento di siepi perimetrali ai campi fotovoltaici, che determineranno un incremento di biodiversità e non un impatto sulla stessa. Le siepi, che interesseranno una fascia di 1,5 m di larghezza, saranno impiantate in adiacenza alla viabilità perimetrale interna ai campi fotovoltaici e condotte per raggiungere in pieno sviluppo, un'altezza di circa 2 m. Complessivamente si tratterà di realizzare circa 10.720 m^2 di nuove siepi "*naturaliformi*". Allo stesso modo, la destinazione a prato polifita debolmente arbustato di alcune aree interne, non interessate dalla coltivazione ad aromatiche, incrementerà notevolmente l'entomofauna utile, che a sua volta costituirà fonte trofica per tante altre specie.

Mitigazione di impatto sulle superfici agricole:

L'impianto fotovoltaico, incluso di moduli, stazioni inverter e viabilità di servizio, occuperà una superficie di 22,05 ha, pari cioè al 31,94% dell'intera superficie di progetto. Con l'intento di ridurre le superfici sottratte all'attività agricola e sviluppare un piano colturale coerente con gli ingombri derivanti dall'impianto fotovoltaico e con il mercato locale, in modo da essere condotto in maniera sostenibile, si destinerà parte di detta superficie alla coltivazione. La valutazione condotta sullo sviluppo di coltivazioni in stretta relazione con l'impianto fotovoltaico, da vita ad un piano colturale "***Agro-fotovoltaico***", rispetto al quale sono state individuate le seguenti aree:

- **A.** Interfile dei moduli fotovoltaici;
- **B.** Fascia perimetrale dei campi fotovoltaici;
- **C.** Aree libere all'interno dell'impianto;

A) Interfile dei moduli fotovoltaici: La soluzione ipotizzata per le fasce interfila di larghezza pari a 5,00 m è ricaduta sulla lavanda, specie aromatica molto resistente e con un mercato che permette diverse modalità di commercializzazione del prodotto. Tutte le altre superfici poste tra i moduli fotovoltaici, saranno interessate da un inerbimento tecnico, condotto con sfalci frequenti. Per tale coltivazione, che si ipotizza sperimentale e su una superficie ridotta per il primi 2-3 anni, si interesserà una superficie complessiva a regime di circa 39,68 ha (Campo 1: 282.793 m^2, Campo 2: 114.000 m^2).

B) Fascia perimetrale dei campi fotovoltaici: E' stata valutata la possibilità di realizzazione di un impianto produttivo che possa dare redditi più elevati lungo una fascia perimetrale ai campi fotovoltaici, posta dopo la siepe di mitigazione. Con questa soluzione, perfettamente compatibile con le caratteristiche pedo-agronomiche del sito, si realizzerà un mandorleto, con doppio filare sfalsato di 4,80 x 5,50 m. In tal senso, la soluzione consente di recuperare alla coltivazione agricola circa 62.310 m^2 (Campo 1: 28.786 m^2, Campo 2: 33.524 m^2).

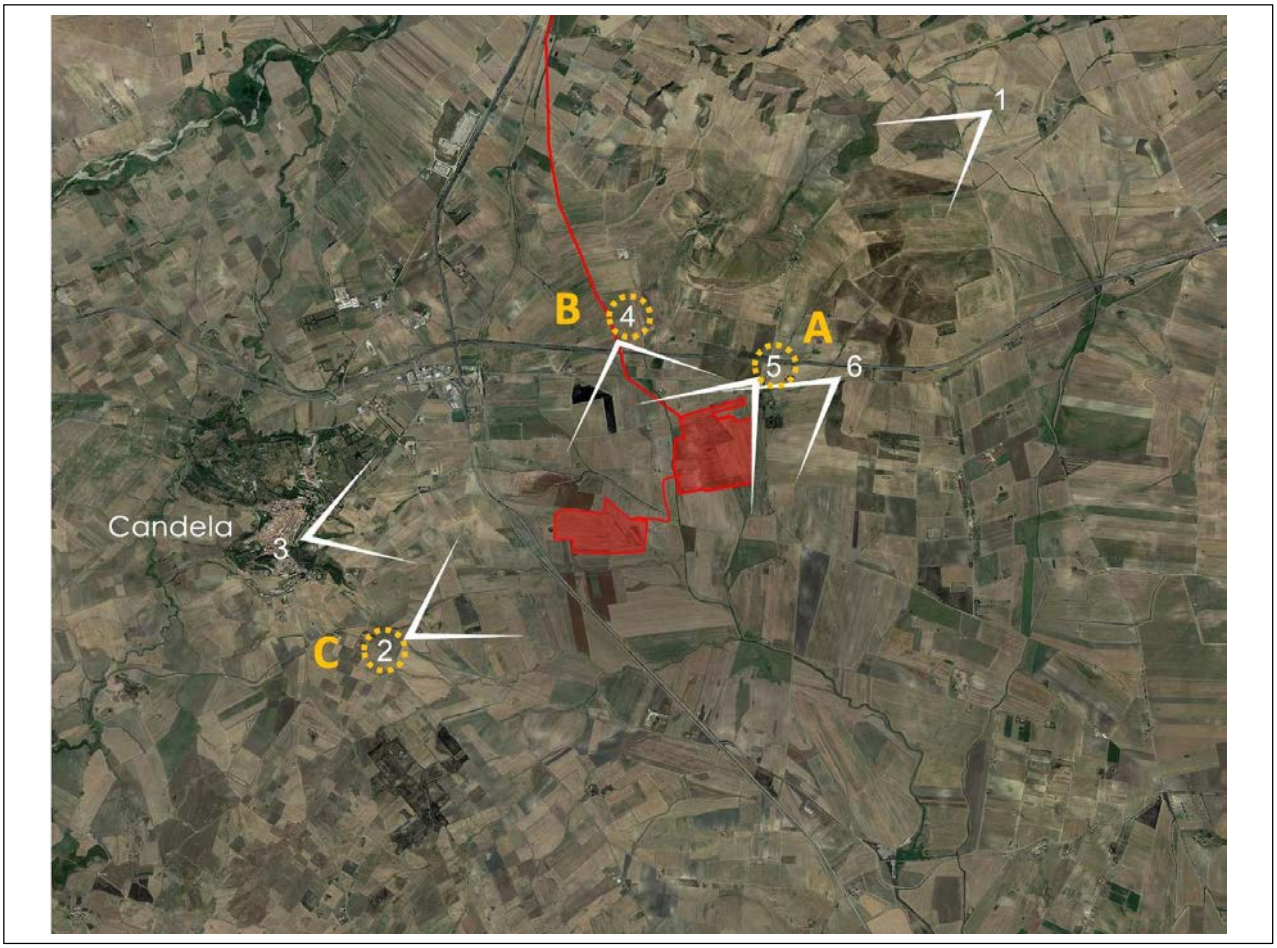
C) Aree libere all'interno dell'impianto: Tali superfici non individuate puntualmente nella planimetria allegata, saranno interessate da un prato polifita debolmente arbustato con specie mellifere che determinerà un incremento di produzione agricola, che potrà concretizzarsi in un impianto di apicoltura interno, sia in termini di come compensazione ambientale, in un incremento di produzione agricola esterna e prossima (3 km) all'area dell'impianto;

In questi termini, la ripresa dell'attività agricola nelle interfile tra i moduli fotovoltaici e la destinazione a mandorleto della fascia perimetrale ai campi fotovoltaici, minimizzano la riduzione di suolo agricolo interessata dall'impianto, fornendo allo stesso tempo una conduzione sostenibile anche del suolo sulle file dei moduli fotovoltaici, sfalciato di frequente e senza ricorso ai diserbanti.

Mitigazione paesaggistico-percettiva:

Per quanto riguarda la visibilità dell'impianto, sia per la posizione dell'area, sia per le ridotte altezze dello stesso, risulta che l'impianto sarà visibile solo in prossimità dello stesso e in misura ridotta o marginale dai centri storici limitrofi e da parte della viabilità analizzata. Di seguito elencati i siti interessati da viste apprezzabile dell'impianto:

- **Viabilità analizzata**: dalla Strada Provinciale 97, Strada provinciale 99, Strada statale 655, Strada provinciale 95 e viabilità interpoderale, anche posta a distanza dai campi fotovoltaici, tra cui il cavalcavia sulla autostrada E842.



Come riportato nella Relazione paesaggistica, sono indicati i punti di percezione sviluppati e evidenziati gli impatti visivi tipo, con cerchio arancione e lettera. Sulla base delle tipologie di impatto valutate, si descrivono gli esiti attesi delle azioni di mitigazione. A completamento della categorizzazione degli impatti di tipo visivo, si riportano le viste panoramiche di riferimento, individuate nella figura 1, con individuazione dell'area dell'impianto e foto inserimento privo di azioni di mitigazione, per far comprendere l'impatto *post-operam* e i risultati attesi.

Figura 9-1 Coni visivi utilizzati per la valutazione della percezione paesaggistica e riferimenti ai punti di osservazione che rappresentano una specifica tipologia di percezione dell'impatto dell'impianto fotovoltaico da mitigare.

Figura 1-2: <u>Vista di tipo C_2</u> Vista dalla Provinciale per Candela, del Campo 2 e del Campo 1. In particolare, la siepe di mitigazione perimetrale e il mandorleto intensivo permettono di ridurre drasticamente la percezione dei campi fotovoltaici.

Figura 3-4: Vista di tipo B dal cavalcavia sulla autostrada E842 del Campo 1 e del Campo 2. In questo caso, la percezione è praticamente nulla in considerazione della specifica siepe perimetrale arbustivo-arborea sul lato nord dei campi fotovoltaici.

Figura 5-6: Vista di tipo A percezione dei campi fotovoltaici (Campo 1) vicini ma quasi completamente mitigati dalla siepe perimetrale e dal mandorleto intensivo.

Gli interventi di mitigazione visiva progettati, produrranno effetti differenziati rispetto alle viste tipo riportate nelle figure 1-6. L'inserimento di siepi che svolgono non solo funzione di mitigazione visiva, permetterà di avere una percezione quasi nulla dell'impianto di progetto per le **viste tipo B**, in direzione sud per punti di osservazione posti a nord dei futuri campi fotovoltaici, unitamente alla fascia coltivata a mandorleto perimetrale agli stessi. La mitigazione visiva è incrementata dalla presenza, sul lato nord, di una componente arboreo-arbustiva specificamente prevista e di altezza maggiore.
Dalle **viste di tipo C** è possibile percepire l'impianto quasi nella sua interezza, per la quota altimetrica significativamente maggiore a quella dell'impinato, ma con una forte mitigazione del margine, ad opera del mandorleto e della siepe di mitigazione.
Le **viste di tipo A**, permettono una percezione dell'impianto molto ridotta e quasi completamente schermata, soprattutto dal mandorleto perimetrale, ma in parte anche dalla siepe di mitigazione, legata alla quota altimetrica.
Le azioni di mitigazione saranno le seguenti:

1. La recinzione che corre lungo il confine dell'impianto sarà a maglia metallica, fissata nel terreno mediante strutture completamente amovibili. Essa sarà in alcuni punti, sollevata dal terreno di 15 cm al fine di consentire la penetrazione e l'attraversamento dell'area da parte della piccola fauna, evitando quindi di costituire una barriera ecologica;
2. A tal recinzione sarà associata una siepe "***naturaliforme***" sui lati, est, sud e ovest, composta da specie caratteristiche della vegetazione naturale potenziale del sito. Tale siepe, che interessa circa 10.720 m^2, **fornisce mitigazione visiva in tutte le viste descritte in precedenza.** Ad eccezione del fronte nord dell'area di impianto o dei singoli campi fotovoltaici (nel caso in cui tale lato non coincida o sia prossimo ad altro campo

fotovoltaico posto ancora più a nord), la siepe integrerà alcune specie che producono frutti eduli, che costituiranno un'integrazione delle riserve trofiche del luogo per specie di uccelli, mammiferi e entomofauna (polline e nettare), un rifugio temporaneo o un luogo di nidificazione. Si tratterà di una **siepe con altezza contenuta in 2 m**, costituita unicamente da arbusti adatti per ambiti spazialmente limitati, da realizzare con sesto di impianto libero e associazione per gruppi di n. 2-3 piante a specie.

Classificazione botanica	**Nome Volgare**
Componente arborea (solo sul lato ovest dei campi fotovoltaici)	
Mespilus germanica	nespolo
Pyrus pyraster	perastro
Componente arbustiva	
Rosmarinus officinalis	rosmarino
Cornus sanguinea	sanguinello
Lonicera xylosteum	caprifoglio rosso
Spartium junceum	ginestra odorosa
Prunus spinosa	prugnolo
Rubus fruticosus	rovo
Rosa canina	rosa canina

La messa a dimora dovrà essere effettuata senza l'impiego di teli pacciamanti e per limitare lo sviluppo di specie infestanti potrà essere utilizzato del cippato vario, reperito in loco. In alternativa si potrà fare ricorso a dischi pacciamanti e a shelter di protezione degli impianti vegetali.

3. **Sul lato nord**, dei campi fotovoltaici alle specie già definite in precedenza, saranno aggiunte alcune altre arboree, in modo da ottenere un'azione di mitigazione maggiore, proprio in corrispondenza dei coni visivi riportati dalla viabilità prossima al futuro impianto fotovoltaico. Anche in questo caso, saranno preferite specie arboree che producono frutti in modo da incrementare le potenzialità trofiche del sito. In questo caso si tratterà di una **siepe media, con altezza tra 5 e 10 metri**, composta come detto sia da arbusti, ma anche da alberi entro la 3ª classe di grandezza. **Tale siepe fornisce mitigazione visiva nelle vista poste a nord dei campi fotovoltaici e con sviluppo in direzione sud, descritte in precedenza,** riducendo la percezione dell'impianto a piccole porzioni, non permettendone una visione completa o continua**. Le specie arboree inserire,** svolgono anche una discreta funzione frangivento.

Specie	**Nome Volgare**
Componente arborea	
Corylus avellana	nocciolo
Quercus ilex	leccio
Quercus pubescens	roverella
Celtis australis	bagolaro
Morus alba	gelso
Ficus carica	fico
Laurus nobilis	alloro

Sorbus domestica	sorbo domestico
Mespilus germanica	nespolo
Pyrus pyraster	perastro
Componente arbustiva	
Crataegus monogyna	biancospino
Pistacia terebinthus	terebinto
Arbutus unedo	corbezzolo
Rosmarinus officinalis	rosmarino
Cornus sanguinea	sanguinello
Lonicera xylosteum	caprifoglio rosso
Spartium junceum	ginestra odorosa
Prunus spinosa	prugnolo
Rubus fruticosus	rovo
Rosa canina	rosa canina

Le aree interne all'impinato fotovoltaico, non interessate da conduzione agricola, saranno incolti o soggetti a sfalcio molto ridotto e al di fuori del periodo di nidificazione dell'avifauna, che così potrà trovarvi rifugio e alimentazione, fatta eccezione per aree strettamente destinate a fasce parafuoco. Di seguito planimetria di individuazione degli inteventi di mitigazione

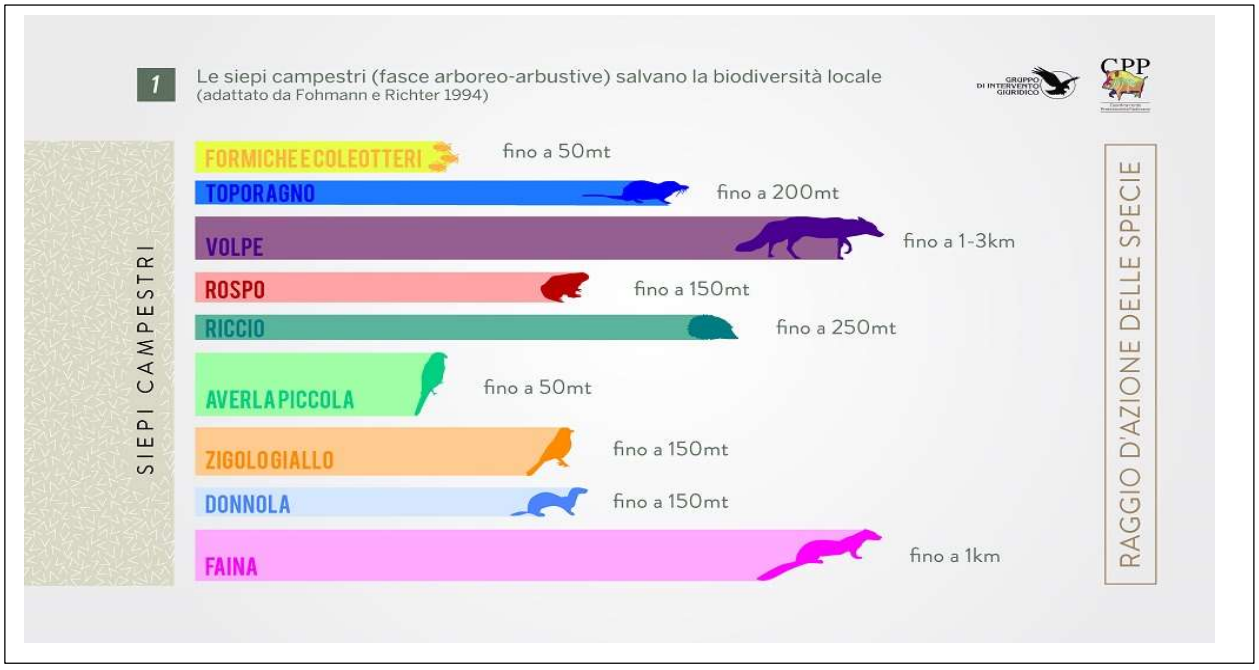
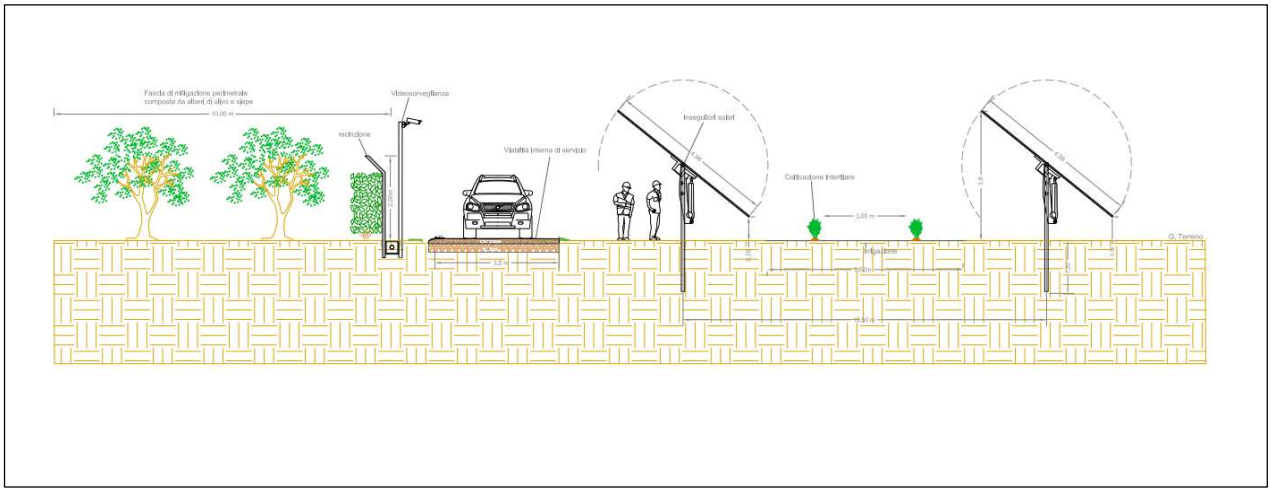


Figura 20-5 ***Esempio di predisposizione delle specie di piante per la realizzazione della siepe naturaliforme***

Rappresentazione particolari piano colturale e opere di mitigazione



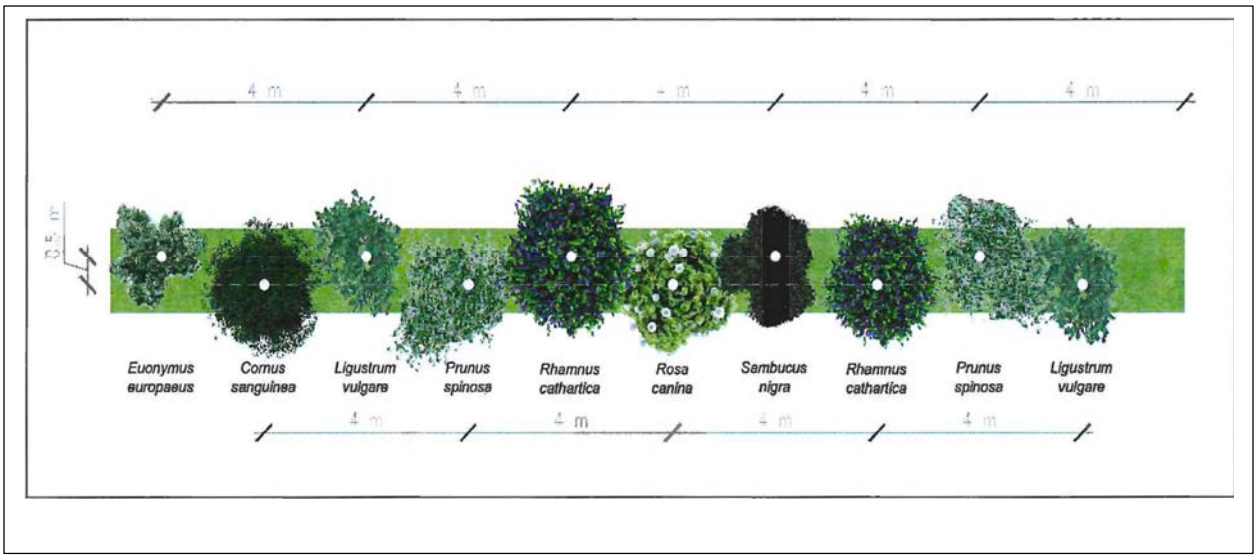


Figura 9-6 Rappresentazione mitigazione Campo 1-2

20.6 RAPPRESENTAZIONE PARTICOLARI PIANO COLTURALE E OPERE DI MITIGAZIONE

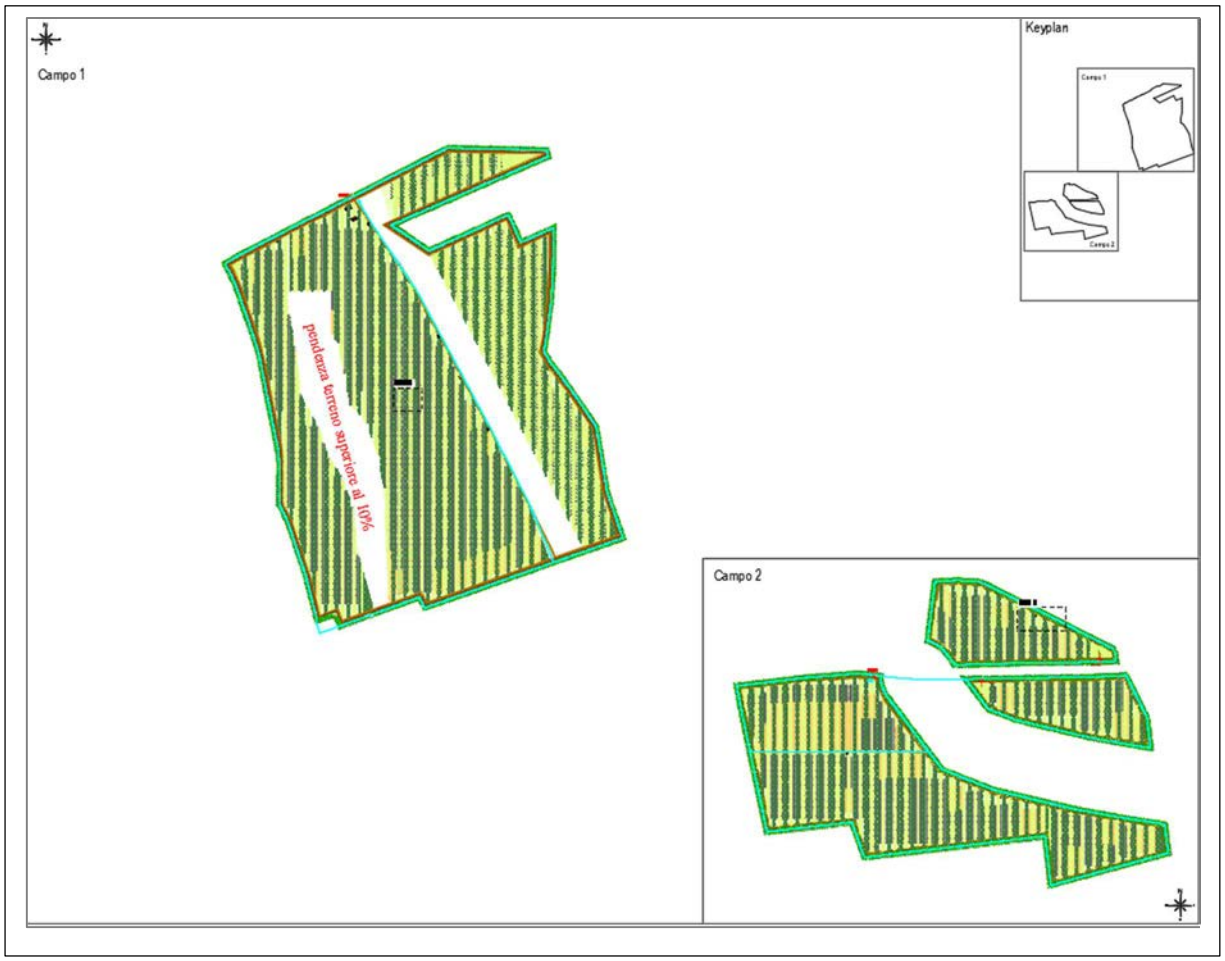


Figura 20-1 Opere di mitigazione Campo 1-2

Strutture trackers utilizzate

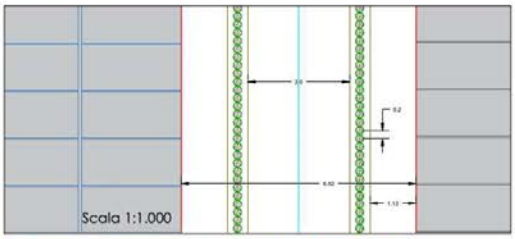
Strutture 4 Stringhe (n. moduli 104) tot. 365

Strutture 3 Stringhe (n. moduli 78) tot. 44

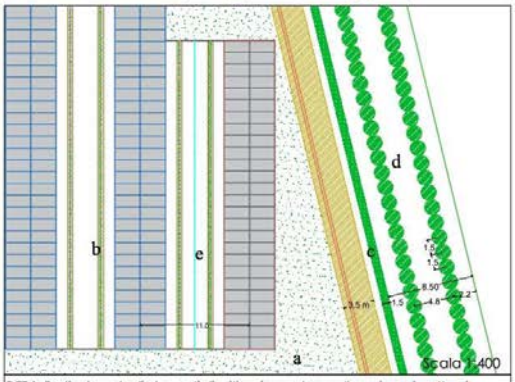
Strutture 2 Stringhe (n. moduli 52) tot. 46

Particolare degli elementi di mitigazione e coltivazione

Det. 1



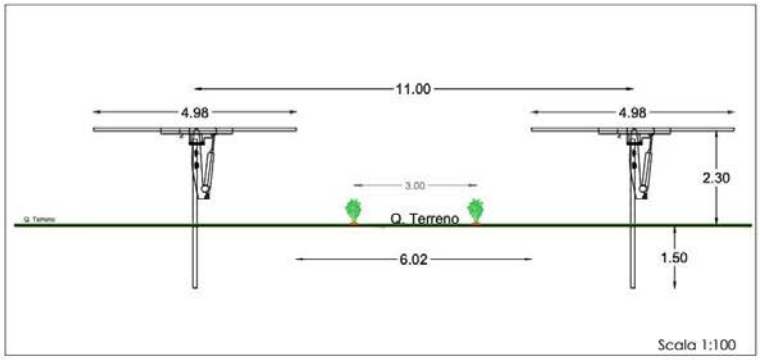
Det. 2



DET.1: Particolare degli elementi di mitigazione e loro collocazione rispetto ai campi fotovoltaici:

a. Prato arbustato nelle aree libere non coltivate;
b. Coltivazione di specie aromatiche tra i moduli fotovoltaici;
c. Siepe di mitigazione d'impatto dell'impianto;
d. Mandorleto con sesto 4,80x1,50 m;
e. Spazio per passaggio condutture per irrigazione e personale autorizzato

Particolare profilo tipo del posizionamento delle strutture



21. PIANO COLTURALE

Il progetto in esame oltre alla realizzazione di un impianto fotovoltaico con tecnologia tracker ad inseguimento prevede anche un dettagliato piano per la coltivazione agricola di tutte le aree che a seguito di un'attenta analisi di studio e di fattibilità sono state ritenute idonee per determinate colture. Considerando che l'i si estenderà su una superficie di circa 69,03 ha di cui soltanto circa 22,05 ha saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, dalle strade interne, su terreni attualmente interessati da attività agricola e in particolare a seminativo non irriguo, con una buona rete viaria di collegamento. **L'area che resterà immutata rispetto all'attuale configurazione risulta essere pari al 68,06% della superficie totale, cioè pari a circa 46,98 ha.** Il territorio risulta essere caratterizzato da realtà produttive in grado di condurre e commercializzare le eventuali produzioni ottenibili. Occorre precisare che la presenza dei moduli fotovoltaici e i rischi connessi ad incendi potenziali nel periodo estivo, costituiscono potenziali pericolo per l'interessamento di tali superfici dalla coltivazione. Per tale motivo, occorre scegliere specie molto resistenti, preferendo quelle officinali, che richiedo un numero ridotto di cure colturali, ridotti consumi idrici e una buona meccanizzabilità come la *Lavandula angustifolia* - lavanda. Nel Piano colturale allegato Per semplicità espositiva, per analogia di tecniche di coltivazione ed esigenze colturali, si è scelto di descrivere l'origano, che può rivestire un ruolo significativo nelle rotazioni agrarie o in coltura specializzata. Si distingue per la facilità di adattamento ai suoli anche "marginali" contribuendo a restituire all'agricoltura la sua fondamentale funzione di presidio del territorio e conferisce al comparto agricolo anche un'elevata redditività in coltivazione specializzata generando. Le aree non coltivate saranno gestite con sfalci frequenti nel periodo primaverile estivo. Aspetto essenziale, in considerazione degli elementi vegetali che si prevede di inserire, è la definizione delle attività di gestione del suolo, per le aree non interessate da futura coltivazione o da interventi di mitigazione di impatto. Tali aree, poste in corrispondenza dei moduli fotovoltaici, in posizione di massimo ingombro orizzontale saranno gestite come superfici inerbite, in autunno, inverno e primavera e sfalciate regolarmente. Al sopraggiungere delle temperature più elevate, si preferirà la lavorazione del terreno, attuando un diserbo meccanico tramite trattrice agricola e fresa interceppo, per eliminare il rischio di incendi associato al disseccamento delle erbe spontanee. Visto che le aree interessate dai futuri campi fotovoltaici sono attualmente destinate a coltivazioni e che anche nel corso dei sopralluoghi hanno mostrato buone caratteristiche chimico-fisiche, non saranno necessarie sistemazioni idaulico-agrarie rilevanti. Nel caso dell'impianto di un oliveto sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante *ripper* - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare. Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo, soprattutto in ottica attecchimento post-espianto. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi ad altezza da terra molto ridotta, e a profondità non superiori a 40,00 cm.

21.1 OMBREGGIAMENTO E ALTRI IMPEDIMENTI

L'impianto ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari e proietta le ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Dalle simulazione effettuate risultano esserci circa 6-8 ore di piena esposizione al sole in primavera-estate, che diventeranno inferiore in autunno-inverno. Ciò ovviamente suggerisce di praticare colture con sviluppo e maturazione nel primaverile-estivo. L'ombreggiamento nel periodo estivo può determinare, allo stesso tempo, una riduzione dell'evapotraspirazione, comprimendo i fabbisogni idrici.
La coltivazione dell'interfila necessiterà di una meccanizzazione piuttosto elevata, che risulta compatibile con le distanze tra le file di moduli fotovoltaici, sia in caso di tilt pari a 0° (ore centrali della giornata) che a 60° (prima mattina e tramonto). Visto che la gran parte delle trattrici in commercio presenta larghezza totale entro i 2,50 m circa, si ritiene tale aspetto non rappresenti un problema, anche in merito agli spazi di manovra. La presenza di cavi interrati non caratterizza aree a futura destinazione agricola e la profondità di interramento è comunque superiore a quella osservata per le lavorazioni relative alla conduzione agricola.

21.2 Valutazione delle colture praticabili

Coltivazione di officinali interfila: Una coltura interessante che potrà essere praticata nelle interfile dell'impianto fotovoltaico è la lavanda (*Lavandula* sp.pl.), specie arbustiva perenne, piuttosto bassa, che può essere utilizzata anche per molti anni (fino a 12-15). L'arbusto è molto rustico e si sviluppa su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. In Italia la lavanda è spontanea in diverse regioni, ma è particolarmente diffusa in Piemonte, Liguria, Campania, Basilicata e Calabria ed è coltivata da molti anni. Oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (*Lavandula* x *intermedia*), più rustica e maggiormente produttiva. La scelta della particolare varietà di lavanda ha implicazioni positive per il contesto in cui si prevede di inserirla, visto che presenta ridotte dimensioni di sviluppo e quindi è compatibile con sesti di impianto stretti, ha esigenze idriche molto ridotte ed è facilmente meccanizzabile. La specie è compatibile con le caratteristiche del suolo oggetto di impianto, rilevate tramite specifiche analici fisico-chimiche. Particolare attenzione sarà posta nell'evitare ristagni idrici, dannosi per la specie, tramite drenaggi, fossi o scoline, associate alla già naturale acclività degli appezzamenti. La conduzione di alcuni campi sperimentali per circa 14.216 m^2, permetterà di valutare l'adattamento della coltivazione all'area in oggetto, in modo da ipotizzarne l'estensione a superficie più estese. La sperimentazione sarà effettuata con piantine di un anno acquistate da vivai certificati e l'impianto verrà effettuato con trapiantatrice meccanica, analoga a quella che si impiega per le ortive o in viticoltura. La lavanda sarà disposta con un sesto di 0,80 x 1,40 m, per complessive N. 2 file per ogni interfila di pannelli fotovoltaici, lasciando che le piante non si limitino in dimensioni, il tutto senza la necessità di utilizzare trattrici speciali a ruote strette. Al termine della sperimentazione si valuterà l'estensione della coltivazione all'area libera nell'interfilare delle strutture fotovoltaiche. Nel primo anno le piante saranno potate, per impedire che fioriscano e per favorire l'irrobustimento del fusto, mentre dal secondo-terzo anno, raggiunta un'altezza di 0,60-1,50 m. La raccolta della lavanda sarà effettuata tramite una raccoglitrice trainata

in asse con la trattrice, dal funzionamento molto semplice e dimensioni relativamente contenute. Il controllo delle infestanti ed eventuali trattamenti verranno effettuati con normali irroratrici per il diserbo. Si ipotizza una sostituzione completa delle piantine dopo gli otto anni di produzione. La lavanda si presta ad essere trasformata anche in azienda agricola e tali trasformazioni determinano un reddito aggiuntivo all'azienda, ma richiedono maggior manodopera. Può essere utilizzata da sola o in mescolanza con altre spezie, come aromatizzante nella preparazione di alimenti in cui si possono utilizzare anche altri ingredienti, quali olio, aceto, senape, precedentemente profumati con la lavanda, senza dimenticare l'uso del miele monoflora che può essere prodotto accanto alle coltivazioni. Le qualità estetiche ed olfattive del fiore di lavanda si prestano facilmente alla creazione di oggetti per l'arredo ornamentale e la profumazione di ambienti: profuma biancheria, lampade ad olio, pot-pourri, centrotavola, sacchetti profumati, candele di cera o gelatina, diffusori, profumatori, ecc. Trattandosi di una coltura non molto diffusa per via degli impieghi molto specialistici che se ne possono fare (estrazione oli essenziali per profumeria e cosmetica), la produzione di lavanda presenta un mercato di nicchia. La percentuale di oli essenziali che si può estrarre varia da 0,8 a 1,0% in peso di prodotto grezzo.

Aree non coltivabili: L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie: - *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose; - *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee. Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi: 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo. 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina. 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli); 4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso. La copertura con manto erboso nell'interfila non produrrà reddito significativo ma è da considerare è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

Coltivazione fascia perimetrale ai campi fotovoltaici

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto

fotovoltaico (fascia di larghezza pari a 8,5 m). Come meglio dettagliato nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare un moderno mandorleto intensivo su due file parallele. La scelta è ricaduta su tale specie anche in ottica di valorizzazione delle produzioni. Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idaulico-agrarie. Nel caso dell'impianto di mandorleto sulla fascia perimetrale, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 30,00 e i 40,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare. Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm. Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale, quali la potatura, le concimazioni, ecc., che la società acquisirà per lo svolgimento delle attività agricole. I trattamenti fitosanitari saranno effettuati con turbo-atomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato, associato al trattore e nel caso di irrigazione di soccorso si utilizzerà un carro botte.

Aree libere all'interno dell'impianto

Si tratta di una superficie di almeno 20.000 m2, interessata da una prato polifita debolmente arbustato con specie mellifere. Si prevede quindi lo scavo delle sole aree arbustate per il posizionamento di arbusti e lo sfalcio a frequenza ridotta per il contenimento delle erbe.
In questi termini, la ripresa dell'attività agricola nelle interfile tra i moduli fotovoltaici e la destinazione a mandorleto nella fascia perimetrale ai campi fotovoltaici, minimizzano la riduzione di suolo agricolo interessata dall'impianto, fornendo allo stesso tempo una conduzione sostenibile anche del suolo sulle file dei moduli fotovoltaici, sfalciato di frequente e senza ricorso ai diserbanti.

21.3 Progetto agro-fovoltaico

Si prevede, come anticipato, la realizzazione di un mandorleto nella fascia perimetrale ai campi fotovoltaici e che occuperà una superficie complessiva di circa 62.310 m^2. Solo dopo il completamento dell'installazione dei campi fotovoltaici, sarà possibile realizzare le aree sperimentali per la coltivazione di lavanda, che inizialmente occuperanno circa 14.216 m^2, per poi essere estese a tutte le aree interfila tra i moduli fotovoltaici. Nella tavola allegata è possibile rilevare la distribuzione delle coltivazioni descritte, anche nel caso dei campi sperimentali di lavanda.

	Fase 1	Fase 2
Coltura	**Quantità (ha)**	**Quantità (ha)**
Mandorleto	6,31	6,31
Coltivazione lavanda	1,42	39,67
TOTALE	7,73	45,98

21.4 Analisi Costi/ Benefici

Per la realizzazione del piano colturale presentato il proponente investirà il primo anno circa € 197.501 e successivamente una volta che la sperimentazione die campi di lavanda e origano sia completata dopo 2 – 3 anni si passerà a un successivo piano di investimento di circa € 1.230.725 per estendere la coltivazione su tutti i restanti 39,67 Ha liberi.

Aree libere interne a prato polifita debolmente arbustato

Le aree interne libere saranno destinate a prato polifita con una componente ridotta di specie arbustive. In particolare, si ipotizzano gruppi di circa 100 m^2/ha, ottenuti con un sesto di impianto di circa 4 piante/m^2. I riferimenti di prezzo stimati per la realizzazione sono i medesimi del punto precedente. Aree libere interne a prato polifita debolmente arbustato

Le aree interne libere saranno destinate a prato polifita con una componente ridotta di specie arbustive. In particolare, si ipotizzano gruppi di circa 100 m^2/ha, ottenuti con un sesto di impianto di circa 4 piante/m^2. I riferimenti di prezzo stimati per la realizzazione sono i medesimi del punto precedente.

Costi di realizzazione

Voce costo	u.d.m.	Costo ad Ettaro	Quantità (ha)	Totale
Fornitura arbusti V. 15-18 cm	€/ha	**372,00 €**	2,00	**744,00 €**
TOTALE				**744,00 €**

Costi di gestione

Voce costo	u.d.m.	Costo ad Ettaro	Quantità (ha)	Totale
Irrigazioni di soccorso	€/ha	**150,00 €**	2,00	**300,00 €**
TOTALE				**300,00 €**

La componente arbustiva descritta, composta da specie a sviluppo molto contenuto, non richiede interventi di contenimento.

Mandorleto perimetrale

Costi di realizzazione

Voce costo	u.d.m.	Costo ad Ettaro	Quantità (ha)	Totale
Lavorazioni preparatorie	€/ha	**720,00 €**	6,23	**4 485,60 €**
Concimazioni di fondo	€/ha	**378,00 €**	6,23	**2 354,94 €**
Acquisto piantine di mandorlo innestate di 2 anni	€/ha	**2 419,20 €**	6,23	**15 071,62 €**
Sistema di sostegno (tutori, ecc.)	€/ha	**378,00 €**	6,23	**2 354,94 €**
Acquisto e allestimento impianto irriguo	€/ha	**4 000,00 €**	6,23	**24 920,00 €**
TOTALE		**7 895,20 €**		**49 187,10 €**

Costi di gestione

Costi di gestione annua	u.d.m.	costo ad Ettaro	Quantità (ha)	Totale fino al terzo anno
Lavorazioni terreno	€/ha	**250,00 €**	6,23	**1 557,50 €**
Fertilizzazione	€/ha	**617,52 €**	6,23	**4 361,00 €**
Irrigazione	€/ha	**348,96 €**	6,23	**6 230,00 €**
Diserbo e controllo fitosanitario	€/ha	**1 454,15 €**	6,23	**9 345,00 €**
Potatura	€/ha	**406,25 €**	6,23	**3 738,00 €**
Raccolta	€/ha	**466,67 €**	6,23	**6 230,00 €**
TOTALE		**3 543,55 €**		**31 461,50 €**

Campi sperimentali di lavanda

Costi di realizzazione

Voce costo	u.d.m.	Costo ad Ettaro	Quantità (ha)	Totale
Lavorazioni preparatorie	€/ha	**807,84 €**	1,42	**1 147,13 €**
Concimazioni di impianto	€/ha	**4 326,92 €**	1,42	**6 144,23 €**
Piantine	€/ha	**12 981,00 €**	1,42	**18 433,02 €**
Trasporto e trapianto piantine	€/ha	**4 543,27 €**	1,42	**6 451,44 €**
TOTALE		**22 659,03 €**		**32 175,82 €**

Costi di gestione

Costi di gestione annua	u.d.m.	costo ad Ettaro	Quantità (ha)	Totale fino al terzo anno
Concimazioni di esercizio	€/ha	**500,00 €**	1,42	**710,00 €**
Diserbo e controllo fitosanitario	€/ha	**400,00 €**	1,42	**568,00 €**
TOTALE		**900,00 €**		**1 278,00 €**

Da tali calcoli si deducono i costi di gestione annui, in funzione dei periodi di produzione stimati per il mandorleto. In merito ai ricavi derivanti dalla produzione si attesta che:

Costi di gestione						
Fase di riferimento	**Produzione annua-quintali per ha**	**Produzione totale annua impianto di progetto**	**Prezzo medio vendita/quintale**	**Ricavo totale annuo vendita frutti**	**Costi totali annui**	**Utile lordo annuo**
Fase di allevamento	**3,78**	**23,55**	**240**	**5 651,86 €**	**31 461,50 €**	**-25 809,64 €**
Lavanda *(su 1,42 ha di campi sperimentali)*	**20**	**28,40**	**150**	**4 260,00 €**	**1 053,00 €**	**3 207,00 €**
TOTALI				**9 911,86 €**	**32 514,50 €**	**-22 602,64 €**

Costi di gestione						
Fase di riferimento	**Produzione annua-quintali per ha**	**Produzione totale annua impianto di progetto**	**Prezzo medio vendita/quintale**	**Ricavo totale annuo vendita frutti**	**Costi totali annui**	**Utile lordo annuo**
Fase a produttività media costante	**30,24**	**188,40**	**240**	**45 214,85 €**	**31 461,50 €**	**13 753,35 €**
Lavanda *(su circa 39,00 ha complessivi tra i moduli fotovoltaici)*	**20**	**780**	**150**	**117 000,00 €**	**27 000,00 €**	**90 000,00 €**
TOTALI				**162 214,85 €**	**58 461,50 €**	**103 753,35 €**

21.4 CONCLUSIONI

L'area destina all'impianto fotovoltaico determinerà un'occupazione di suolo agricolo di circa 18,325 ha rispetto ai 52,13 ha totali. La sottrazione di suolo agricolo si configura come una nuova opportunità di conduzione dello stesso, in quanto la superficie interessata dall'impianto sarà disponibile alla coltivazione nell'interfila di installazione dei moduli fotovoltaici.
Ampie zone libere all'interno dell'area di impianto potranno essere interessate da prati arbustati, incrementando la biodiversità del sito e la realizzazione di un mandorleto nella fascia perimetrale dei campi fotovoltaici, permetterà il recupero parziale dei suoli con attività agricola a redditi elevati o impianti ad alta biodiversità, per circa 30 ha. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico

incrementerà l'ormai consolidato *trend* della zona, nella produzione di energie rinnovabili, fornendo un impatto agricolo bilanciato dalla coltivazione tra i moduli post-impianto di officinali meccanizzabili, compatibili con gli obiettivi di qualità del paesaggio interessato e la vocazione agricola dei suoi suoli.
Infine, l'impianto fotovoltaico, non determina una semplificazione dell'ecosistema, né interessa aree semi-naturali o naturali, ma andrà a svilupparsi in aree ad attività agricola intensiva, purtroppo già caratterizzate da una consistente riduzione della complessità e dell'ecosistema, per le quali, in previsione di interventi di mitigazione visiva dei campi fotovoltaici, tale occasione possa rappresentare addirittura un miglioramento della biodiversità in loco. L'area interessata non rientra nei siti o negli habitat soggetti a norme di salvaguardia (SIC, ZPS).

Il suolo verrà interessato marginalmente da scavi e rinterri di modesta entità che saranno eseguiti nella fase di cantiere e risolti con il medesimo terreno, accantonato per strati in loco. La permeabilità del suolo non sarà modificata e comunque la conduzione agricola ipotizzata anche nelle aree interfila, ne garantirà il corretto mantenimento.

22. Analisi degli Impatti ambientali e paesaggistici in fase di cantiere e di esercizio.

22.1 Fenomeno di abbagliamento

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.
Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera. Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

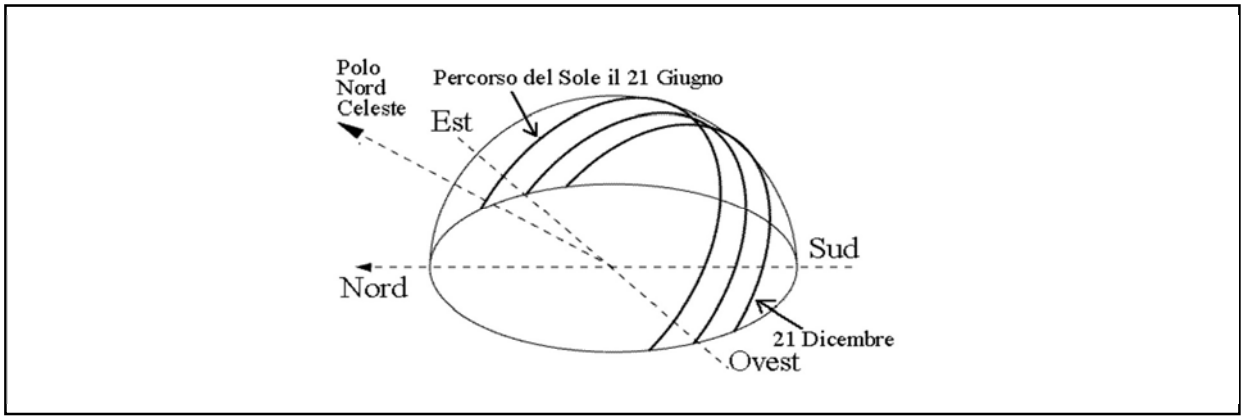


Figura 22-1 Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici compresa tra 1 e 3,4 m e del loro angolo di inclinazione verso sud rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche. In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene ridirezionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale tale da non colpire né le abitazioni circostanti le quali constano di non più di tre piani, né, tantomeno, un eventuale osservatore posizionato ad altezza del suolo nelle immediate vicinanze della recinzione perimetrale dell'impianto.

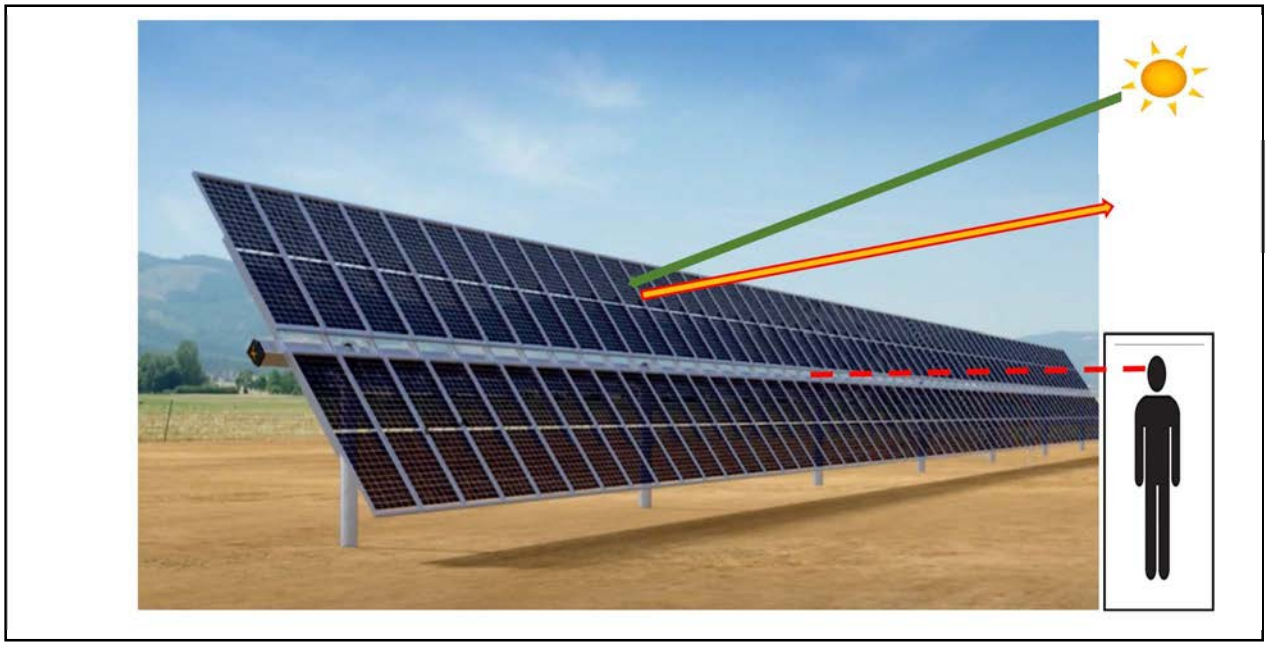


Figura 22-2 Riflessione dei raggi solari sui moduli fotovoltaici montati su tracker

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una

cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica. Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale fornisce alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestrate. **Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.** Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica. Ad oggi numerosi sono in Italia gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyla; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti ecc...). Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.

Figura 22-3 Impianti fotovoltaici in prossimità di aeroporti

In mancanza di una normativa specifica che regoli una tale problematica, nonché alla luce di quanto esposto e delle positive esperienze di un numero crescente di aeroporti italiani, si può pertanto concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è da ritenersi ininfluente nel computo degli impatti conseguenti un tale intervento non rappresentando una fonte di disturbo. L'aeroporto più vicino all'impianto fotovoltaico di progetto è l'Aeroporto Gino Lisa che dista in linea d'area 31 km. Alla luce di quanto esposto si può concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è da ritenersi ininfluente nel computo degli impatti conseguenti un tale

intervento, non rappresentando una fonte di disturbo. Si può quindi asserire che anche in tal caso l'effetto dovuto al fenomeno sul bene ambientale è di fatto trascurabile e non significativo.

22.2 Analisi del rumore generato dall'impianto fotovoltaico

Il Comune di Candela (FG) non ha un piano di zonizzazione acustica, per cui, in tal caso, come previsto dall' art. 8. del D.P.C.M. 14/11/1997 si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.

Limiti di accettabilità (art. 6 - d.p.c.m. 01/03/1991)

ZONIZZAZIONE	LIMITE (Diurno)	LIMITE (Notturno)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (d.m. n. 1444/68)	65	55
Zona B (d.m. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente Industriale	70	70

Tabella 1- Limiti di accettabilità (art. 6 – d.p.c.m. 01/03/1991)

Figura 22-4 ***Tabella dei valori previsti dalla zonizzaizone acustica Nazionale***

In base alla tabella 1 si applicano i limiti di accettabilità previsti per le aree industriali ovvero:

- 70 dB(A) per il periodo diurno;
- 60 dB(A) per il periodo notturno.

L'area è tipicamente a destinazione edilizia rurale per uso agricolo con una densità abitativa scarsa priva di attività antropiche che non influenzano il rumore ambientale di fondo. L'impatto acustico da cantiere e dell'impianto fotovoltaico, risulta trascurabile rispetto ai limiti definiti per i limiti di accettabilità indicati nel capitolo successivo. Le principali sorgenti rumorose esistenti sono determinate dal traffico veicolare che scorre lungo la strada Statale 655, S.P.95, l'autostrada A16 e la rumorosità ambientale dovute alle normali attività lavorative delle aree agricole.
Nella zona interessata, dall'intervento in disamina, non esistono ricettori sensibili (es. ospedali, case di riposo, scuole) così come definiti dalla normativa vigente. Nel modello previsionale sono stati presi in considerazione i ricettori che corrispondono a fabbricati rurali che potrebbero subire l'impatto acustico negativo dovuto all'esercizio dell'impianto fotovoltaico. Per valutare il clima acustico dell'area circostante, e per la taratura del modello previsionale, sono state eseguite N.3 misure fonometriche sia in corrispondenza delle sorgenti sonore descritte precedeneente e sia in prossimità dei ricettori significativi corrispondenti ad abitazioni che sembrerebbero

stabilmente abitate. Le misure fonometriche, effettuate in prossimità e nell'area di progetto dell'impianto, hanno fornito tutte le informazioni necessarie per creare i modelli previsionali su tutta l'area di interesse ove risiedono i ricettori presi in disamina (R1-R2). Dai modelli elaborati è possibile verificare il rumore ambientale (LA) e quello residuale (LR) in facciata al fabbricato che si ritiene possa ricevere un danno acustico. A seguito delle misure fonometriche eseguite in sito e in prossimatà dei recettori sensibili sono stati ottenuti i seguenti i valori di pressione sonora in prossimità dei recettori sensibili individuati :

PERIODO DIURNO (06.00-22.00)					
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO LAEQ,TM [dB(A)]		L5 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
F1= 56.1 dB(A)	Traffico veicolare Strada Statale n.655 Ricettore R1	61.9	53.1	49.1	48.1
F2= 55.7 dB(A)	Traffico veicolare Strada Provinciale n.95 e Autostrada A16 Ricettore R2	60.1	54.5	48.9	47.6
F3= 41.1 dB(A)	Strade interpoderali e attività agricole	44.9	40.1	37.0	36.1

Livello di pressione sonora delle misurazioni acustiche effettuate in periodo diurno.

PERIODO NOTTURNO (22.00-06.00)					
LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO LAEQ,TM [dB(A)]		L5 [dB(A)]	L50 [dB(A)]	L90 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
F1= 51.9 dB(A)	Traffico veicolare Strada Statale n.655 Ricettore R1	57.3	49.9	47.2	46.5
F2= 43.9 dB(A)	Traffico veicolare Strada Provinciale n.95 e Autostrada A16 Ricettore R2	48.0	42.6	38.2	37.4
F3= 40.5 dB(A)	Strade interpoderali e attività agricole	43.9	39.0	36.2	35.5

Livello di pressione sonora delle misurazioni acustiche effettuate in periodo notturno.

Allo stato attuale le sorgenti di rumore che caratterizzano il clima acustico dell'area circostante è il traffico veicolare della S.S. 655, S.P.95, l'autostrada A16 e le normali attività agricole circostanti. Tale rumore di fondo è stato parametrizzato utilizzando il valore medio dei livelli statistici cumulativi **L95** (cap. 7.4) registrati dalle misure all'interno dell'area di interesse. Tale valore corrisponde al livello espresso in dB(A) che risulta superato per il 95% di tempo durante il periodo di misurazione:

L95 [dB(A)] PERIODO DIURNO	L95 [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
48.1	46.5
47.6	37.4
36.1	35.5
VALORE MEDIO=43.9 dB(A)	VALORE MEDIO=39.8

Livelli statistici cumulativi **L95**

Il rumore di fondo tiene appunto conto della condizione dei luoghi e delle abitudini degli abitanti, esso rappresenta il livello acustico minimo-medio del luogo nel momento considerato, in assenza del rumore incriminato, e deve essere ottenuto considerando il livello più basso che si ripete più

frequentemente. Tali valori verranno considerati nel calcolo previsionale tarando il rumore di fondo per le mappe ante-operam e post-operam.

Il calcolo ha permesso di valutare, con le impostazioni descritte nei precedenti paragrafi, il livello di pressione sonora a cui i ricettori ubicati nelle aree prossime all'impianto verrebbero esposti durante il suo funzionamento.

10.2 LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM PERIODO DIURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	48.5
R2	44.7

Livelli di rumore Ante-operam ai Ricettori

10.3 LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM PERIODO NOTTURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	44.3
R2	40.0

Livelli di rumore Ante-operam ai Ricettori

10.4 LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM DIURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	48.5
R2	44.7

Livelli di rumore Post-operam ai Ricettori

10.5 LIVELLI DI RUMORE POST-OPERAM NOTTURNO

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI SCELTI
R1	44.3
R2	40.0

Livelli di rumore Post-operam ai Ricettori

La zona agricola del comune di Candela non è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica, pertanto in tal caso, come previsto dall' art. 8. del d.p.c.m. 14/11/1997 si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991):

11.1 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI NEL PERIODO DIURNO POST

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO1 LAEQ,TM [dB(A)]	Limite massimo di immissione *(art. 8. del d.p.c.m. 14/11/1997)* dB(A)	
		Diurno	Notturno
R1	48.5	**70**	**60**
R2	44.7		

Verifica del rispetto dei Livelli di immissione

11.2 VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI NEL PERIODO NOTTURNO POST

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA MISURATO1 LAEQ,TM [dB(A)]	Limite massimo di immissione *(art. 8. del d.p.c.m. 14/11/1997)* dB(A)	
		Diurno	Notturno
R1	44.3	**70**	**60**
R2	40.0		

Verifica del rispetto dei Livelli di immissione

Come emerge dalla tabella si attendono valori di immissione ai ricettori inferiori ai limiti previsti dalla normativa.

22.3 Verifica dei limiti acustici in ambiente abitativo

Per la zona in esame va verificato il rispetto del criterio del differenziale ai sensi DPCM 14 novembre 1997 Art.4; Il rumore raggiunge la soglia dell'intollerabilità quando la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale (LA) (con sorgente accesa) e quello del rumore residuo (LR) (con sorgente spenta) supera:

o 5 dB(A) durante il periodo diurno

o 3 dB(A) durante il periodo notturno

In riferimento al DPCM 14 novembre 1997 ART.4 comma 2 ogni effetto del disturbo sonoro è ritenuto trascurabile e, quindi, il livello di rumore ambientale deve considerarsi accettabile nei seguenti casi:

-qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno ed a 25 dB(A) durante il periodo notturno;

-qualora il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno ed a 40 dB(A) nel periodo notturno.

Per ciò che attiene al valore differenziale, si evidenzia, che la norma impone la verifica dei limiti all'interno degli ambienti abitativi.

Le misure fonometriche, effettuate in prossimità e nell'area di progetto dell'impianto, hanno fornito tutte le informazioni necessarie per creare i modelli previsionali su tutta l'area di interesse ove risiedono i ricettori presi in disamina (R1-R2). Dai modelli elaborati è possibile verificare il rumore ambientale (LA) e quello residuale (LR) in facciata al fabbricato che si ritiene possa ricevere un danno acustico. Per questioni di privacy non è stato possibile verificare i valori di immissione sonora all'interno della casa, per cui, si considera un'attenuazione del livello sonoro, nella condizione più sfavorevole, di 6 dB a finestre aperte come suggerita dalla norma UNI TS 11143-7 p.to 4.5.2 – nota 3, considerando un uguale isolamento acustico su tutte le pareti della struttura come previsto dalla norma UNI TS 11143-7 p.to 4.5.2. Di seguito vengono riportate le tabelle per la verifica dell'applicabilità e rispetto del criterio differenziale.

RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA CALCOLATO IN FACCIATA LAeq [dB(A)]	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PREVISTO IN AMBIENTE ABITATIVO [dB(A)]
		FINESTRE APERTE – 6 dB
R1	48.5	42.5
R2	44.7	38.7

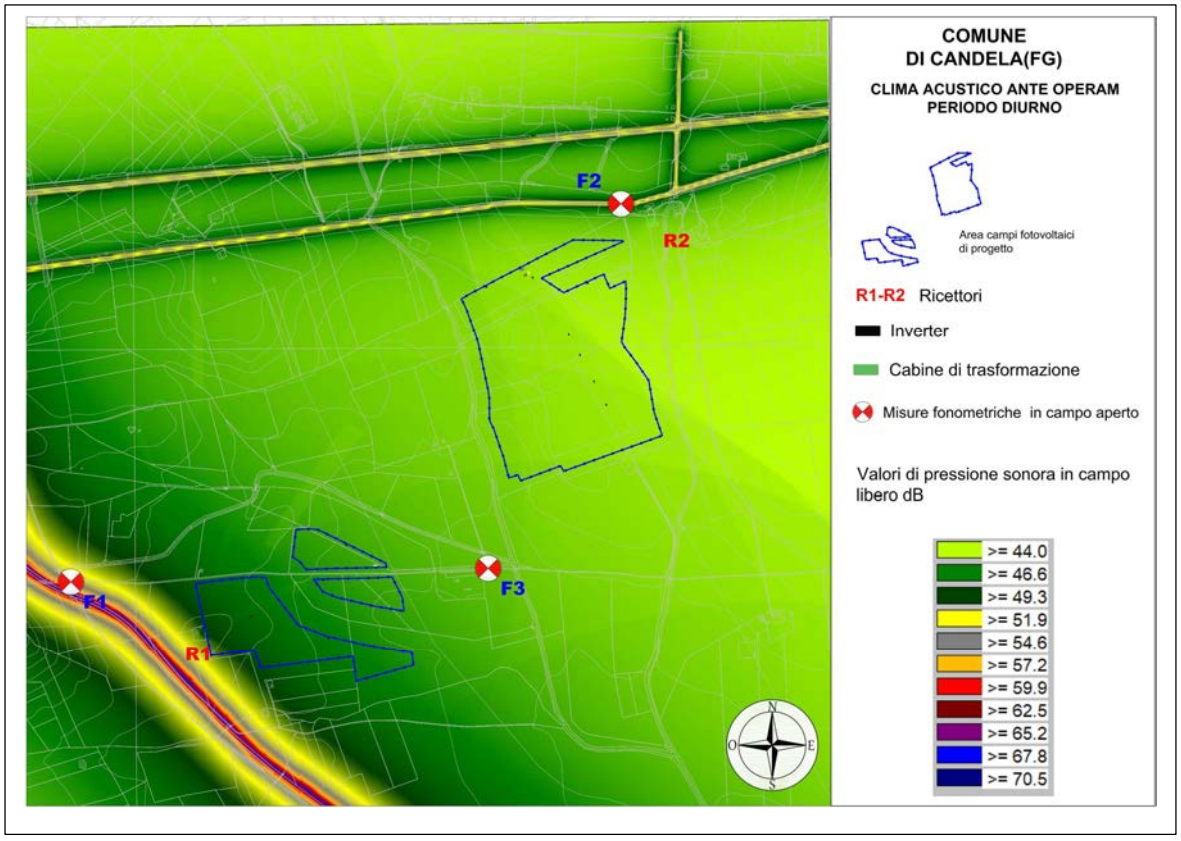
Ricettori in cui è applicabile il criterio differenziale per il periodo diurno (06.00-22.00)

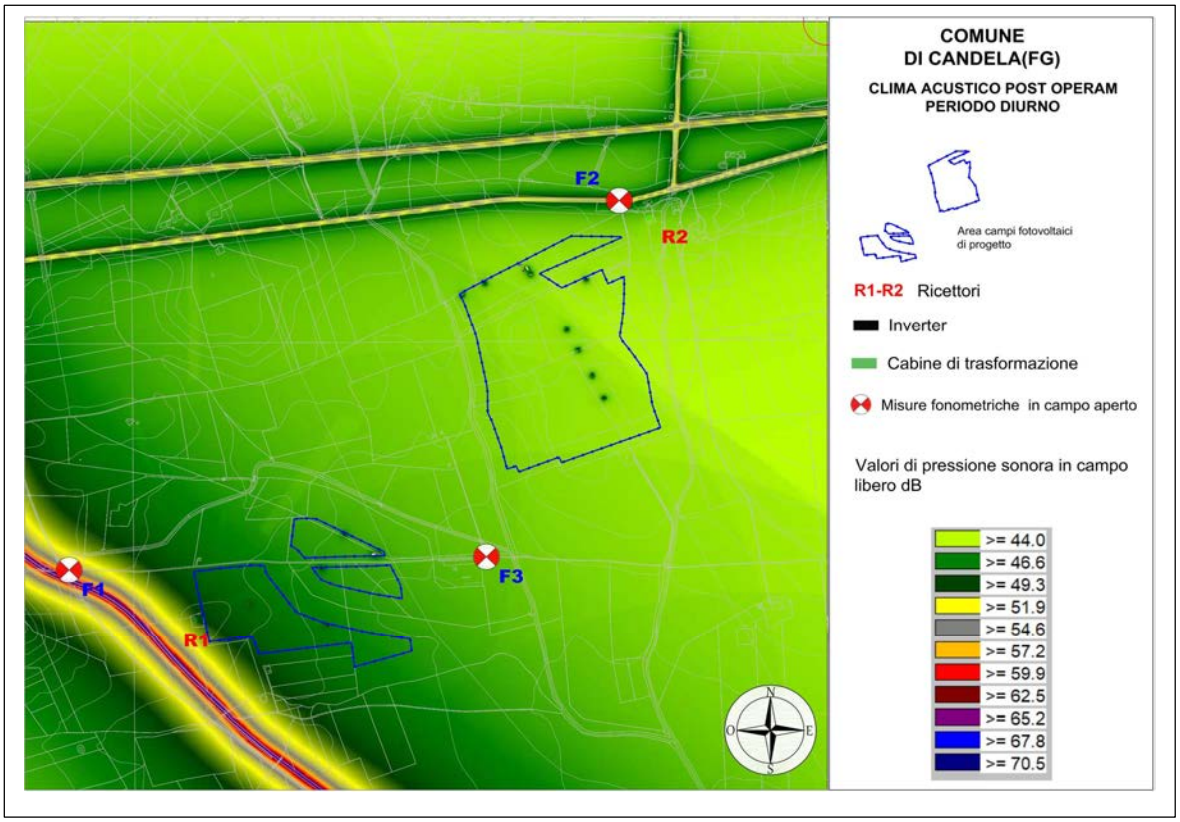
RICETTORE	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA CALCOLATO IN FACCIATA LAeq [dB(A)]	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PREVISTO IN AMBIENTE ABITATIVO [dB(A)]
		FINESTRE APERTE – 6 dB
R1	44.3	38.3
R2	40.0	34.0

Ricettori in cui è applicabile il criterio differenziale per il periodo notturno (22.00-06.00)

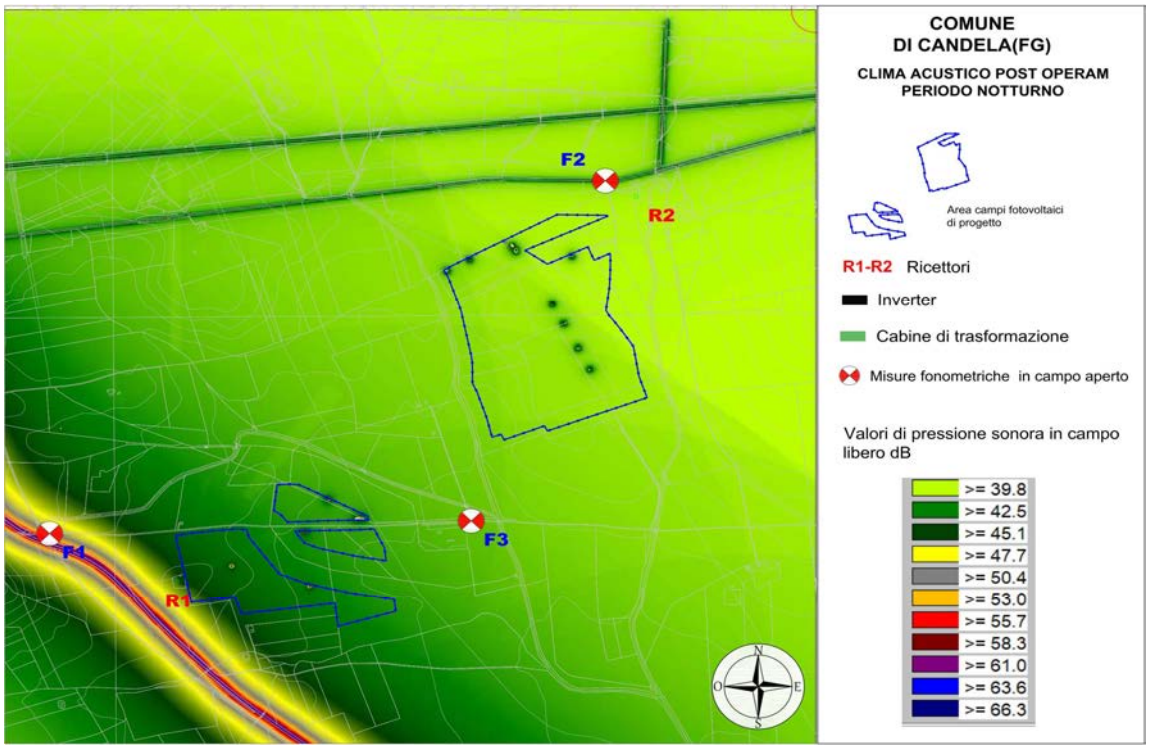
Dal modello previsionale risulta che il criterio differenziale non è applicabile, pertanto non occorre procedere alla verifica. I risultati del modello previsionale hanno mostrato che il funzionamento dell'attività produttiva in progetto, determinerà immissioni di rumore che rientrano nei limiti assoluti di accettabilità previsti dalla normativa vigente in materia (L.Q. 447/95, D.P.C.M. 1 marzo 1991, art. 6 comma(1). Nella mappa Post-operam, nei due periodi di riferimento (diurno e notturno), si evince che il contributo di pressione sonora, generato dall'impianto fotovoltaico, determinerà un differenziale pressoché nullo tra il rumore Ambientale e quello Residuale sia in prossimità dei ricettori considerati che all'interno degli stessi, ai sensi del DPCM 14 novembre 1997 Art.4 (cap.12).

La verifica eseguita, nelle condizioni sin qui illustrate, ha dimostrato che il parco fotovoltaico è compatibile sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito.


COMUNE
DI CANDELA(FG)
CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
PERIODO DIURNO
Area campi fotovoltaici di progetto
R1-R2 Ricettori
Inverter
Cabine di trasformazione
Misure fonometriche in campo aperto
Valori di pressione sonora in campo libero dB
>= 44.0
>= 46.6
>= 49.3
>= 51.9
>= 54.6
>= 57.2
>= 59.9
>= 62.5
>= 65.2
>= 67.8
>= 70.5
F1
F2
F3
R1
R2
N
O
E
S


COMUNE
DI CANDELA(FG)
CLIMA ACUSTICO POST OPERAM
PERIODO DIURNO
Area campi fotovoltaici di progetto
R1-R2 Ricettori
Inverter
Cabine di trasformazione
Misure fonometriche in campo aperto
Valori di pressione sonora in campo libero dB
>= 44.0
>= 46.6
>= 49.3
>= 51.9
>= 54.6
>= 57.2
>= 59.9
>= 62.5
>= 65.2
>= 67.8
>= 70.5
F1
F2
F3
R1
R2
N
O
E
S

COMUNE
DI CANDELA(FG)
CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM
PERIODO NOTTURNO
Area campi fotovoltaici di progetto
R1-R2 Ricettori
Inverter
Cabine di trasformazione
Misure fonometriche in campo aperto
Valori di pressione sonora in campo libero dB
>= 39.8
>= 42.5
>= 45.1
>= 47.7
>= 50.4
>= 53.0
>= 55.7
>= 58.3
>= 61.0
>= 63.6
>= 66.3
F1
F2
F3
R1
R2
N
O
E
S


COMUNE
DI CANDELA(FG)
CLIMA ACUSTICO POST OPERAM
PERIODO NOTTURNO
Area campi fotovoltaici di progetto
R1-R2 Ricettori
Inverter
Cabine di trasformazione
Misure fonometriche in campo aperto
Valori di pressione sonora in campo libero dB
>= 39.8
>= 42.5
>= 45.1
>= 47.7
>= 50.4
>= 53.0
>= 55.7
>= 58.3
>= 61.0
>= 63.6
>= 66.3
F1
F2
F3
R1
R2
N
O
E
S

22.5 Impatto acustico fase di cantiere

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- Cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- Traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere. Il progetto prevede la realizzazione di cabine di media tensione per raddrizzare la corrente ed aumentarne il voltaggio. Queste cabine saranno collegate, attraverso una condotta interrata, ad una cabina media tensione per la contabilizzazione dell'energia. I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su uno scheletro di acciaio avente la base direttamente inserita nel terreno; non vi sarà quindi una piattaforma di cemento. Per la posa del basamento in acciaiosi prevede l'utilizzo di un battipalo.

Per la fase di cantiere si prevedono una serie di fasi caratterizzate da attività specifiche:
Fase 1: rimozione vegetazione e rimodellamento dei suoli. In tale fase si prevede sia la rimozione di eventuale vegetazione a basso fusto che la risistemazione ed il livellamento del terreno. In tale fase si prevede l'utilizzo di una motosega, un bobcat e di un'autogru;
Fase 2: posa recinzione al confine della proprietà. Tale fase prevede la posa di una recinzione a delimitazione dell'area di intervento. In tale fase si prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani, un bobcat e di un'autogru;
Fase 3: realizzazione e posa cabine. In tale fase verranno realizzatigli elementi in calcestruzzo. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: un bobcat, una betoniera, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori. Si prevede inoltre la realizzazione della cabina di trasformazione, per la quale si dovrà preventivamente utilizzare una macchina per la posa dei micro pali trivellati;
Fase 4: tracciamenti. In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l'utilizzo di un bobcat;
Fase 5: posa dei basamenti in acciaio. Questa fase prevede l'inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con un escavatore idraulico che trivellerà il suolo;
Fase 6: montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi. Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono attrezzature manuali quali avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00alle 20.00, e le lavorazioni più rumorose rispetteranno gli orari previsti dalla L. R. 03/2002, ovvero 7.00 - 12.00 e 15.00 -19.00
Il cantiere durerà circa 3 mesi. In questo lasso di tempo, per il periodo di attività, si prevede il traffico di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.
Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

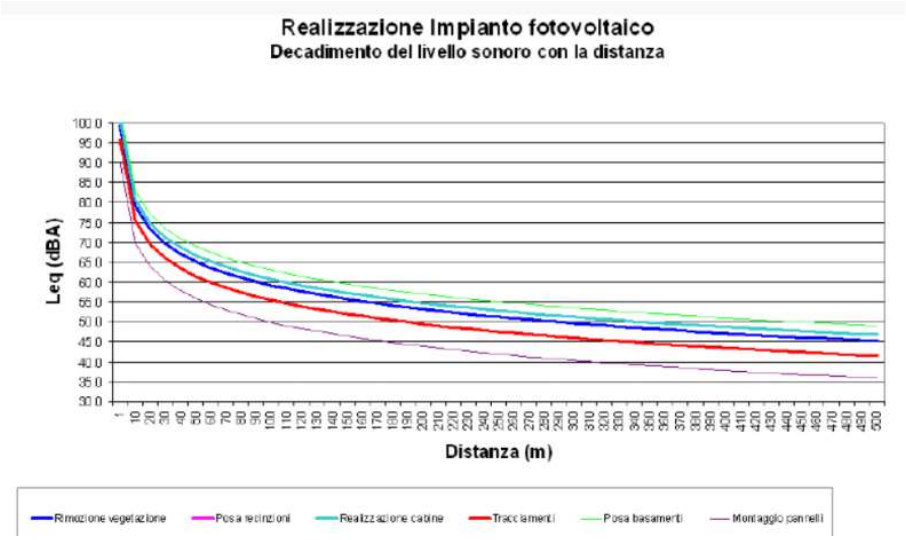


Figura 22-5 Abbattimento del rumore in funzione della distanza

L'approccio seguito è quello del "worst case" caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente. Va evidenziato che il momento di massimo disturbo ha una durata limitata nel tempo. I risultati delle valutazioni sono riportati in Figura 2 nella quale è illustrato il decadimento dell'energia sonora, per divergenza geometrica, con la distanza. Decadimento del livello sonoro con la distanza.
Come si può notare l'attività più rumorosa risulta essere quella della posa dei basamenti e pertanto essa è stata presa come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori. Infatti, nell'ipotesi cautelativa di contemporaneità del funzionamento di tutte le attività, ed ubicazione delle sorgenti in un unico punto, è stato evidenziato che già alla distanza di 15metri dalle sorgenti il contributo energetico emesso dall'attività di posa dei basamenti in acciaio risulta essere la prevalente nonché la predominante.

22.6 Impatto acustico del traffico indotto

Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all' interno dell'area di intervento e nella via comunale di accesso. Il traffico veicolare previsto per l'approvvigionamento del materiale si calcola in al massimo 10 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 20 passaggi A/R. Tale flusso determina la circolazione al massimo di 2 veicoli A/R all'ora
Tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata
Tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata.

22.7 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici si riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003. Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

In particolare negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

"*Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 µT per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci" [**art. 3, comma 1***];

"*A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 µT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.*" [**art. 3, comma 2**];

"*Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio*". **[art. 4]**

L'obiettivo di qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3µT come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

A tal proposito occorre precisare che nelle valutazioni che seguono è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui l'impianto FV trasferisce alla Rete di Trasmissione Nazionale la massima produzione (circa 25.000 kW).

Come detto, il 22 Febbraio 2001 l'Italia ha promulgato la Legge Quadro n.36 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) a copertura dell'intero intervallo di frequenze da 0 a 300.000MHz. Tale legge delinea un quadro dettagliato di controlli amministrativi volti a limitare l'esposizione umana ai CEM e l'art. 4 di tale legge demanda allo

Stato le funzioni di stabilire, tramite Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri: i livelli di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento.

Il 28 Agosto 2003 G.U. n.199, è stato pubblicato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz". L'art. 3 di tale Decreto riporta i limiti di esposizione e i valori di attenzione come riportato nelle Tabelle 1 e 2:

Tabella 1 Limiti di esposizione di cui all'art. 3 del DPCM 8 luglio 2003.

Intervallo di frequenza	Intensità del Campo elettrico E (V/m)	Intensità di Campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m2)
0,1‹f‹= 3 MHz 3‹f‹= 3000 MHz 3‹f‹= 3000 GHz	60 20 40	0,2 0,05 0,01	- 1 4

Tabella 2 Valori di attenzione di cui all'art. 3 del DPCM 8 luglio 2003 in presenza di aree, all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quatro ore.

Intervallo di frequenza	Valore efficace di intensità di Campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità d di Campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza dell'Onda piana equivalente (W/m2)
0,1‹f ‹= 3000 GHz	6	0,016	0,10 (3MHz-300GHz)

L'art. 4, invece, riporta i valori di immissione che non devono essere superati in aree intensamente frequentate come riportato in Tabella 3:

Tabella 3 Obiettivi di qualità di cui all'art.4 del DPCM 8 luglio2003 all'aperto in presenza di aree intensamente frequentate.

Intervallo di frequenza	Valore efficace di intensità di Campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità d di Campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza dell'Onda piana equivalente (W/m2)
0,1‹f ‹= 3000 GHz	6	0,016	0,10 (3MHz-300GHz)

Per quanto riguarda la metodologia di rilievo il D.P.C.M. 8 Luglio 2003 fa riferimento alla norma CEI 211-7 del Gennaio 2001.

Come mostrato nelle tabelle e figure dei paragrafi precedenti le azioni di progetto fanno sì che sia possibile riscontrare intensità del campo di induzione magnetica superiore al valore obiettivo di 3 µT, sia in corrispondenza delle cabine di trasformazione che lungo il cavidotto AT che in

prossimità della SE di Utenza che collega fino alla SE 380/150 kV di Deliceto; d'altra parte è stato dimostrato come la fascia entro cui tale limite viene superato è circoscritto intorno alle opere suddette e, in particolare, ha una semi-ampiezza complessiva di 4 m a cavallo della mezzeria del cavidotto AT. D'altra parte trattandosi di cavidotti che si sviluppano sulla viabilità stradale esistente o in territori scarsissimamente antropizzati, si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le predette fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003. La stessa considerazione può ritenersi certamente valida per una fascia di circa 6,34 m attorno alle cabine di trasformazione ed alla cabina di impianto, oltre che nelle immediate vicinanze della stazione di utenza AT/MT e del breve cavidotto AT. Infatti, anche per la stazione d'utenza, ad eccezione che in corrispondenza degli ingressi e delle uscite linea, al di fuori della recinzione della stazione, i valori di campo magnetico sono inferiori ai limiti di legge. Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dalla corrente che li percorre. I valori di riferimento, per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici, sono stabiliti dalla Legge n. 36 del 22/02/2001 e dal successivo DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete di 50 Hz degli elettrodotti". In generale, per quanto riguarda il campo elettrico in media tensione esso è notevolmente inferiore a 5kV/m (valore imposto dalla normativa) e per il livello 150 kV esso diventa inferiore a 5 kV/m già a pochi metri dalle parti in tensione. Mentre per quel che riguarda il campo di induzione magnetica il calcolo nelle varie sezioni di impianto ha dimostrato come non ci siano fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sono inferiori agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione. Per quanto riguarda i cavidotti MT interni ai Campi fotovoltaici è stato riscontrato come il valore del Campo di induzione magnetica di ciascuno di essi si tenga sotto il valore di 3µT rispettando gli obiettivi di qualità fissati per legge. Per cavidotto MT di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la SE di utenza è stato riscontrato che il campo di Induzione magnetica si attesta sotto i 3µT a una distanza di 1, 5 m. dall'asse del cavidotto , pertanto si è assunta una DPA pari a 2 m all'interno della quale è stato verificato che non ricedono luoghi stabilmente abitati e luoghi per l'infanzia. Si esclude inoltre la presenza di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno. Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione l'unica sorgente di emissione è rappresentata dal trasformatore BT/MT, quindi in riferimento al DPCM 8 luglio 2003 e al DM del MATTM del 29.05.2008, l'obbiettivo di qualità si raggiunge, nel caso peggiore (trasformatore da 3593 kVA), già a circa 6,34 m (DPA) dalla cabina stessa. Per quanto riguarda la cabina d'impianto, vista la presenza del solo trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari in BT e l'entità delle correnti circolanti nei quadri MT l'obbiettivo di qualità si raggiunge a circa 3 m (DPA) dalla cabina stessa. Comunque considerando che nelle cabine di trasformazione e nella cabina d'impianto non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno e che l'intera area dell'impianto fotovoltaico sarà racchiusa all'interno di una recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato, si può escludere pericolo per la salute umana.

L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

22.8 Quadro riepilogativo degli impatti.

I risultati dello studio condotto per le diverse componenti ambientali interferite in maniera significativa si possono riassumere nella tabella sotto riportata.

GIUDIZIO COMPLESSIVO DI IMPATTO	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
ATMOSFERA	T-	B+	T-
RADIAZIONI NON IONIZZANTI		BB-	T-
SUOLO E SOTTOSUOLO	B-	T-	T+
RUMORE E VIBRAZIONI	BB-	B-	BB-
ECOSISTEMI		MB-	B-
FAUNA	T-	MB-	T-
VEGETAZIONE	MB-	B-	T-
PAESAGGIOE PATRIMONIO STORICO-ARTISTICO	B-	MA-	T-

IMPATTO	NEGATIVO	POSITIVO
TRASCURABILE	T	T
MOLTO BASSO	BB	BB
BASSO	B	B
MEDIO BASSO	MB	MB
MEDIO	M	M
MEDIO ALTO	MA	MA
ALTO	A	A
MOLTO ALTO	AA	AA

Analizzando la tabella emerge che nella **fase di costruzione** gli unici impatti significativi sono dovuti alla costruzione della viabilità di collegamento delle aree di lavorazione che producono interazioni con la pedologia e la morfologia delle aree direttamente interessate.Le conseguenze di tali impatti saranno mitigate mediante le attività di ripristino ambientale che riporteranno i luoghi ad una situazione molto simile a quella originaria. Ulteriori modesti impatti saranno prodotti dalla rumorosità emessa durante le operazioni di costruzione e dalle polveri sollevate. Tali impatti sono da considerarsi modesti per la durata limitata nel tempo e la bassa magnitudo.

Nella **fase di esercizio**, gli impatti principali sono rappresentati dall'inquinamento visivo e dal disturbo arrecato alla fauna e agli ecosistemi, in misura minore il rumore. Dal punto di vista paesaggistico verranno messe in atto una serie di interventi finalizzati a rafforzare il paesaggio rurale Multifunzionale ovvero perseguendo gli obiettivi strategici sia del PPTR che del PUG. Nel sito di intervento a carattere prevalentemente agricolo, non sono presenti

habitat e specie vegetali di interesse conservazionistico. Il contesto territoriale riveste, nel complesso, uno scarso valore naturalistico.Dal punto di vista avifaunistico l'area presenta un popolamento decisamente basso. Poche sono le specie stazionarie e/o nidificanti. La maggior parte delle specie presenti è sinantropica, nessuna specie fa parte della Dir 92/43/CEE all. II. L'impatto di rumore e vibrazioni risulta limitato all'area ristretta limitrofa alle posizioni della cabine di campo e comunque tale da rispettare i limiti di emissione previsti dalla normativa vigente.

Infine, nella **fase di dismissione**, gli impatti prodotti saranno analoghi a quelli durante la fase di costruzione, tipici di lavorazioni di cantiere. Si sottolinea come le operazioni di ripristino e la completa smantellabilità dei Tracker, permetterà, al termine di vita dell'impianto, la totale reversibilità degli impatti prodotti.

23. Analisi Costi Benefici - Ricadute sociali occupazionali ed economiche

23.1. Analisi dei costi

Il costo stimato per la realizzazione del progetto è pari a **Euro 21.479.957,09 oltre IVA** per un costo medio a MW installato di Euro 543.791,3. Tale costo tiene conto oltre che degli elementi impiantistici (moduli fotovoltaici, cabine elettriche di conversione, trasformazione, cavi, elementi di monitoraggio) anche delle opere edili e stradali, delle strutture di supporto dei moduli, dei costi di connessione, del costo del terreno, deli studi delle ricerche, progettazione e direzione dei lavori.

QUADRO ECONOMICO GENERALE IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI 39.500,37 KWp E MASSIMA IN IMMISSIONE IN AC PARI A 30.000 KW IN LOCALITA' "CRETA BIANCA" NEL COMUNE DI CANDELA
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA PRIVATA

DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)	NOTE
A) COSTO DEI LAVORI				
A.1) Interventi previsti	18.522.574,18 €	10,00%	20.374.831,60 €	
A.2) Oneri di sicurezza	209.547,00 €	10,00%	230.501,70 €	
A.3) Opere di compensazione ambientale e paesaggistica	197.501,85 €	10,00%	217.252,04 €	
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	90.000,00 €	22,00%	109.800,00 €	
A.5) Opere connesse	1.029.760,46 €	10,00%	1.132.736,51 €	
TOTALE A	**20.049.383,49 €**		**22.065.121,84 €**	
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,	223.744,47 €	22,00%	272.968,25 €	
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	35.000,00 €	22,00%	42.700,00 €	
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	100.000,00 €	22,00%	122.000,00 €	
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (*incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale*)	100.000,00 €	22,00%	122.000,00 €	
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1) B.2)B.4) e collaudi B.3)	2.293,72 €	22,00%	2.798,34 €	
B.6) Imprevisti (2% A.1)	370.451,48 €	22,00%	451.950,81 €	
B.7) Acquisizione delle Aree di intervento (Espropri)	142.035,00 €		142.035,00 €	
B.8) Spese Varie	30.000,00 €	22,00%	36.600,00 €	
TOTALE B	**1.003.524,68 €**		**1.193.052,40 €**	
C)COSTI DISMISSIONE E RIPRISTINO STATO DEI LUOGHI				
C.1)Costo dismissione e ripristino stato dei luoghi coerentemente alla stima analitica contenuta all'interno del piano di dismissione	295.759,92 €	**10,00%**	325.335,91 €	L'importo qui riportato scaturisce dalla differenza tra l'importo totale dei costi di dismissione e ripristino pari a € 1.314.425 e quelli già inseriti nel computo metrico estimativo delle opere da realizzare in riferimento all'anali dei prezzi effettuata per quelle categorie di lavorazioni e forniture non presenti nel listino prezzi della Regione Puglia
C.2) Oneri Sicurezza per opere di dismissione e ripristino stato dei luoghi	131.289,00 €	**10,00%**	144.417,90 €	
TOTALE C	**427.048,92 €**		**469.753,81 €**	
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B+C)	**21.479.957,09 €**		**23.727.928,06 €**	

23.2. Benefici Economici

Un modulo fotovoltaico mediamente nel suo ciclo di vita produrrà 8-9 volte l'energia che è stata necessaria per produrlo, mentre nell'arco di 3 anni vengono compensate le emissioni di CO2 fatte per realizzarlo. Questo significa che restano mediamente altri 22-25 anni del suo ciclo di vita in cui questo produce energia elettrica senza emettere CO2 (carbon free).
Questo è un dato molto positivo se paragonato a quello delle centrali alimentate a carbone o petrolio che riescono a distribuire solo un terzo dell'energia che è stata usata per la loro costruzione e per il rifornimento del combustibile. Se si include nel calcolo il quantitativo di combustibile utilizzato per farle funzionare si giunge alla conclusione che queste non raggiungono mai un rimborso energetico. L'energia fotovoltaica non solo raggiunge un rimborso energetico in pochi anni dall'installazione in termini di emissioni di gas serra nell'atmosfera ma fa uso anche di una fonte di combustibile che è gratis ed inesauribile, producendo energia necessaria per far fronte ai consumi giornalieri nel mondo nelle attività dell'uomo.
L'impianto fotovoltaico riuscirà a essere una centrale di produzione di energia elettrica senza emissioni di CO2 nell'atmosfera vendendo l'energia emessa in rete. In base ai modelli finanziari analizzati e alle diverse variabili e fattori di rischio considerati, si è dimostrata una una buona redditività economica dell'investimento.
L'impianto fotovoltaico di progetto una volta realizzato produrrà mediamente ogni anno **69.716** MWh/anno evitando di emettere in atmosfera ogni anno **30675** tonnellate di CO2 e quindi nei 35 anni del suo ciclo di vita saranno evitate emissioni di CO2 in atmosfera per **1.073.626** tonnellate.

23.3. Analisi delle ricadute occupazionali dell'intervento in ambito locale.

La realizzazione di un'opera o piano infrastrutturale ha come finalità derivata l'opportunità di creare occasioni di lavoro e ricchezza nel territorio ove si prevede la sua realizzazione. L'effetto generazione e/o moltiplicatore e/o distributore di ricchezza, proveniente dalla realizzazione, diventa di fatto un aspetto significativo ed importate ai fini di una valutazione completa degli "impatti" indotti dall'opera. Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima, realizzato in collaborazione con Ministero dell'Ambiente e quello delle Infrastrutture e Trasporti, considerando le novità introdotte sia dal Decreto Clima che dalla Legge di Bilancio , inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE), 2018/1999, fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO2. Stabilisce inoltre target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l'accordo di Parigi e la transizione verso un'economia a impatto climatico zero entro il 2050. Il **PNIEC (Piano Nazionale Integrato Energia e Clima)** ***prevede 5 linee di intervento – decarbonizzazione***, efficienza; sicurezza energetica; sviluppo del mercato interno dell'energia; ricerca, innovazione e competitività , che si svilupperanno in maniera integrata attraverso la pubblicazione nel corso del 2020 dei decreti legislativi di recepimento delle direttive europee e che dovrebbero garantire, secondo il Governo, una diminuzione del 56% di emissioni nel settore della grande industria, -35% nel terziario e trasporti, portando al 30% la quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia. L'Italia intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti

rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di rinnovabili e, per la parte residua, sul gas. Nel testo si legge che "***La concretizzazione di tale transizione esige ed è subordinata alla programmazione e realizzazione degli impianti sostitutivi e delle necessarie infrastrutture***", il che fa pensare che senza la realizzazione di tali nuovi impianti il Piano non andrà avanti. L'Italia, come si vede dalla tabella qui sotto, punta a portare la quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia al **30%**, alla riduzione del **43%** dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007, alla riduzione del 33% dei gas serra. In particolare il contributo previsto delle rinnovabili per il soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 è così differenziato tra i diversi settori: - 55,0% di rinnovabili nel settore elettrico; - 33,9% di rinnovabili nel settore termico; - 22,0% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Tabella 1 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10%[1]
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Figura 23-2 Crescita della potenza in MW da fonte rinnovabile 2030

Tabella 10 - Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	**52.258**	**53.259**	**68.130**	**95.210**

Tabella 11 - Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)

	2016	2017	2025	2030
Produzione rinnovabile	**110,5**	**113,1**	**142,9**	**186,8**
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	**325,0**	**331,8**	**334**	**339,5**
Quota FER-E (%)	**34,0%**	**34,1%**	**42,6%**	**55,0%**

* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

La **Phase out dal carbone** al 2025 e promozione dell'ampio **ricorso a fonti energetiche rinnovabili**, a partire dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. Grazie in particolare alla significativa crescita di **fotovoltaico** la cui produzione dovrebbe triplicare ed **eolico**, la cui produzione dovrebbe più che raddoppiare, al 2030 il settore elettrico arriverà a coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Saranno inoltre favoriti interventi di revamping e repowering.

L'obiettivo finale del fotovoltaico è stato portato a 52GW nel 2030, con la tappa del 2025 di 28,5: si prevede dunque che negli ultimi 5 anni vengano installati più di 23 GW dei 30 GW. Entro il 2030 il fotovoltaico produrrà 2.600 miliardi di kWh, pari al 14% circa della domanda globale di elettricità, oltre il doppio di quanto fornito oggi dal nucleare, grazie all'installazione di 1.800 GW di pannelli solari nel mondo. La crescita del fotovoltaico porterà energia pulita a due terzi della popolazione mondiale: 1,3 miliardi di persone in regioni urbanizzate, e oltre 3 miliardi in aree non ancora raggiunte dall'elettricità.

I benefici saranno anche occupazionali, con la creazione di circa 10 milioni di posti di lavoro.

Secondo alcune stime dell'industria del solare, si calcola che il fotovoltaico crei 10 posti di lavoro per ogni MW in fase di produzione e ben 33 per ogni MW in fase di installazione. Inoltre, la vendita e la fornitura di un MW occupano 6-8 persone, mentre la ricerca e lo sviluppo impegnano altre 1-2 persone per MW.

EFFETTI OCCUPAZIONALI COMPLESSIVI NEL SETTORE FOTOVOLTAICO					
Anno	**Installazione**	**Produzione**	**Ricerca**	**Fornitura e Vendita**	**Totale**
Scenario Avanzato					
2007	77.688	22.968	2.986	15.503	**119.145**
2010	220.162	62.546	8.131	42.219	**333.058**
2015	559.282	147.373	19.159	566.553	**825.292**
2020	1.632.586	393.530	51.159	949.617	**2.342.907**
2025	3.877.742	839.338	109.114	314.752	**5.392.747**
2030	7.428.118	1.406.841	182.889	527.565	**9.967.466**

Si può osservare come lo Scenario Avanzato stimi, per il 2030, la creazione di quasi 10 milioni di posti di lavoro a tempo pieno su scala globale; di questi, più della metà è composto da installatori. In base a tale scenario in cui il progetto dell'impianto fotovoltaico in località "Creta Bianca" nel Comune diCandela rientra pienamente in quelli che sono gli obiettivi nazionali e internazionali dello sviluppo delle energie da fonti rinnovabili per favorire il processo di decarbonizzazione dei Paesi nel Mondo entro il 2050 con importanti obiettivi da raggiungere già al 2030, si può affermare che sicuramente la sua realizzazione avrà degli importanti risvolti occupazionali sul territorio. L'insieme dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'opera possono essere suddivisi in due categorie: quelli derivanti dalla fase realizzativa dell'opera e quelli conseguenti alla sua realizzazione.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno:

- ✓ ***Variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:***

- Esperienze professionali generate;
- Specializzazione di mano d'opera locale;
- Qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, in settori diversi;

- ✓ ***Evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti:***
  - ➢ Fornitura di materiali locali;
  - ➢ Noli di macchinari;
  - ➢ Prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,
  - ➢ Produzione di componenti e manufatti prefabbricati,ecc;

- ✓ ***Domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature***:
  - Alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e dei loro familiari;
  - Ristorazione;
  - Ricreazione;
  - Commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione dei lavori; né resteranno confinati nell'ambito dei territori dei comuni interessati. Ad esempio, le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo soprattutto in virtù del crescente interesse nei confronti dell'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e del crescente numero di installazioni di tal genere. Ad impianto in esercizio, ci saranno opportunità di lavoro nell'ambito delle attività di monitoraggio, telecontrollo e manutenzione del parco fotovoltaico, svolte da ditte specializzate che spesso si servono a loro volta di personale locale. Inoltre, servirà altro personale che si occuperà della cessione dell'energia prodotta. Considerata la producibilità dell'impianto di progetto e tenendo conto delle esperienze maturate nel settore e considerando che molti degli addetti sono rappresentati dalle competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro progettuale a monte della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si assume che gli addetti distribuiti in fase realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto in esame di potenza di picco pari a 39.500,37 kWp sono:

- **30 addetti** in fase di progettazione e sviluppo dell'impianto fotovoltaico;
- **1000 addetti** in fase di realizzazione dell'impianto. Considerando che di questi mediamente il 10% è costituito da manovalanza e professionalità locali, significa che durante la fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno impegnate almeno 100 unità del Comune di Candela (Fg);
- **40 addetti** duranti la fase di esercizio e gestione dell'impianto fotovoltaico di cui almeno 15 unità sono locali, il che significa 15 famiglie del Comune di Candela che per 30 anni avranno un salario garantito.

Di certo la manutenzione e la gestione dell'impianto fotovoltaico considerate le sue dimensioni richiederà costante presenza di manodopera per cui i dati sulla ricaduta occupazionale a lungo termine sono attendibili. I dati occupazionali confrontati con il limitato impatto ambientale dell'impianto fotovoltaico di progetto e con l'incidenza contenuta sulle componenti ambientali, paesaggistiche e naturalistiche, confermano i vantaggi e la fattibilità dell'intervento. Oltre all'impianto fotovoltaico il progetto prevede anche un **Piano Colturale** dei terreni liberi negli interfilari tra i moduli fotovoltaici e nelle fasce perimetrali dei campi fotovoltaici. Infatti si prevede la realizzazione d'apprima in fase sperimentale su circa 1,42 Ha di terreno tra gli interfilari dei sostegni dei moduli fotovoltaici di una piantaggione di lavanda per i primi 3 anni di esercizio dell'impianto fotovoltaico e successivamente si estenderà la coltivazione a tutti circa i 39,67 Ha liberi da moduli dei campi fotovoltaici. Inoltre lungo la fascia perimetrale di ciascun campo sarà impiantato un mandorleto intensivo su una superficie di 6,31 ha. L'attività prima di realizzazione di tali opere e successivamente di coltivazione e gestione per oltre 30 anni di tali colture agricole renderà necessario l'impiego di almeno 10 unità lavorative per tale periodo che si traduce in ulteriori 10 famiglie del Comune di Candela che avranno un salario garantito per almeno 30 anni.

23.1 RISVOLTI SULLE REALTÀ LOCALI

L'impianto diverrà, inoltre, un polo di attrazione ed interesse per tutti coloro che vorranno visitarlo per cui si prevedranno continui flussi di visitatori che potranno determinare anche richiesta di alloggio e servizi contribuendo ad un ulteriore incremento di benefici in termini di entrata di ricchezza. La presenza dell'impianto fotovoltaico contribuirà ancor più a far familiarizzare le persone con l'uso di certe tecnologie determinando un maggior interesse nei confronti dell'uso delle fonti rinnovabili. Inoltre, tutti gli accorgimenti adottati nella definizione del layout d'impianto e nel suo corretto inserimento nel contesto paesaggistico aiuteranno a superare alcuni pregiudizi che classificano "gli impianti fotovoltaici" come elementi distruttivi del paesaggio. Tutti questi, sono aspetti di rilevante importanza in quanto vanno a connotare l'impianto fotovoltaico proposto non solo come una modifica indotta al paesaggio ma anche come "fulcro" di notevoli benefici intesi sia in termine ambientale (tipo riduzione delle emissioni in atmosfera), che in termini occupazionale-sociale perché sorgente di innumerevoli occasioni di lavoro nonché promotore dell'uso "razionale" delle fonti rinnovabili. Quanto discusso, assume maggior rilievo qualora si consideri la possibilità di adibire i suoli delle aree afferenti a quelle d'impianto, ad esempio, ad uso agricolo biologico. Gli aspetti economici e sociali dell'avvio di una filiera bio-energetica possono, se appositamente studiati e promossi, rappresentare infatti un fattore di interesse per imprenditori, agricoltori e Pubbliche Amministrazioni. Conciliare la presenza dell'impianto fotovoltaico con alcuni tipi di coltivazione biologica e apicultura crea vantaggi per tutti gli attori coinvolti, dagli investitori alla popolazione locale. L'Agrovoltaico è vantaggioso dal punto di vista economico/funzionale e maggiormente sostenibile in modo da essere in perfetta linea con la filosofia della **green energy, del rispetto del 7° Programma di azione dell'Ue.** Lo scopo è promuovere la **biodiversità locale** e quindi degli antagonisti biologici e fornire un'agricoltura tesa al nutrimento e all'occupazione della popolazione, piuttosto che all'esportazione e al mercato, e alla conservazione delle tradizioni e tecniche colturali locali integrandole con le **tecnologie pulite** ma sempre con un occhio di riguardo per i piccoli produttori. Con l'agro fotovoltaico ci può essere sicuramente un **abbattimento dei costi di produzione e mantenimento degli impianti.** La preparazione di un sito ospitante pannelli fotovoltaici incide per circa il 20% del costo totale dell'opera, ciò dovuto al livellamento del terreno ed alla posa di erba o ghiaia. Lasciare sul posto la vegetazione presente ridurrebbe questi notevoli costi apportando così un primo **beneficio agli investitori.** Grazie al fotovoltaico di nuova generazione (PV 2.0) come quello realizzato nel progetto fotovoltaico descritto in tale relazione che prevede inseguitori monoassiali e moduli fotovoltaici bifacciali, si ha una maggiore irradiazione residua del terreno (rispetto alle vecchie soluzioni). Questo permette di poter considerare un maggior numero di coltivazioni locali idonee e compatibili con tali soluzioni. Inoltre la vegetazione adatta può migliorare la produttività dei pannelli. La presenza di prati polifita offre l'enorme vantaggio di abbassare la temperatura del terreno, che a sua volta riduce quella dei pannelli, i quali, a temperature più basse, aumentano la produzione di energia solare. Anche per **i piccoli produttori** i vantaggi sono notevoli. I produttori locali hanno una doppia redditività dai terreni. Oltre al reddito per il diritto di superficie agli impianti, con il piano di miglioramento della biodiversità dell'area interessata dal progetto vedrebbero i loro terreni avere una produttività migliore, fattore che si potrà estendere fino a un raggio di 3 km dall'area di progetto.

L'Agrovoltaico del futuro consente di produrre energia locale pulita e **permette ai residenti di soddisfare le proprie esigenze di energia elettrica** con un bilancio energetico più equilibrato, riducendo al contempo la produzione di Co2. Se a questo si aggiunge che all'interno del contesto politico europeo ci sono degli impegni e delle necessità e obiettivi da raggiungere, si capisce che esiste un mercato energetico che "**chiede energia verde**", ed il concetto di filiera agro biologica sposato con quella fotovoltaica può essere la risposta a tali esigenze.
Il D.Lgs n.228 del 2001 sancisce, inoltre, che "il fotovoltaico, l'eolico, il solare termico, il e le biomasse" possono diventare tutti elementi caratterizzanti il fondo agricolo. Infatti, tale decreto ha dato vita ad un concetto più moderno di impresa agricola aggiungendo tra le attività connesse con la sua conduzione, quella "di valorizzazione del territorio e del patrimonio rurale" e "quelle attività dirette alla fornitura di beni o servizi mediante l'utilizzazione prevalente di attrezzature o risorse dell'azienda".

24. ELENCO ENTI COINVOLTI NELL'ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO.

ASSENSO/AUTORIZZAZIONE	RIFERIMENTI NORMATIVI	AUTORITA' COMPETENTE
Provvedimento di VIA ✕ Non Comprensivo di V.I. Comprensivo di V.I.	Art. 23 (e se V.I. art. 10 co.3) D.lgs 152/2006 ss.mm.ii	Provincia di Foggia Servizio Ambiente. Email : protocollo@cert.provincia.foggia.it
Parere Comune di Candela		Parere Comune di Candela : E mail: utc.comune.candela.fg@pec.it
Parere Comune di Ascoli Satriano		Parere Comune di Ascoli Satriano E mail: protocollo.ascolisatriano@pec.leonet.it
Parere Comune di Deliceto		Parere Comune di Deliceto E mail: protocollo.comune.deliceto@cittaconnessa.it
Telecom Italia SpA		Telecom Italia SpA Email: telecomitalia@pec.telecomitalia.it
Parere Ministero della Difesa-Esercito Italiano 15 ° Reparto Infrastrutture		Ministero della Difesa-Esercito Italiano 15 ° Reparto Infrastrutture E mail : infrastrutture_bari@postacert.difesa.it
Parere Ministero della Difesa-Esercito Italiano -Comando Forze Operative Sud		Parere Ministero della Difesa-Esercito Italiano - Comando Forze Operative Sud E mail : comfopsud@postacert.difesa.it

Parere Ministero della Difesa-Direzione dei Lavori e del Demanio		Ministero della Difesa-Direzione dei Lavori e del Demanio E mail: geniodife@postacert.difesa.it
Parere Ministero dello Sviluppo Economico-Divisione VI-Fonti Rinnovabili di energia		Ministero dello Sviluppo Economico-Divisione VI-Fonti Rinnovabili di energia E mail : dgmereen.div06@pec.mise.gov.it
Parere Ministero dello Sviluppo Economico-Divisione III-Ispettorato Territoriale Puglia Basilicata e Molise		Ministero dello Sviluppo Economico-Divisione III-Ispettorato Territoriale Puglia Basilicata e Molise E mail : dgscerp.div02@pec.mise.gov.it
Parere ARPA Puglia-Dipartimento Prov.le di Foggia		ARPA Puglia-Dipartimento Prov.le di Foggia E mail: dap.fg.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it
Parere Area Politiche per lo Sviluppo, il Lavoro e l'Innovazione -Servizio Energia, Reti e Infrastrutture materiali per lo sviluppo	ai sensi del comma 3 art. 12 del D.lgs. 387/2003 e della L.R. 25 2012	Area Politiche per lo Sviluppo, il Lavoro e l'Innovazione -Servizio Energia, Reti e Infrastrutture materiali per lo sviluppo E mail: servizio.energierinnovabili@pec.rupar.puglia.it
Parere Area Politiche per la mobilità e qualità urbana -Servizio Tutela e Valorizzazione del Paesaggio		Area Politiche per la mobilità e qualità urbana -Servizio Tutela e Valorizzazione del Paesaggio E mail: servizio.paesaggio@pec.rupar.puglia.it servizio.assettoterritorio@pec.rupar.puglia.it
Parere Area Politiche per l'Ambiente le Reti e la Qualità Urbana, Servizio tutela delle acque		Area Politiche per l'Ambiente le Reti e la Qualità Urbana, Servizio tutela delle acque E mail: servizio.tutelacque@pec.rupar.puglia.it
Parere Dipartimento Mobilità,Qualità Urbana,Opere Pubbliche,Ecologia e Paesaggio-Sezione Ciclo Rifiuti e Bonifiche Servizio Attività Estrattive		Dipartimento Mobilità,Qualità Urbana,Opere Pubbliche,Ecologia e Paesaggio-Sezione Ciclo Rifiuti e Bonifiche Servizio Attività Estrattive E mail : serv.rifiutiebonifica@pecrupar.puglia.it
Dipartimento Mobilità,Qualità Urbana,Opere Pubbliche,Ecologiae Paesaggio -Servizio		Dipartimento Mobilità,Qualità Urbana,Opere Pubbliche,Ecologiae Paesaggio -Servizio Lavori Pubblici-Servizio Gestione Opere Pubbliche E_Mail: ufficioespropri.regionepuglia@pec.rupar.puglia.it

Lavori Pubblici-Servizio Gestione Opere Pubbliche		servizio.lavoripubblici@pec.rupar.puglia.it
Parere Area Politiche per la riqualificazione, la tutela e la sicurezza ambientale e per l'attuazione delle opere pubbliche -Servizio LL.PP. Ufficio coordinamento strutture tecniche provinciale Foggia		Area Politiche per la riqualificazione, la tutela e la sicurezza ambientale e per l'attuazione delle opere pubbliche -Servizio LL.PP. Ufficio coordinamento strutture tecniche provinciale Foggia E_mail: ufficio.coord.stp.fg@pec.rupar.puglia.it
Parere Area Politiche per lo sviluppo economico, lavoro e innovazione -Servizio Attività Economiche Consumatori, Ufficio controllo e gestione del P.R.A.E.		Parere Area Politiche per lo sviluppo economico, lavoro e innovazione -Servizio Attività Economiche Consumatori, Ufficio controllo e gestione del P.R.A.E. E_mail: attivitaestrattive@pec.rupar.puglia.it
Parere Dipartimento agricoltura, sviluppo rurale ed ambientale -Sezione Foreste, servizio territoriale Foggia		Dipartimento agricoltura, sviluppo rurale ed ambientale -Sezione Foreste, servizio territoriale Foggia E_mail: servizio.foreste.fg@pec.rupar.puglia.it
Parere Dipartimento agricoltura, sviluppo rurale ed ambientale -Sezione Risorse Idriche		Dipartimento agricoltura, sviluppo rurale ed ambientale -Sezione Risorse Idriche Email: servizio.risorseidriche@pec.rupar.puglia.it
Parere Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti-Direzione Generale Territoriale Sud-Sezione U.S.T.I.F		Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti-Direzione Generale Territoriale Sud-Sezione U.S.T.I.F E mail: dgt.sudbari@pec.mit.gov.it
Parere Ufficio Provinciale Sezione Agricoltura,Sviuluppo Rurale ed AMBIENTALE di Foggia		Ufficio Provinciale Sezione Agricoltura di Foggia E_mail: upa.foggia@pec.rupar.puglia.it
Parere Ufficio Parco Tratturi Provincia di Foggia		Ufficio Parco Tratturi Provincia di Foggia E_mail: parcotratturi.foggia@pec.rupar.puglia.it
Parere Provincia di Foggia		Provincia di Foggia E_mail: protocollo@cert.provincia.foggia.it

Parere Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo - Segreteria Generale per la Puglia		Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo - Segreteria Generale per la Puglia E mail: mbac-sr-pug@mailcert.beniculturali.it
Parere Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia		Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia E mail: mbac-sabap-fg@mailcert.beniculturali.it
Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia		Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia E mail: mbac-sar-pug@mailcert.beniculturali.it
Parere Ministero Sviluppo Economico - Dipartimento per le Comunicazioni - Ispettorato Territoriale Puglia – Basilicata-Molise		Ministero Sviluppo Economico -Dipartimento per le Comunicazioni -Ispettorato Territoriale Puglia – Basilicata-Molise E mail: dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it
Parere Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - UNMIG dell'Italia Meridionale		Ministero dello Sviluppo Economico -Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - UNMIG dell'Italia Meridionale Divisione X E mail: unmig.napoli@pec.mise.gov.it
Direzione Generale Territoriale Sud – Sezione U.S.T.I.F.		Direzione Generale Territoriale Sud – Sezione U.S.T.I.F. E mail: Dgt.sudbari@pec.mit.gov.it
Parere Ministero della Difesa – Direzione Generale dei Lavori e del Demanio		Ministero della Difesa – Direzione Generale dei Lavori e del Demanio E mail: geniodife@postacert.difesa.it
Parere Comando VV.F. Foggia		Comando VV.F. Foggia E mail: com.prev.foggia@cert.vigilfuoco.it
PareреMinistero della Difesa Aeronautica Militare -Comando III Regione Aerea Reparto Territorio e Patrimonio -Ufficio Servitù Militari		Aeronautica Militare -Comando III Regione Aerea Reparto Territorio e Patrimonio -Ufficio Servitù Militari E mail: aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it
Parere Ministero della Difesa-Marina Militare-Comando Marittimo Sud		Ministero della Difesa-Marina Militare-Comando Marittimo Sud E mail : marina.sud@postacert.difesa.it

Marina Militare Comando in Capo del Dipartimento Militare Marittimo dello Jonio e del Canale d'Otranto-Comando Militare Esercito Puglia		Marina Militare Comando in Capo del Dipartimento Militare Marittimo dello Jonio e del Canale d'Otranto-Comando Militare Esercito Puglia E_mail: maridipart.taranto@postcert.difesa.it
Parere Ministero della Difesa-Esercito Italiano-Comando Militare Esercito "Puglia" (CRFC)		Ministero della Difesa-Esercito Italiano-Comando Militare Esercito "Puglia" (CRFC) E_mail: cme_puglia@postacert.difesa.it
Parere: Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia		Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia . E mail : segreteria@pec.adb.puglia.it
Parere: ENAC - Direzione Operazioni SUD c/o Blocco Tecnico ENAV -CAAV Napoli		ENAC -Direzione Operazioni SUD c/o Blocco Tecnico ENAV -CAAV Napoli . E mail : protocollo@pec.enac.gov.it
Parere: ENAV S.p.A		ENAV S.p.A. E mail : protocollogenerale@pec.enav.it
Parere: SNAM RETE GAS -Distretto Sud-Orientale		SNAM RETE GAS -Distretto Sud-Orientale. E mail: distrettosor@pec.snamretegas.it
Parere: TERNA Spa c/o TERNA RETE ITALIA Spa		TERNA Spa c/o TERNA RETE ITALIA Spa . E mail: info@pec.terna.it ternareteitaliaspa@pec.terna.it
Parere: ENEL Distribuzione SPA		ENEL Distribuzione SPA. E mail: e-distribuzione@pec.e-distribuzione.it.
Parere: ASL Foggia		ASL Foggia . E mail: aslfg@mailcert.aslfg.it
Parere: Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (CIGA)		Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (CIGA) . E mail: aerogeo@postacert.difesa.it
Parere: Agenzia delle Dogane di Foggia		Agenzia delle Dogane di Foggia. E mail: dogane.foggia@pec.adm.gov.it
Parere: ANAS s.p.a		ANAS s.p.a . E mail : servizioclienti@postacert.stradeanas.it
Parere: Consorzio per la Bonifica della Capitanata		Consorzio per la Bonifica della Capitanata. E mail : consorzio@pec.bonificacapitanata.it.
Parere: Acquedotto Pugliese S.p.A		Acquedotto Pugliese S.p.A . E mail : acquedotto.pugliese@pec.aqp.it

25. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti fotovoltaici e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di norme citate.

Normativa Regionale in materia di Autorizzazione di Impianti di generazione elettrica da Fonte Rinnovabile

REGOLAMENTO REGIONALE 30 dicembre 2010, n. 24 e. s.m.i.

Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "**Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili**", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia".

D.G.R. N. 3029 del 30 dicembre 2010 "Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica "

L.R. N. 11 del 12 aprile 2001 "Norme sulla Valutazione dell'Impatto Ambientale".

L.R. N.17 del 14 giugno 2007 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale".

Normativa Nazionale e Internazionale

D.Lgs 387/2003 – art. 12 –"*Attribuzione alle Regioni della competenza in merito al rilascio dell'autorizzazione unica regionale per la costruzione e l'esercizio degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili a conclusione del procedimento svolto secondo le modalità di cui alla L. 241/90 e s..m.i."*

D.M. 10/09/2010 , pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 18/09/2010 serie nr. 219 "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonte rinnovabili"*

D.Lgs 3/4/2006 n. 152 s.m.i. " Testo Unico Ambientale"

D.Lgs. 16/06/2017 n. 104 (*Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 aprrile 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), istituzione all'art. 16 il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale, finalizzato al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta ed assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione ed esercizio del progetto proposto.*

Dlgs 22/01/2004 n. 42 *"Codice dei beni Culturali e del Paesaggio"*

Legge n. 349 dell'8 luglio 1986 e s.m.i "*Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale "*

D.P.C.M. n. 377 del 10 agosto 1988 e s.m.i. *" Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale "*

D.P.C.M. 27 dicembre 1988 *" Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986,n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M.10 agosto1988,n. 377 "*

D.P.C.M. del 03.09.99 "*Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22.02.94, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale*" e dal **D.P.C.M. 01.09.2000**.

Normativa Fotovoltaico

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici

CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo

CEI 11-20 + V1 e V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria

CEI EN 50110-1 CEI (11-48) Esercizio degli impianti elettrici

CEI EN 50160 CEI (8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di

distribuzione dell'energia elettrica

CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV

Norma CEI 0-14 "Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione

del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"

Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne"

Norma CEI 11-32 "Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria"

Norma CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo – Criteri generali di posa"

Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa"

Norma CEI 11-61 "Guida all'inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle

stazioni elettriche"

Norma CEI 11-62 "Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria"

Norma CEI 11-63 "Cabine Primarie"

Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"

Norma CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto"

Norma CEI EN 50086 2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati"

Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81 - *"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"*

D.P.R. 22 Ottobre 2001 n. 462 "*Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi***"**

Decreto Legislativo 1 agosto 2003 n. 259 "*Codice delle comunicazioni elettroniche*"

D.M. 12 Settembre 1959 *"Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro"*

Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1775 del 11/12/1933);

Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1988);

"Approvazione delle norme tecniche per la progettazione l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" (D.M. n. 449 del 21/03/1988);

"*Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne***" (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998);**

Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù);

"Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)" (D.P.C.M del 8/07/2003);

"Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8" (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.);

D.Lgs. 81/2008 (testo unico della sicurezza) : misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.

D.M. 37/2008 : Sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

Capaccio Paestum, Li 10 febbraio 2021 **IL TECNICO**

Ing. Marsicano Giovanni