

REGIONE: MOLISE
PROVINCIA: CAMPOBASSO
COMUNE: ROTELLO

 **ridium**

Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare
in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4"
di potenza nominale pari a 52.430,400 kWp

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

IL TECNICO

GEOLOGO

Dottor Geologo
Giancarlo Rocco Di Berardino
g.diberardino@proes.it



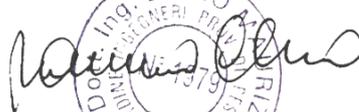

BIOLOGA

Dottorssa Biologa
Claudia Nuzzi
c.nuzzi@proes.it




RESPONSABILE TECNICO PROES SRL

Ingegnere
Maurizio Elisio
m.elisio@proes.it




	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 2 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

SOMMARIO

1.0	INTRODUZIONE.....	5
1.1	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	6
2.0	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	7
2.1	PIANI E NORMATIVA DI SETTORE.....	7
2.1.1	Strategia Energetica Nazionale (SEN)	8
2.1.2	PEAR	10
2.1.3	Decreto Legislativo 152/06 e ssmmii	12
2.1.4	DPR 387/2003	13
2.2	NORMATIVA E PIANIFICAZIONE AMBIENTALE	16
2.2.1	Sistema delle aree protette e/o tutelate	16
2.2.2	Vincolo idrogeologico (R.D.L. n. 3267/1923)	18
2.2.3	Rischio Sismico.....	19
2.2.4	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – UoM Saccione	22
2.2.5	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale	25
2.2.6	Aree percorse dal fuoco.....	26
2.3	NORMATIVA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PAESAGGISTICA	26
2.3.1	PTPAAV n. 2.....	27
2.3.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	29
2.3.3	Beni paesaggistici (art. 136 e 142)	32
2.3.4	Beni culturali	33
2.3.5	Piano di Fabbricazione del Comune di Rotello.....	33
3.0	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	35
3.1	UBICAZIONE DEL <i>PROGETTO</i>	35
3.2	DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE	36
3.3	L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO ROTELLO 52.4	40
3.3.1	Caratteristiche tecniche impianto.....	41
3.3.2	Configurazione elettrica	43
3.3.3	Elementi costituenti l'impianto	44
3.3.4	Criteri dimensionali del generatore fotovoltaico.....	64
3.4	OPERE PERIMETRALI, ILLUMINAZIONI, VIABILITA', SISTEMA IDRICO	67
3.5	SICUREZZA ELETTRICA	71
3.6	SOLUZIONI IMPIANTISTICHE DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI – CRITERI DI SCELTA....	74
3.6.1	Valutazione del rischio fulminazione.....	77
3.6.2	Metodo di valutazione	78
3.6.3	Determinazione del rischio di perdita di vite umane (R ₁).....	79
3.6.4	Determinazione del rischio di perdita di servizio pubblico (R ₂).....	79
3.6.5	Determinazione del rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile (R ₃).....	80
3.6.6	Determinazione del rischio di perdita economica (R ₄).....	80
3.6.7	Struttura in esame	80
3.6.8	Scelta degli scaricatori SPD (Surge Protective Device)	81
3.6.9	Conclusioni valutazione del rischio fulminazione	82
3.7	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE.....	82
3.8	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PARCHI	84
3.9	RENDIMENTO, SIMULAZIONE DECADIMENTO IN 30 ANNI E BENEFICI AMBIENTALI	91
3.9.1	Benefici ambientali.....	94
3.10	OPERE DI CONNESSIONE	94
3.10.1	Descrizione dell'intervento e limiti di batteria.....	94
3.11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO OPERE DI CONNESSIONE	95
3.11.1	Criteri di progettazione per l'ubicazione dell'intervento	97
3.12	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 KV (STAZIONE).....	98

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 3 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.12.1	Descrizione del sito, ubicazione e accessi	98
3.12.2	Condizioni ambientali di riferimento.....	98
3.12.3	Descrizioni e caratteristiche tecniche dell'opera.....	98
3.13	CAVIDOTTI MT (A, B, DI ALLACCIO) E CAVIDOTTO BT	106
3.13.1	Condizioni ambientali di riferimento.....	106
3.13.2	Dati elettrici di progetto	106
3.14	CAVO AT	108
3.15	AMPLIAMENTO.....	111
3.15.1	Condizioni ambientali di riferimento.....	111
3.15.2	Dati elettrici di progetto della sezione 380 kV della Stazione Elettrica.....	111
3.15.3	Dati elettrici di progetto della sezione 150 kV della Stazione Elettrica.....	111
3.15.4	Descrizione e caratteristiche tecniche intervento	111
3.15.5	Fabbricati	113
3.16	SINTESI DATI DI PROGETTO CONNESSIONI	116
3.16.1	Condizioni ambientali.....	116
3.16.2	Dati elettrici di progetto	116
3.17	USO DELLE RISORSE	117
3.17.1	Risorse naturali in loco: suolo e acqua.....	117
3.17.2	Altre tipologie di risorse	117
3.18	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	117
3.18.1	Parco fotovoltaico Rotello 52.4.....	117
3.18.2	Smontaggio/smantellamento delle infrastrutture elettriche e civili.....	118
3.18.3	Ripristino dello stato dei luoghi.....	120
3.18.4	Interventi di ripristino della fertilità dei suoli	121
3.18.5	Fascia di mitigazione	130
3.18.6	Realizzazione e dismissione del Progetto: cronoprogrammi.....	131
3.19	PRODUZIONE DI RIFIUTI: FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE	137
3.19.1	Classificazione dei rifiuti	137
3.19.2	Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero	137
3.19.3	Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti.....	138
3.19.4	Computo metrico estimativo	139
3.20	TERRE E ROCCE DA SCAVO	143
3.20.1	Parchi FV	143
3.20.2	Opere di connessione.....	146
3.20.3	Piano di caratterizzazione ambientale.....	147
3.21	COMPUTO ECONOMICO	148
3.22	INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI.....	151
3.23	RISCHIO DI INCIDENTI.....	151
3.24	UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO	151
3.25	SUPERFICI OCCUPATE DAL PROGETTO ED INDICE DI OCCUPAZIONE DEL SUOLO.....	151
3.26	ALTERNATIVE AL PROGETTO.....	152
3.26.1	Alternative tipologiche delle opere.....	152
3.26.2	Delocalizzazione	152
3.26.3	Alternativa "zero": non realizzazione del Progetto.....	153
4.0	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	156
4.1	METODOLOGIA DI STIMA DEGLI IMPATTI	157
4.1.1	Caratteristiche dell'impatto potenziale	157
4.1.2	Fasi, sottofasi e azioni di progetto	158
4.1.3	Area d'influenza potenziale.....	158
4.1.4	Elementi di perturbazione	159
4.1.5	Analisi degli impatti	160
4.2	AMBIENTE NATURALE: ATMOSFERA	160
4.2.1	Caratteristiche climatiche.....	161
4.2.2	Aria.....	163
4.2.3	Stima degli impatti sulla componente Atmosfera.....	173

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 4 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

4.3	AMBIENTE NATURALE: AMBIENTE IDRICO.....	176
4.3.1	Idrografia.....	176
4.3.2	Idrogeologia.....	177
4.3.3	Qualità delle acque.....	178
4.3.4	Stima degli impatti sulla componente Ambiente idrico.....	183
4.4	AMBIENTE NATURALE: SUOLO E GEOLOGIA.....	187
4.4.1	Inquadramento geografico e territoriale.....	187
4.4.2	Inquadramento geologico.....	187
4.4.3	Inquadramento sismico.....	189
4.4.4	Inquadramento geomorfologico.....	190
4.4.5	Uso del suolo.....	192
4.4.6	Stima degli impatti sulla componente Suolo e geologia.....	194
4.5	AMBIENTE NATURALE: BIODIVERSITA' (FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI).....	199
4.5.1	Stima impatti sulla componente Flora, fauna, ecosistemi.....	205
4.6	AMBIENTE NATURALE: PAESAGGIO.....	208
4.6.1	Paesaggio in cui si inserisce il Progetto.....	208
4.6.2	Stima degli impatti sulla componente Paesaggio.....	212
4.7	AMBIENTE ANTROPICO: POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	215
4.7.1	Demografia, stato di salute e mortalità.....	216
4.7.2	Aspetti socio-economici.....	224
4.7.3	Attività economiche, energia, mobilità e viabilità.....	228
4.7.4	Stima degli impatti sulla componente Popolazione e salute umana.....	231
4.8	AMBIENTE ANTROPICO: CLIMA ACUSTICO.....	234
4.8.1	Inquadramento Clima acustico.....	234
4.8.2	Stima degli impatti sulla componente Clima acustico - Fase realizzativa.....	236
4.8.3	Stima degli impatti sulla componente Clima acustico - Fase di esercizio.....	237
4.8.4	Conclusioni.....	242
4.9	AMBIENTE ANTROPICO: RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	243
4.9.1	Parchi FV.....	243
4.9.2	Opere di connessione.....	261
4.9.3	Impatti elettromagnetici previsti in fase di cantiere, esercizio e di ripristino.....	272
4.9.4	Conclusioni.....	272
5.0	CONCLUSIONI.....	273
5.1	REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO ALL'AREA D'INTERVENTO.....	273
5.2	SINTESI DELLE VALUTAZIONI SUGLI IMPATTI.....	273
5.3	CONSIDERAZIONI FINALI.....	273
6.0	BIBLIOGRAFIA.....	274
7.0	ALLEGATI.....	275

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 5 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

1.0 INTRODUZIONE

La Società **GREEN VENTURE ROTELLO S.R.L.**, Roma (RM) Viale Giorgio Ribotta 21, CAP 00144, Eurosky Tower – interno 0B3, P. IVA 02324040688 (di seguito **Proponente**) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel territorio comunale di Rotello (CB), Regione Molise, denominato **Rotello 52.4**, della potenza complessiva di 52,43 MWp. Tale impianto sarà costituito da diversi parchi fotovoltaici (di seguito **parchi FV**) in cui verranno collocate le diverse aree dei moduli solari, in particolare: il parco fotovoltaico centrale (il maggiore in estensione) ospiterà le aree moduli fotovoltaici n. 3, 4, 5, 6, 7 e 8 e dei quattro minori uno a Nord conterrà le aree moduli fotovoltaici n. 1 e n. 2 e i tre a Sud le aree moduli fotovoltaici n. 9, 10 e 11). In relazione a tale impianto, il **Proponente** ha in progetto la realizzazione di opere di collegamento alla RTN (di seguito **opere di connessione**):

- cavo interrato in media tensione, lungo circa 3,85 km, che collega direttamente il parco a Nord (aree n. 1 e 2) al punto di raccolta (di seguito **cavidotto MT B**);
- cavo interrato in media tensione, lungo circa 2,84 km, che collega il parco centrale (aree n. 3, 4, 5, 6, 7 e 8) e i parchi meridionali allacciati ad esso (aree n. 9, 10 e 11) al punto di raccolta (di seguito **cavidotto MT A**);
- cavidotto in bassa tensione che allaccerà il parco con area moduli n. 11 alla cabina MT/BT 18 sistemata nel parco con area moduli n. 9 (di seguito **cavidotto BT**);
- cavidotti in media tensione che allacceranno i parchi con aree moduli n. 9 e 10 al parco centrale, rispettivamente attraverso il collegamento della cabina MT/BT 18 alla cabina MT/BT 10 sistemata nell'area moduli n. 6 e il collegamento della cabina MT/BT 17 alla cabina MT/BT 14 all'interno dell'area moduli n. 7 (di seguito **cavidotti MT di allaccio**);
- punto di raccolta condiviso da altri 4 produttori e denominato "Piana della Fontana" (di seguito **Punto di Raccolta**);
- stazione di trasformazione 30/150 kV (**stazione**), ubicata all'interno del **Punto di Raccolta**, dove si allacceranno **cavidotto MT A** e **cavidotto MT B**.

Infine, tutto sarà poi connesso alla SE Rotello esistente, della RTN, mediante un cavo AT interrato 87/150 kV (**cavo AT**), della lunghezza di circa 500 m, che sarà posato sotto strada. E' previsto inoltre un ampliamento (di seguito **Ampliamento**) della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV denominata "Rotello", da realizzarsi per consentire la connessione di diversi produttori da FER sulla sbarra 150 kV, così come previsto nelle STMG di Terna. L'esistente Stazione Elettrica di Rotello, ubicata nel comune di Rotello, in provincia di Campobasso, si configura come una Stazione di Trasformazione in quanto connette due reti a differente livello di tensione. Nell'ambito del presente intervento, è prevista l'installazione del secondo ATR 380/150 kV della potenza di 250 MVA corredato dei relativi stalli primario e secondario, oltre che dello stallo 150 kV di connessione al punto di raccolta Piana della Fontana.

Titolo del progetto: "ROTELLO 52.4" (di seguito **Progetto**). L'*iter* procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del **Proponente**, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi studi da esibire, vi è anche il presente elaborato "Studio di Impatto Ambientale" S.I.A. (di seguito **studio**).

Accennando alla modalità di esecuzione del **Progetto**, per i cui dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale dello **studio**, i **parchi FV** in predicato di realizzazione si inseriscono all'interno di una superficie

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 6 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

catastale complessiva (**Superficie Disponibile**) di circa 62,8 ettari. Di questa superficie totale a disposizione del **Proponente**, una parte sarà recintata, per un totale di circa 55,5 ettari, e occupata effettivamente dai **parchi FV (Superficie Occupata)**, vale a dire vele fotovoltaiche e strutture di supporto, cabine e strumentazione che costituiscono concretamente l'opera, per complessivi 26,8 ettari, la restante parte manterrà lo *status quo ante*. Per quanto attiene alle **opere di connessione**, queste comprenderanno linee interrato (vale a dire i cavidotti AT, MT e BT) e una stazione elettrica fuori terra alle quali le linee si allacceranno (**stazione**), all'interno del **Punto di Raccolta**.

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il **Progetto** in esame risulta soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza Statale in quanto rientra nella seguente categoria di opere:

- Allegato II, punto 2 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. **“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”**.

Inoltre, si segnala che la tipologia progettuale è compresa tra quelle indicate dall'Allegato I-bis *“Opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC)”*, allegato introdotto nel D.Lgs. 152/06 dal D.L. 77/2021, al seguente punto:

- punto 1.2.1 – Generazione di energia elettrica: impianti fotovoltaici.

Pertanto, il progetto in esame, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 18, comma 1, lettera a) del decreto-legge n. 77 del 2021 (che ha modificato l'art. 7-bis, comma 2-bis del D.Lgs. 152/06), costituisce intervento di pubblica utilità, indifferibile e urgente.

Il presente documento, dunque, costituisce lo Studio di Impatto Ambientale relativo alla procedura di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) per le realizzazioni del **Progetto**. Lo **studio** è predisposto dal **Proponente** ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs.152/06 (Testo Unico ambientale) e *ssmmii* e secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto. Nella redazione dello **studio**, inoltre, si è tenuto conto anche di quanto riportato nella L. 99/2009 *“Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia”* e nella normativa regionale, in particolare la Delibera di Giunta Regionale del Molise n. 621/2011 concernente le **Linee Guida** per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (FER) sul territorio della regione Molise.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 7 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

2.0 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nel presente capitolo viene offerta una panoramica del quadro normativo delineato dai piani regionali e provinciali in riferimento alle attività in progetto. Lo studio del territorio e l'analisi del regime vincolistico si sono basati sull'esame della documentazione reperibile a carattere nazionale, regionale e locale.

2.1 PIANI E NORMATIVA DI SETTORE

La normativa energetica nazionale presenta molteplici riferimenti allo sviluppo e all'incremento dell'impiego delle fonti di energia rinnovabile (FER). Il D.Lgs. 387/03 recependo la citata Direttiva Comunitaria 2001/77/CE, ha fra i suoi obiettivi quello di rendere più razionale il quadro regolamentare e legislativo relativo alle procedure di autorizzazione degli impianti che utilizzano le FER. Ciò al fine di dare un sostanziale contributo al raggiungimento dell'obiettivo di produzione di elettricità da FER assegnato all'Italia nell'ambito della citata direttiva europea. Con il D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, "Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'energia da fonti rinnovabili recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE" vengono ridefiniti gli strumenti necessari per il raggiungimento dell'obiettivo nazionale, da conseguire nel 2020, pari al 17% di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia. Nel giugno 2002 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale italiana la Legge n. 120 del 1° giugno 2002, "Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997". L'art. 2, comma 1, punto a), della legge prevede la presentazione al CIPE, da parte dei Ministri dell'Ambiente, dell'Economia e Finanze e dagli altri Ministri interessati, di un "piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra e l'aumento del loro assorbimento e una relazione contenente[...]", fra le altre cose, "[...] l'individuazione delle politiche e delle misure finalizzate: 1. al raggiungimento dei migliori risultati in termini di riduzione delle emissioni mediante il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema economico nazionale e un maggiore utilizzo delle fonti di energia rinnovabili [...]". Il protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo sette anni dalla firma dello stesso, avvenuta in Giappone nel dicembre 1997. L'insieme dei paesi dell'Unione Europea si è impegnato a ridurre dell'8% le proprie emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli di emissione dell'anno 1990 (anno di riferimento), entro il periodo 2008-2012. L'Italia, in particolare, si è impegnata ad abbattere le proprie emissioni del 6,5% rispetto ai valori del 1990. Il conseguimento di tali obiettivi passa anche attraverso un maggiore utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia. IIDM del 15 marzo 2012 "Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome (c.d. Burden Sharing)", emanato in attuazione dell'articolo 37 del D.Lgs. n. 28/2011, definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna regione e provincia autonoma deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti. Dal punto di vista delle autorizzazioni degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nel 2010 è stato emanato il DM 10 settembre 2010 intitolato "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Tale norma definisce lo svolgimento del procedimento unico per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da FER con particolare riferimento all'azione di coordinamento fra le esigenze di sviluppo economico e sociale con quelle di tutela dell'ambiente e di conservazione delle risorse naturali e culturali nelle attività regionali di programmazione e amministrative. In merito alle nuove iniziative in campo di energie rinnovabili, nel 2014 sono state adottate due Delibere di Giunta Regionale che mirano allo sviluppo locale di tali impianti nella regione Molise: - la

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 8 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

D.G.R. n.33 del 10 Febbraio 2014 "Strategia Integrata di Sviluppo Locale in Molise – Progettazione territoriale 2007-2013: Accordo di Programma PAI Cratere 01 e Approvazione Programma attuativo degli interventi - quota Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2007-2013 (FESR) - la D.G.R. n.31 dello stesso giorno e anno "Programma Operativo Regionale (POR) FESR 2007-2013 – Aggiornamento organizzazione gestionale POR FESR 2007-2013". Altro provvedimento rilevante in materia è la D.G.R. n.19 del 21 Gennaio 2014 sulla Programmazione 2014-2020 sulle condizionalità "ex ante", a valere quale Atto di Indirizzo della regione Molise, che contiene tutti gli obiettivi che la Regione si prefigge, suddividendoli per aree tematiche.

2.1.1 **Strategia Energetica Nazionale (SEN)**

Con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata adottata la Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN 2017), il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. Secondo le indicazioni contenute nel SEN 2017, è possibile osservare che l'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei, con un utilizzo di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% e, sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La SEN 2017, si pone quindi l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo;
- sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Fra gli obiettivi quantitativi che la SEN 2017 si propone si annoverano:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 9 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

La SEN 2017 si propone di tracciare un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili, garantendo sicurezza e stabilità agli investitori, assicurando la loro piena integrazione nel sistema, valorizzando le infrastrutture e gli asset esistenti e puntando sull'innovazione tecnologica, di processo e di governance. Come già anticipato, l'obiettivo della SEN è quello di arrivare ad una quota di rinnovabili di almeno il 28% sui consumi lordi finali al 2030. Tale obiettivo sarà declinato nei seguenti target settoriali:

- 55% circa per le rinnovabili elettriche;
- 30% circa per le rinnovabili negli usi per riscaldamento e raffrescamento;
- 21% circa per le rinnovabili nei trasporti.

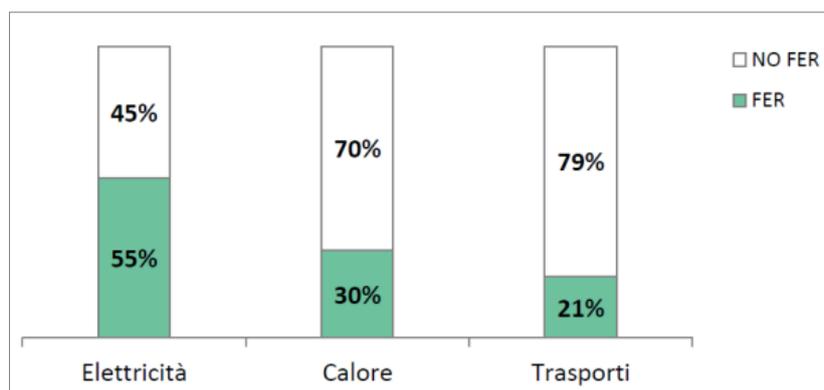


Figura 2-1: obiettivi settoriali sulle rinnovabili al 2030 (Fonte: Strategia Energetica Nazionale 2017 – Documento Integrale).

Il raggiungimento dell'obiettivo 2030 costituisce la base per trarre gli obiettivi 2050. La sfida più importante per il settore, in altri termini, sarà proprio nei prossimi anni: le rinnovabili saranno chiamate a dimostrare definitivamente la maturità raggiunta e la capacità di integrarsi nel mercato, le cui regole saranno adeguate in modo da tener conto delle specifiche caratteristiche di queste fonti; si tratta di una condizione basilare che, una volta verificata, consentirà di porre le fondamenta per trarre gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione al 2050. Per quanto concerne il settore elettrico, gli obiettivi proposti da raggiungere al 2030 sono i seguenti:

- dotare il sistema di strumenti innovativi e infrastrutture per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza, intervenendo con strumenti di mercato per orientare i comportamenti degli operatori (capacity market) e aumentando la magliatura della rete e il grado di interconnessione in Europa e nel Mediterraneo;
- garantire flessibilità del sistema elettrico in un contesto di crescente penetrazione delle fonti rinnovabili che dovranno raggiungere uno share del 55%, di progressiva elettrificazione della domanda e di crescita dell'autoproduzione diffusa;
- promuovere lo sviluppo tecnologico per garantire ulteriori elementi di flessibilità;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 10 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- promuovere la resilienza del sistema verso eventi meteo estremi ed emergenze, tenendo conto dell'intensificarsi del coordinamento a livello europeo nelle attività di prevenzione dei rischi aventi natura transfrontaliera;
- intensificare i processi di valutazione degli investimenti da un punto di vista dell'efficacia costi-benefici, al fine di individuare, di volta in volta, le soluzioni che consentano di raggiungere appieno i predetti obiettivi al minor costo per il consumatore;
- semplificare i tempi di autorizzazione ed esecuzione degli interventi e aggiornare la normativa sull'esercizio degli impianti termoelettrici.

La SEN intende confermare l'impegno politico di uscita dal carbone dalla produzione elettrica nel 2025, impostando fin d'ora un programma di interventi e una governance del processo che rendano possibile la realizzazione di questa azione, con le dovute garanzie per l'adeguatezza e la sicurezza per il sistema. In termini di decarbonizzazione l'impegno a promuovere il phase out in tempi relativamente brevi deve quindi comprendere contestualmente l'impegno alla realizzazione negli stessi tempi delle infrastrutture aggiuntive e l'adesione ad un sistema di intervento e di monitoraggio per autorizzare e realizzare le opere in tempi coerenti con il 2025, una volta che le stesse opere siano state valutate sotto il profilo ambientale e del rapporto costi/benefici. L'intero processo sarà quindi sottoposto ad un monitoraggio attivo da parte delle cabine di regia della SEN, in modo da rilevare per tempo ed intervenire su eventuali problemi. A tale scopo la Strategia prevede un piano d'interventi indispensabili per gestire la quota crescente di rinnovabili elettriche e completarlo con ulteriori, specifici interventi in termini di infrastrutture e impianti, anche riconvertendo gli attuali siti con un piano concordato verso poli innovativi di produzione energetica. La realizzazione del progetto in oggetto rispecchia gli obiettivi della SEN 2017; si inquadra infatti nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e risulta coerente con le scelte strategiche energetiche e con gli accordi globali in tema di contrasto ai cambiamenti climatici e agli impegni definiti per il 2030.

2.1.2 PEAR

Il PEAR (Piano Energetico Ambientale Regionale), approvato in data 11/07/2017, è un documento di indirizzo regionale verso un utilizzo produttivo delle risorse ambientali e uno sfruttamento consapevole delle fonti energetiche, riducendo gli impatti ambientali e incrementando i vantaggi per il territorio. Il documento finale è stato redatto seguendo lo schema logico seguente:

- FASE_1 - Quadro territoriale, normativo e di policy;
- FASE_2 - Bilancio energetico, consumi e produzione;
- FASE_3 - Capacità e potenziale territoriale: individuazione di ambiti energetici e modelli produttivi;
- FASE_4 - Indicazione degli investimenti e Gerarchizzazione delle priorità.

Il Piano fornisce un esaustivo inquadramento territoriale con frequenti riferimenti e approfondimenti a tematiche paesaggistiche che, in mancanza di un piano paesaggistico regionale, diventano un riferimento sebbene il PEAR non abbia una vera valenza paesaggistica. Il Piano parte dal presupposto che la politica energetica non può essere disgiunta da un più ampio progetto di sviluppo che comprenda la valorizzazione di tutte le risorse a partire proprio da quelle culturali e paesaggistiche. In tal senso sono state prodotte due carte tematiche che riassumono il complesso dei vincoli esistenti nell'ottica di uno sviluppo energetico:

- Carta dei vincoli paesaggistici senza la definizione del vincolo agricolo;
- Carta dei vincoli paesaggistici con la definizione del vincolo agricolo.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 11 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Nella Carta dei vincoli paesaggistici derivati da decreti senza la definizione del vincolo agricolo (Allegato 2 Carta n. 1), il territorio è suddiviso in 8 ambiti territoriali (a cura del servizio cartografico della regione Molise). Sono riportati 4 indicatori della qualità e modalità di trasformazione del territorio:

- basso, con necessità di sola concessione edilizia;
- medio, con necessità di richiesta di autorizzazione alla sovrintendenza;
- elevato, con necessità di valutazione di ammissibilità;
- eccezionale, con obbligo di conservazione.

In accordo con quanto definito nel PTPAAV (Piano Territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta), per l'area di progetto il livello di tutela risulta basso; tuttavia, nella Carta dei vincoli paesaggistici con la definizione del vincolo agricolo, il grado di tutela aumenta passando da basso ad elevato.

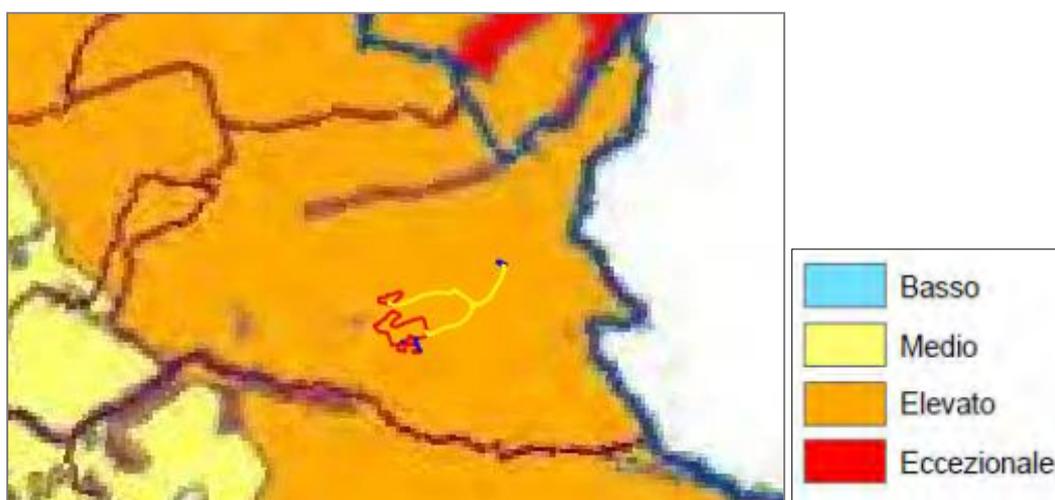


Figura 2-2: stralcio fuori scala dei vincoli paesaggistici con la definizione del vincolo agricolo (PEAR).

In base a tale cartografia, il **Progetto** dovrebbe essere sottoposto alla verifica di ammissibilità ai sensi dell'art. 10 della Legge Regionale 1 Dicembre 1989, n° 24 in relazione agli aspetti relativi all'uso produttivo agricolo dei suoli tuttavia tale cartografia è riportata solo a titolo indicativo ma non risulta vigente. Il PEAR ribadisce la situazione della regione Molise in merito all'identificazione delle aree non idonee per impianti che sfruttano FER; l'articolo 2 della L.R. n.22 del 7/8/2009 e ssmii individua le zone non idonee per l'installazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili; la D.G.R. n.621/2011 (Parte IV - 16.1) fornisce criteri per la localizzazione degli impianti fotovoltaici. Inoltre, fornisce Proposte per le Linee Guida circa il corretto inserimento degli impianti fotovoltaici in Molise. Il Piano fornisce inoltre un quadro della situazione energetica regionale sia in termini di produzione sia in termini di bilancio energetico. Il parco di produzione elettrica molisano è il risultato di un profondo processo di ristrutturazione sviluppatosi nell'ultimo decennio. In figura seguente è illustrato il trend della produzione nel periodo 2000-2013 distinta per fonte.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 12 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

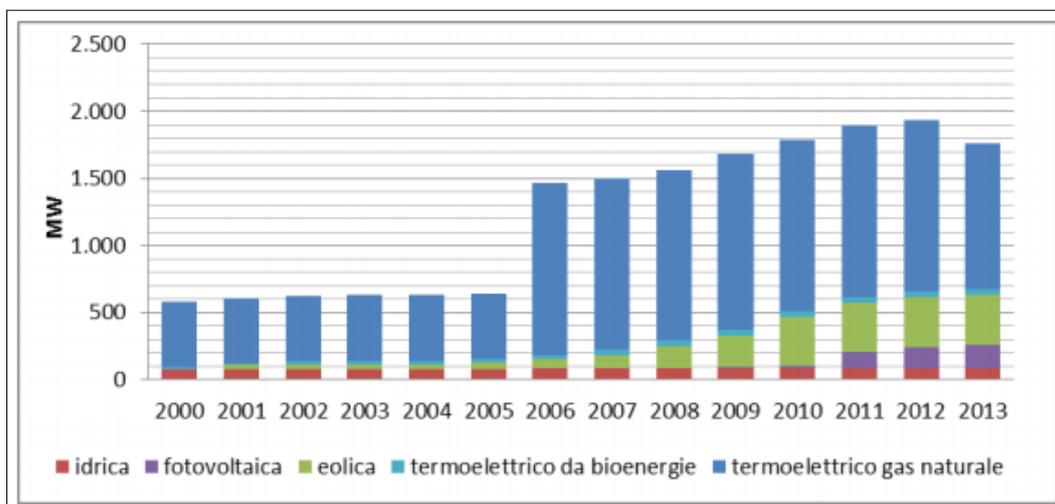


Figura 2-3: potenza elettrica installata per fonte: trend 2000-2013. (Fonte: Terna).

Le fonti rinnovabili hanno aumentato considerevolmente il proprio ruolo nel comporre il mix di produzione elettrica, arrivando a una quota del 45,5% nel 2013. Tale andamento è in accordo anche con il dato nazionale ed europeo sebbene il mix sia differenziato. In Molise, al 31 dicembre 2013, erano operativi 3.235 impianti fotovoltaici per una potenza lorda complessivamente installata pari a 174,6 MW. Nel periodo 2000-2013 il consumo di energia elettrica è cresciuto del 3,7%, in crescita fino al 2009 ed in leggero calo nel periodo 2009-2013 attestandosi a 111 ktep (-9,7% rispetto al 2009). (Elaborazione dati ENEA, Terna, MiSE). I dati di partenza per la programmazione energetica regionale sono:

- obiettivi FER 2020 già raggiunti;
- larga disponibilità di energia elettrica e quindi problemi e criticità nella gestione del sistema elettrico;
- un potenziale ancora da sfruttare per le rinnovabili termiche al momento, meno utilizzato rispetto a quello delle rinnovabili elettriche.

Con queste premesse, in Molise è possibile sperimentare un modello energetico di riferimento nazionale che assicuri:

- obiettivi conformi alla roadmap 2050 della UE;
- sicurezza energetica;
- accesso all'energia a costi più bassi;
- livelli occupazionali significativi.

In linea con i principi della SEN, il Molise può perseguire gli obiettivi nel breve periodo di promuovere l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili, con un superamento degli obiettivi europei e, a cascata, del Burden Sharing.

2.1.3 Decreto Legislativo 152/06 e ssmmii

Il D.Lgs.152/06 è il documento che racchiude le Norme in materia ambientale. La Parte Seconda comprende le Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC). Ai sensi dell'art. 5 si riportano le seguenti definizioni:

- VIA: il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l'elaborazione e la presentazione dello studio d'impatto ambientale da parte del

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 13 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello Studio d'Impatto Ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal **Proponente** e degli esiti delle consultazioni, l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l'integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto;

- verifica di assoggettabilità a VIA: la verifica attivata allo scopo di valutare, ove previsto, se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve essere quindi sottoposto al procedimento di VIA secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto.

Il **Progetto** è inquadrabile nella voce di cui all'Allegato II punto 2) degli Allegati alla Parte II - impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, introdotta dall'art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021. Secondo quanto riportato, le opere rientrano tra i Progetti di competenza statale e viene sottoposta a Valutazione d'impatto ambientale in riferimento all'art. 7 del medesimo decreto che stabilisce che *la VIA è effettuata per i progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto [...]*.

2.1.4 DPR 387/2003

Il DPR 387/2003 è la Norma che dà Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Il DPR stabilisce inanzitutto, all'art. 12, che *"le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"*. Sempre all'art. 12, la norma introduce l'Autorizzazione Unica:

*"[...] La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una **Autorizzazione Unica**, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico."*

Il comma 10 dell'art. 12 del DPR 387/2003 e ssmmii indica:

"[...] In Conferenza unificata, su proposta del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del Ministro per i beni e le attività culturali, si approvano le linee guida per lo svolgimento del procedimento di cui al comma 3. Tali linee guida sono volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti, con specifico riguardo agli impianti eolici, nel paesaggio. In attuazione di tali linee guida, le regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti. Le regioni adeguano le rispettive discipline entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore delle linee guida. In caso di mancato adeguamento entro il predetto termine, si applicano le linee guida nazionali."

Le linee guida di cui sopra sono state approvate con DM 10/09/2010. L'allegato 3 al DM 10.09.2010,

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 14 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottor Biologa Nuzzi Claudia

definisce i Criteri per l'individuazione di aree non idonee. **Tali criteri stabiliscono che le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei.**

17. Aree non idonee

17.1. Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3. L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la 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. Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto di cui al punto 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

In linea generale, fermo restando che le Regioni dovranno analizzare gli aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito e che dovranno operare una distinzione per le diverse fonti rinnovabili e le diverse taglie di impianto, le linee guida indicano che le Regioni potranno perimetrare aree non idonee in zone ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate:

- *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo; - zone all'interno di con visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica; - zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;*
- *le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;*
- *le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;*
- *le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*
- *le Important Bird Areas (I.B.A.);*
- *le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue 29 delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle*

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 15 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- Convenzioni internazionali (Bern, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*
- *le aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;*
 - *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e ssmmii;*
 - *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

Antecedentemente all'approvazione di tali linee guida, la Regione Molise con LR 22/2009 –“Nuova disciplina degli insediamenti degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Molise” ha definito le aree non idonee per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili:

1. *Nell'ambito delle competenze regionali stabilite dall'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e successive modificazioni ed integrazioni, la Regione Molise individua le seguenti aree come non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili:*

- a) parchi e preparchi o zone contigue e riserve regionali;*
- b) zona 1 di rilevante interesse dei parchi nazionali istituiti nel territorio della regione;*
- c) zone di "protezione e conservazione integrale" dei Piani Territoriali Paesistici.*

2. *Le Zone di protezione ambientale (ZPS) e le aree IBA (important bird area) sono da intendersi quali aree non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, salvo quanto previsto all'articolo 5, comma 1, lettera l), del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007 (Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)).*

3. *I territori ricadenti nei Siti di Interesse Comunitario (SIC) sono da intendersi quali aree idonee all'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili solo a seguito di esito favorevole della valutazione di incidenza naturalistica, effettuata ai sensi del decreto legislativo n. 357/1997 e della Valutazione d'Impatto Ambientale.*

In particolare, il Progetto non ricade in alcuna delle aree menzionate dalla LR 22/2009 (cfr. §§ 2.2.1, 2.3.1 dello **studio**). Si rimarca, tuttavia, che ad oggi non esiste un elenco delle aree non idonee cartografato in modo puntuale e accessibile a tutti che individui tali aree in maniera univoca senza dare adito ad interpretazioni soggettive o incoerenze. Infatti, Con la L.R. n. 23 del 16 dicembre 2014 – “Misure urgenti in materia di energie rinnovabili”, la Regione Molise, all'articolo 1, comma 2, determina che “la Giunta regionale, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, predispone e trasmette il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) al Consiglio regionale per l'approvazione. Il Consiglio regionale, su proposta della Giunta regionale, adotta altresì gli atti di programmazione volti ad individuare aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti ai sensi dell'articolo 12, comma 10, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e nel rispetto dei principi e criteri di cui al decreto del Ministro dello

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 16 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

sviluppo economico del 10 settembre 2010 (Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili)".

2.2 NORMATIVA E PIANIFICAZIONE AMBIENTALE

2.2.1 Sistema delle aree protette e/o tutelate

2.2.1.1 Aree naturali protette

La Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13 dicembre 1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale (EUAP) e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è strutturato come segue:

- **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Riserve naturali.** Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- **Zone umide di interesse internazionale.** Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.
- **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Come visibile nella Tavola 09 allegata, il *Progetto* non interferisce con Aree protette. L'area protetta più vicina è ubicata a oltre 12 km di distanza in direzione Ovest (EUAP 0454 – Oasi di Bosco Casale).

2.2.1.2 Rete natura 2000

La Direttiva Europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, comunemente denominata Direttiva "Habitat", prevede la creazione della Rete Natura 2000. "Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione della

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 17 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva "Habitat".

La Direttiva Habitat ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione. A questa si affianca la cosiddetta Direttiva "Uccelli" (2009/147/CE). Anche questa prevede, da una parte, una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra, l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La Rete Natura 2000 è costituita da:

- **Zone Speciali di Conservazione (ZSC):** è un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto amministrativo in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato. Il processo che porta alla designazione delle ZSC si articola in tre fasi:
 1. ciascuno stato membro identifica i siti presenti sul proprio territorio fondamentali per la conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e propone alla Commissione Europea una propria lista di Siti di Importanza Comunitaria: SIC (come fissato nell'articolo 4 della Direttiva);
 2. la Commissione dopo un processo di consultazione con gli Stati membri, adotta le liste dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC);
 3. una volta adottate le liste dei SIC, gli Stati membri devono designare tutti i siti come "Zone Speciali di Conservazione" il più presto possibile e comunque entro il termine massimo di sei anni.
- **Zone a Protezione Speciale (ZPS):** istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) al fine di tutelare in modo rigoroso i siti in cui vivono le specie ornitiche contenute nell'allegato 1 della medesima Direttiva.

L'insieme di questi siti formano, come già detto, la rete ecologica europea denominata **Natura 2000** definita nell'articolo 3 della Direttiva Habitat. Qualunque progetto interferisca con un'area Natura 2000, anche se non ricade internamente al perimetro, deve essere sottoposto a "Valutazione di Incidenza" secondo l'Allegato G della Direttiva stessa. Il **Progetto** non interferisce direttamente con aree della rete Natura 2000 ma il Punto di Raccolta Piana della Fontana verrà a trovarsi alla distanza minima di 450 m circa dalla ZSC IT222266 – Boschi tra Fiume Saccione e Torrente Tona, mentre le aree dei campi fotovoltaici troveranno ubicazione a circa 2,4 km dalla ZSC IT222266 e 1,7 km dalla ZSC/ZPS IT222265 – Torrente Tona, come di seguito dettagliato (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**):

Codice sito	Denominazione	Tipologia sito	Distanza minima dalle aree di progetto
IT7222265	Torrente Tona	ZSC - ZPS	1,7 km
IT7222266	Boschi tra Fiume Saccione e Torrente Tona	ZSC	0,45 km

Tabella 2-1: distanze del *Progetto* dai siti protetti della rete Natura 2000.

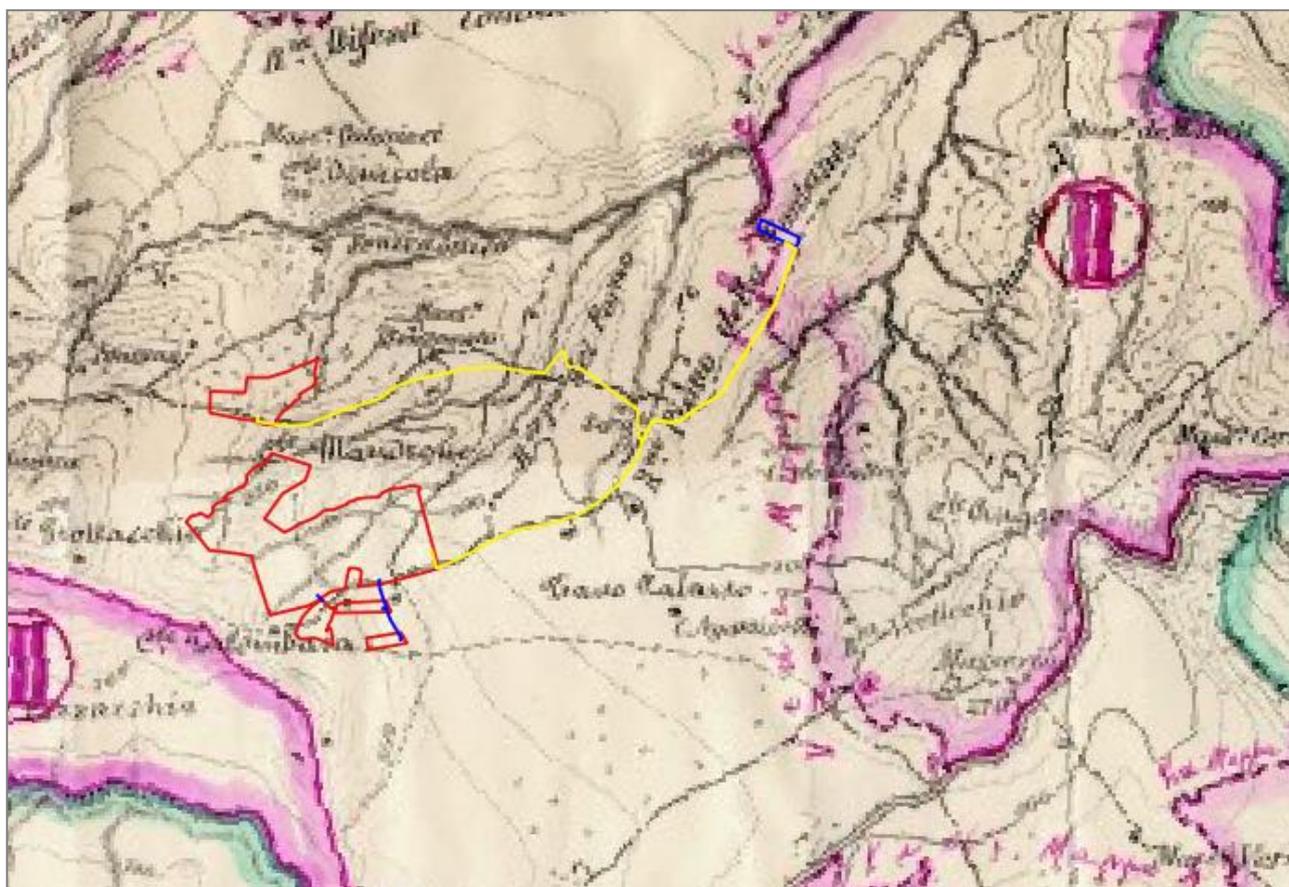
Considerata la vicinanza con i due siti suddetti si ritiene che il *Progetto* debba essere sottoposto a Valutazione d'Incidenza.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 18 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

2.2.2 Vincolo idrogeologico (R.D.L. n. 3267/1923)

Il vincolo idrogeologico e le altre norme per la difesa del suolo sono stati istituiti con R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, relativo al riordinamento e alla riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani e con R.D.L. 16 maggio 1926 n. 1126, con il quale è stato emanato il regolamento applicativo. Tali provvedimenti, tuttora in vigore, contengono norme afferenti alla stabilità dei terreni e alla corretta regimazione delle acque e comprendono limitazioni alla proprietà terriera soprattutto in materia di taglio di boschi, di pascoli e di movimento di terreno in genere e disposizioni per la sistemazione idraulico-forestale e rimboschimento nei terreni vincolati e nei bacini montani. La legge stabilisce quali sono i terreni sottoposti a vincolo, le modalità e le conseguenti limitazioni le cui prescrizioni regolano il rapporto tra il proprietario e l'autorità forestale in termini di trasformazione del terreno e del soprassuolo. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere edilizie che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione colturale agraria che comportano modifiche nell'assetto morfologico dell'area, o intervengono in profondità su quei terreni.

Dall'analisi della cartografia disponibile al link: http://vincoloidrogeo.regione.molise.it/cb/70061/allegato2_mosaico_r.html, **Figura 2-4**, il **Progetto** risulta interferente con il vincolo idrogeologico R.D. 3267/23 (Area II nel territorio di Rotello) in una parte di **opere di connessione** (gli ultimi 760 m circa di cavidotti MT A e B, **Punto di Raccolta** e **cavo AT**).



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 19 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

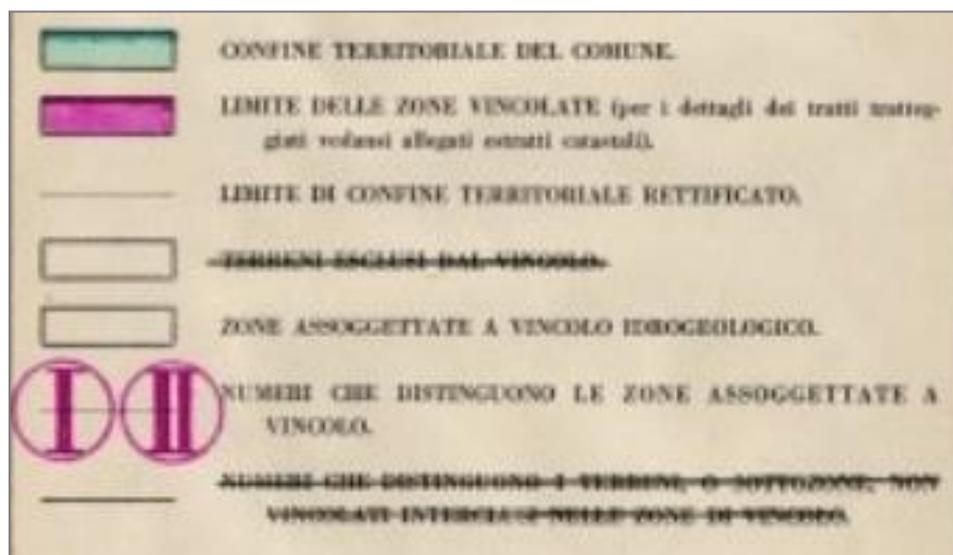


Figura 2-4: interferenze del Progetto con il Vincolo idrogeologico R.D. 3267/23 nel Comune di Rotello.

2.2.3 Rischio Sismico

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. In particolare, i Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102 (45% della superficie del territorio nazionale). Nel 2003 sono stati fissati i criteri per una nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. A tal fine è stata pubblicata l'OPCM del 20/03/2003 n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (G.U. del 08/05/2003 n. 108). Tale Ordinanza detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio, hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale. Con questo provvedimento tutto il territorio nazionale è considerato sismico e il territorio precedentemente "non classificato" diviene Zona 4, che è una zona in cui è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. Inoltre, come mostrato nella successiva **Tabella 2-2**, a ciascuna Zona viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia.

Zona sismica	Descrizione	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g]
1	È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti	0,35
2	Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti	0,25
3	I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti	0,15

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 20 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

4	È la zona meno pericolosa	0,05
---	---------------------------	------

Tabella 2-2: zonazione sismica (OPCM 3274/2003).

Successivamente, le novità introdotte con l'Ordinanza 3274/2003 sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate. L'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), coinvolgendo anche esperti delle Università italiane e di altri centri di ricerca, si è fatto promotore di una iniziativa scientifica che ha portato alla realizzazione della Mappa di Pericolosità Sismica 2004. Tale mappa, approvata dalla Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile (seduta del 6 aprile 2004), a seguito dell'emanazione dell'OPCM del 28/04/2006 n. 3519 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi e delle medesime zone" (G.U. n.105 dell'11 maggio 2006), è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale. In particolare, lo studio di pericolosità allegato all'OPCM n.3519/2006, ha fornito uno strumento aggiornato per la classificazione del territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 Zone Sismiche (

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]
1	$0,25 < a_g/g \leq 0,35$
2	$0,15 < a_g/g \leq 0,25$
3	$0,05 < a_g/g \leq 0,15$
4	$a_g/g \leq 0,05$

Tabella 2-3).

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]
1	$0,25 < a_g/g \leq 0,35$
2	$0,15 < a_g/g \leq 0,25$
3	$0,05 < a_g/g \leq 0,15$
4	$a_g/g \leq 0,05$

Tabella 2-3: suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/2006).

Pertanto, sulla base degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, le Regioni hanno provveduto alla classificazione del territorio e, in ogni caso, qualunque sia stata la scelta regionale, a ciascuna zona o sottozona è stato attribuito un valore di pericolosità di base, espressa in termini di accelerazione massima (a_g) su suolo rigido (dodici livelli di accelerazione). La più recente classificazione sismica del territorio regionale è stata approvata con deliberazione del Consiglio regionale n. 194 del 20 settembre 2006 secondo cui il territorio comunale di Rotello è classificato come zona 2, e rientra complessivamente, per l'OPCM n.3519 del 28_04_06, nel range di accelerazione attesa di $0,200 \text{ g} < a_g < 0,225 \text{ g}$ (**Figura 2-5**).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 21 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

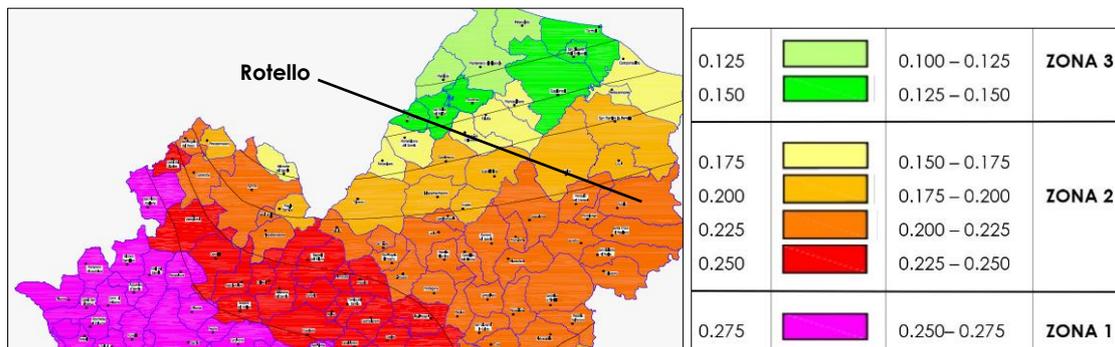


Figura 2-5: stralcio Mappa di pericolosità sismica del territorio regionale
<http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/583>.

In base alla mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010 (di seguito mappa sismica), il territorio comunale di Rotello è ancora classificato come zona 2 e rientra, per l'OPCM n.3519 del 28_04_06, nel range di accelerazione attesa di $0,15 < a_g \leq 0,25$.

In relazione a quanto contenuto nelle **norme** (poi ripreso in sostanza dalle **nuove norme**), in particolare "ALLEGATO A ALLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI: PERICOLOSITÀ SISMICA", in cui si riporta: [Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>], si è provveduto all'utilizzo della griglia in rete dell'INGV (Progetto DPC – INGV – S1), all'indirizzo <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>. Dunque, sul reticolo di riferimento, sintetizzato dalla *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale* (**Figura 2-6**), per l'area in cui ricade l'intero progetto si ha un valore di pericolosità di base (a_g) all'interno dell'intervallo $0,2 \text{ g} \leq a_g \leq 0,225 \text{ g}$, al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell'INGV., per l'area in cui ricade l'intero progetto (raccordi nel territorio comunale di Palata) si ha un valore di pericolosità di base (a_g) all'interno dell'intervallo $0,1 \text{ g} \leq a_g \leq 0,175 \text{ g}$, al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell'INGV.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 22 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

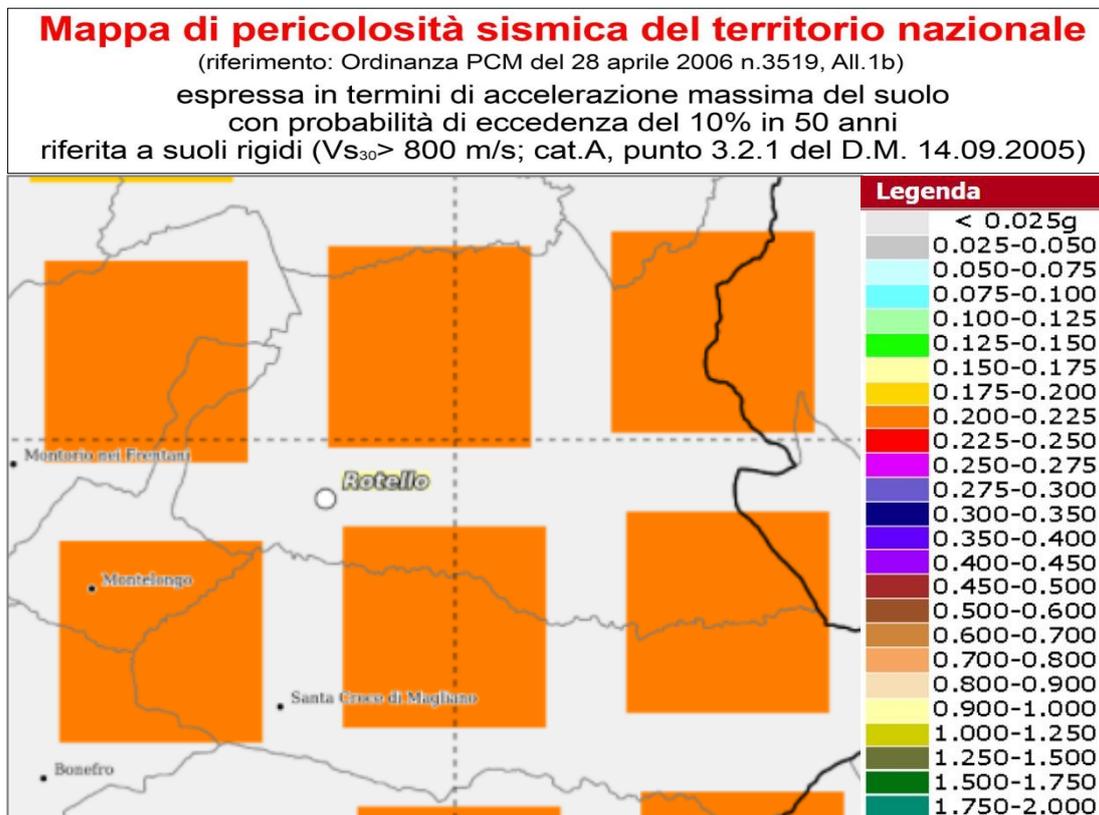


Figura 2-6: Stralcio Mappa di pericolosità (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

2.2.4 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – UoM Saccione

L'area di progetto ricade all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. In merito alla pianificazione del territorio, il Distretto è organizzato in Unit of Management (UoM). L'area d'interesse ricade nell'UoM Saccione, già inclusa nell'ex Autorità di Bacino Interregionale Fortore, Biferno e minori, Saccione e Trigno (figura seguente). Il PAI si articola in Piano per l'assetto di versante e Piano per l'assetto idraulico e contiene la perimetrazione delle aree a pericolosità e a rischio idrogeologico, le norme di attuazione, le aree da sottoporre a misure di salvaguardia e le relative misure.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 23 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Figura 2-7: UoM Regionale Saccione.

In merito all'**assetto di versante**, il PAI individua 3 classi di pericolosità da frana:

- aree a pericolosità da frana estremamente elevata (PF3);
- aree a pericolosità da frana elevata (PF2);
- aree a pericolosità da frana moderata (PF1).

Si riporta di seguito lo stralcio della mappa della pericolosità da frana (fonte dati: <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-trigno-biferno-e-minori-saccione-e-fortore-menu/saccione-menu/piano-stralcio-assetto-idrogeologico-rischio-da-frana-menu>).

In base a quanto indicato dalla cartografia PAI, il **Progetto** non interferisce con aree a pericolosità di frana (figura seguente). Il tracciato del **cavidotto MT B** lambisce una zona PF2 ma non interferisce con essa (per i dettagli si rimanda al paragrafo relativo alla geomorfologia).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 24 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

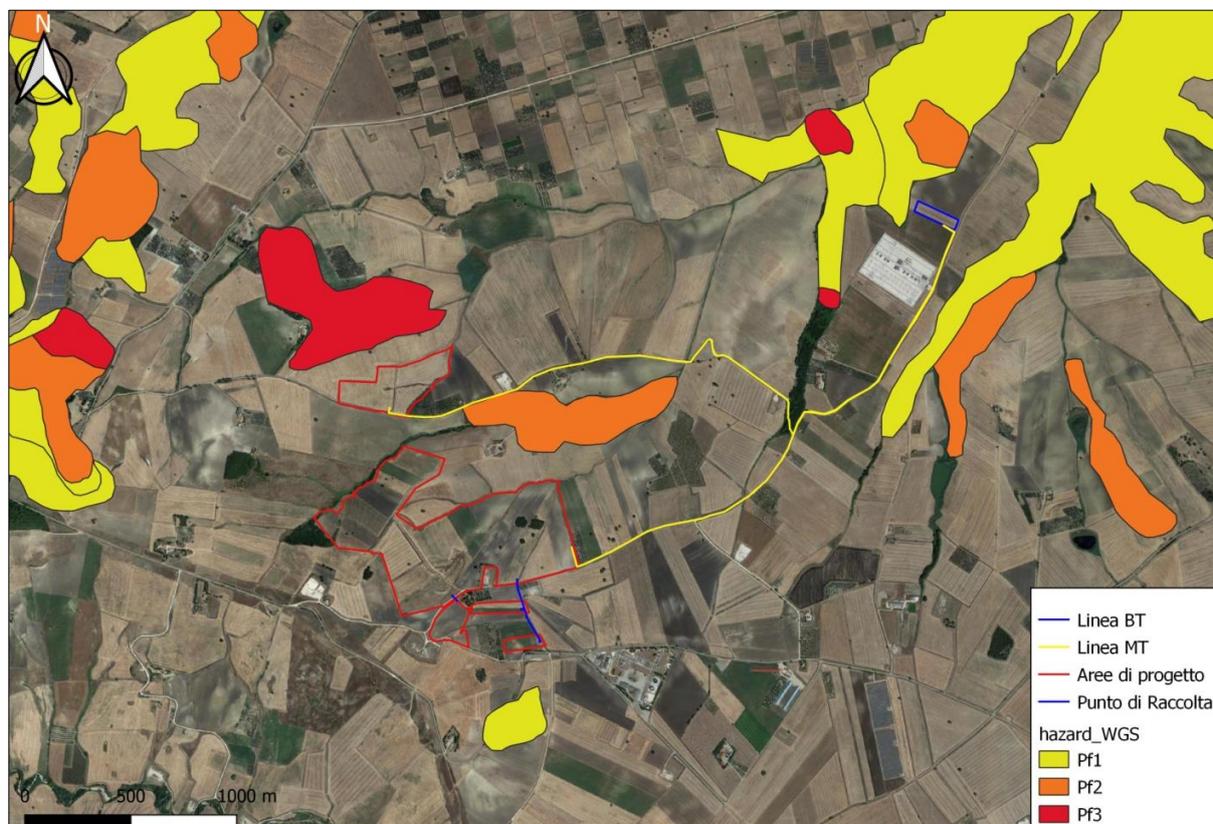


Figura 2-8: stralcio PAI - pericolosità frana, fuori scala, con ubicazione del Progetto.

In merito all'**assetto idraulico**, il Piano possiede le seguenti finalità:

- individuazione degli alvei e delle fasce di territorio inondabili per piene con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni dei principali corsi d'acqua del bacino;
- la definizione di una strategia di gestione finalizzata a salvaguardare le dinamiche idrauliche naturali;
- la definizione di una politica di prevenzione e di mitigazione del rischio idraulico che si esplica in indirizzi e norme relative ad una pianificazione del territorio compatibile con le situazioni di dissesto e nella predisposizione di un quadro di interventi specifici.

I

Il Piano individua 3 classi di pericolosità idraulica:

- aree a pericolosità idraulica alta (PI3) (aree inondabili per tempo di ritorno ≤ 30 anni);
- aree a pericolosità idraulica moderata (PI2) (aree inondabili per tempo di ritorno ≤ 200 anni);
- aree a pericolosità idraulica bassa (PI1) (aree inondabili per tempo di ritorno > 200 anni).

Come visibile nella seguente **Figura 2-9**, in cui è riportata la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica nell'area di interesse (fonte: <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-trigno-biferno-e-minori-saccione-e-fortore-menu/saccione-menu/piano-stralcio-assetto-idrogeologico-rischio-idraulico-menu>), l'area di progetto non interferisce con le perimetrazioni operate dal PAI.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 25 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

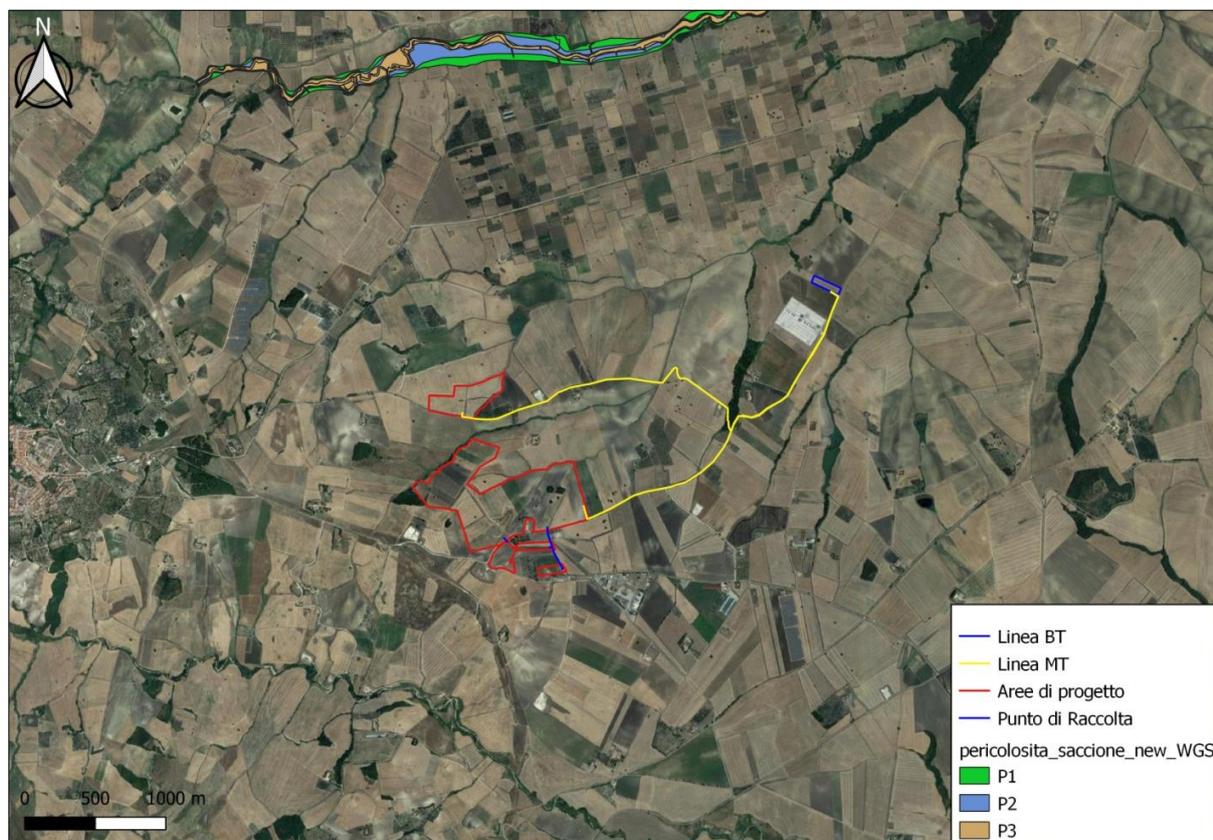


Figura 2-9: fuori scala PAI – pericolosità idraulica.

2.2.5 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico. Come visibile in figura seguente, il PGRA, rispetto al PAI, introduce ulteriori perimetrazioni. In particolare, il tracciato del **cavidotto MT B** interseca la fascia P2 del torrente Mannara. Per tale motivo, viene redatto apposito Studio di Compatibilità Idraulica all'interno della documentazione da presentare a corredo dell'istanza. Per i dettagli circa le interferenze, si rimanda al paragrafo dello **studio** dedicato alla geomorfologia (4.4.4).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 26 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Figura 2-10: mappa fuori scala della pericolosità PGRA; una stretta fascia P2 interferisce sia con il tracciato del cavidotto MT A sia con il tracciato del cavidotto MT B. Nel primo caso, non occorre predisporre adeguato studio di compatibilità idraulica (per i dettagli si veda il paragrafo 4.4.4 dello studio).

2.2.6 Aree percorse dal fuoco

La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo. La destinazione delle zone boscate e dei pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non può essere modificata rispetto a quella preesistente l'incendio per almeno quindici anni. In tali aree è consentita la realizzazione solamente di opere pubbliche che si rendano necessarie per la salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. La regione Molise non possiede una mappatura delle aree percorse dal fuoco, in conformità a quanto previsto dalla legge 353/2000.

2.3 NORMATIVA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PAESAGGISTICA

Ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"¹, il patrimonio culturale è costituito dai beni paesaggistici e dai beni culturali. In particolare, sono definiti "beni paesaggistici" gli immobili e le aree indicati all'art. 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici

¹ Pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 28 della Gazzetta Ufficiale n. 45 del 24 febbraio 2004 e successivamente modificato ed integrato dai Decreti Legislativi n.156 e n.157 del 24 marzo 2006 e dai Decreti Legislativi n.62 e n.63 del 26 marzo 2008, entrati in vigore il 24 aprile 2008.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 27 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge. Sono invece "beni culturali" le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà. I beni del patrimonio culturale di appartenenza pubblica sono destinati alla fruizione della collettività, compatibilmente con le esigenze di uso istituzionale e sempre che non vi ostino ragioni di tutela. Nei paragrafi successivi si espone la sintesi delle prescrizioni e indicazioni, concernenti il dettaglio del sito di interesse, ai sensi degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale vigenti in ambito paesaggistico.

2.3.1 PTPAAV n. 2

Ad oggi la Regione Molise non ha approvato un Piano Paesaggistico Regionale ma possiede un Piano territoriale paesistico-ambientale regionale costituito dall'insieme dei Piani territoriali paesistico-ambientali di area vasta (P.T.P.A.A.V.) formati per iniziativa della Regione Molise in riferimento a singole parti del territorio regionale, redatti ai sensi della Legge Regionale 1/12/1989 n. 24. Il Comune di Rotello, ed in particolare l'intervento in esame, ricade all'interno del P.T.P.A.A.V. n. 2 "Lago di Guardialfiera-Fortore Molisano" approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 92 del 16-04-98.



Figura 2-11: PTPAAV Regione Molise; cerchiata in rosso, l'area in cui ricade il Progetto.

I PTPAAV equivalgono a dichiarazione di notevole interesse pubblico. Tale strumento, attraverso carte di analisi, individua, descrive e valuta i vari elementi di rilevanza paesistico-ambientale suddividendoli in base al valore (eccezionale – elevato – medio – basso) e classificandoli in:

- di interesse naturalistico (fisico-biologico, in base a caratteri vegetazionali e faunistici);
- di interesse archeologico;
- di interesse storico, urbanistico e architettonico;
- di interesse produttivo agricolo in base ai caratteri naturali rilevati negli areali;
- di interesse percettivo e visivo;
- a pericolosità geologica.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 28 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Tale conoscenza puntuale del territorio viene utilizzata incrociando all'interno di matrici i vari elementi classificati in precedenza con tutte le categorie di possibile uso antropico, Suddivise in cinque gruppi:

- uso culturale e ricreativo;
- uso insediativo;
- uso infrastrutturale;
- uso produttivo agro-silvo-pastorale;
- uso produttivo estrattivo.

Ne derivano le seguenti modalità con cui ne viene consentita la trasformazione:

- A1- conservazione, miglioramento e ripristino delle caratteristiche costitutive degli elementi con mantenimento dei soli usi attuali compatibili;
- A2 - conservazione, miglioramento e ripristino delle caratteristiche costitutive degli elementi con mantenimento dei soli usi attuali compatibili e con parziali trasformazioni per l'introduzione di nuovi usi compatibili;
- VA - trasformazione da sottoporre a verifica di ammissibilità in sede di formazione dello strumento urbanistico;
- TC1 - trasformazione condizionata a requisiti progettuali, da verificarsi in sede di rilascio N.O. ai sensi della L. 1497/39;
- TC2 - trasformazione condizionata a requisiti progettuali, da verificarsi in sede di rilascio della Concessione o autorizzazione ai sensi della L.10/77 "Norme per la edificabilità dei suoli" e ssmii.

Secondo la Carta di Sintesi s1 – carta delle qualità del territorio, nell'area in esame sono individuati per il progetto allo studio:

- elementi di interesse naturalistico di livello basso;
- elementi di interesse produttivo di livello medio.

Dalla carta di progetto p1 – carta delle trasformabilità (cfr. Tavola 15), emerge che il Progetto ricade in:

- Area Pa – Aree con prevalenza di elementi di interesse produttivo-agricolo di valore elevato.

Le Suddette informazioni vengono incrociate nelle "Schede della trasformabilità del territorio". Nel caso specifico viene considerata la matrice riguardante le aree Pa (**Tabella 2-4**). In base alle categorie di uso antropico ai fini dell'applicazione delle modalità di tutela e valorizzazione (di cui all'art. 17) previste dall'art.18, le attività in progetto sono riconducibili alla categorie di uso previste di cui alla lettera c (uso infrastrutturale), in particolare alla sottocategoria "c.6 - infrastrutture puntuali tecnologiche fuori terra" e alla categoria "c.5 – infrastrutture tecnologiche interrato".

In base alla matrice Pa: per gli elementi di interesse produttivo di livello medio viene individuata la modalità di trasformazione Tc2

<p>ART. 29 MODALITA' TC2</p> <p>Trasformazione condizionata a requisiti progettuali da verificarsi in sede di rilascio di concessione o autorizzazione ai sensi della L. 10/77 e successive modifiche ed integra-</p>

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 29 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

sioni.
Consiste nel rispetto di specifiche prescrizioni conoscitive, progettuali, esecutive e di gestione, nei casi e nei modi precisati al successivo Titolo VI

Pa	PREVALENZA DI ELEMENTI DI INTERESSE AGRICOLO DI VALORE ELEVATO	ELEMENTI					
		INTERESSE NATURALISTICO	INTERESSE ARCHEOLOGICO	INTERESSE STORICO	INTERESSE PRODUTTIVO	INTERESSE PERCETTIVO	PERICOLOSITA' GEOLOGICA
U S I							
CULTURALE RICREATIVO	a.1 sentieri e piste				TC2	TC2	
	a.2 aree da adibire a campeggio libero				TC2	TC1	
	a.3 punti di ristoro				TC2	TC1	
	a.4 attrezzature di arredo e servizi				TC2	TC1	
INSEDIATIVO	b.1 nuovo insediamento residenziale sparso				TC1	TC1	
	b.2 nuovo insediamento urbano				VA	TC1	
	b.3 completamento edilizio				VA	TC1	
	b.4 recupero edilizio				TC2	TC2	
	b.5 finiture edilizie e recinzioni				VA	TC2	
	b.6 insediamenti artigianali industriali e commerciali				VA	TC1	
	b.7 insediamenti turistici				VA	TC1	
INFRASTRUTTURALE	c.1 a rete interrata				TC2	TC1	
	c.2 a rete fuori terra				TC2	TC1	
	c.3 viarie carrabili				TC1	TC1	
	c.4 carrabili di servizio o agricole				TC2	TC1	
	c.5 puntuali tecnologiche interrate				TC2	TC1	
	c.6 puntuali tecnologiche fuori terra				TC2	TC1	
	c.7 discariche				VA	VA	
	c.8 muri di sostegno				TC1	TC1	
	c.9 opere idrauliche per la difesa del suolo				TC1	TC1	
PRODUTTIVO AGRO-SILVO - PASTORALE	d.1 di carattere estensivo				TC1	TC2	
	d.2 di carattere intensivo				TC1	TC2	
esumo	e.1 di materiali sciolti				VA	VA	

Tabella 2-4: Matrice Pa.

2.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di area vasta destinato a pianificare e programmare l'intero territorio provinciale rappresentando la cerniera di raccordo fra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale. Esso, in quanto strumento di programmazione del territorio provinciale è destinato a tracciare gli indirizzi per la trasformazione della pianificazione comunale fornendo ai Comuni documenti e strumenti preziosi utili anche al fine di effettuare rapporti sulla sostenibilità delle scelte di trasformazione. Il P.T.C.P. individua le zone da sottoporre a speciali misure di salvaguardia e fornisce, in relazione alle vocazioni del territorio e alla valorizzazione delle risorse, le fondamentali destinazioni e norme d'uso. Il Progetto Preliminare del P.T.C.P. della Provincia di Campobasso, predisposto

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 30 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

e adottato dalla stessa Provincia, determina gli indirizzi generali di assetto del territorio e, in particolare, indica:

- le diverse destinazioni del territorio in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti;
- la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione;
- le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulica-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque;
- le aree nelle quali sia opportuno istituire parchi o riserve naturali.

L'itinerario progettuale è suddiviso in macro elementi o matrici:

- Storico-culturale;
- Ambientale;
- Insediativa;
- Produttiva;
- Infrastrutturale.

In particolare, in relazione alla Matrice Storico-culturale, il **Progetto** ricade in zone prettamente agricole all'interno delle quali si individua una netta prevalenza di seminativi in aree irrigue. Secondo l'Art. 21 della Bozza delle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP, "nelle aree a destinazione agricola va assicurata la priorità di riuso del patrimonio edilizio esistente ed in particolare di quello storico", inoltre "i Piani Urbanistici Comunali individuano gli ambiti caratteristici per la significativa presenza di elementi propri del paesaggio agrario storico". Come visibile in **Figura 2-12** **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, le opere non intersecano il tratturo Centurelle-Montesecco da cui tuttavia sono poste a breve distanza (ca. 100 m). In merito, l'art 22 della bozza delle NTA del PTCP recita che costituirà parte integrante del piano l'elaborazione del piano di valorizzazione dei tratturi costituenti il "parco dei tratturi" istituito con la LR 9/97. La motivazione fondamentale dell'istituzione del parco è la salvaguardia di un patrimonio unico che testimonia le origini pastorali dei molisani. A tal riguardo, l'opera in progetto non interferisce con la rete tratturale. Per quanto concerne i beni storici-culturali, nell'area di studio non si segnalano zone significative dal punto di vista storico interessate dall'opera in oggetto. In merito alle aree d'interesse ambientale, l'intervento non interferisce con corridoi ecologici e si verrà a trovare nelle vicinanze di un sito della rete natura 2000, come già illustrato al § **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. (Figura 2-13)**. In merito ai vincoli, il PTCP fa riferimento agli altri strumenti di pianificazione urbanistica e in particolare al PTPAAV. In particolare, il PTCP della provincia di Campobasso recepisce le previsioni dei PTPAAV di cui alla LR 24/89 relativamente alle aree:

- area 1 – fascia costiera;
- area 2 – Lago di Guardialfiera – Fortore molisano;
- area 3 – Massiccio del Matese.

Il PTCP recepisce anche le indicazioni del PAI illustrate nel paragrafo precedente.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 31 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

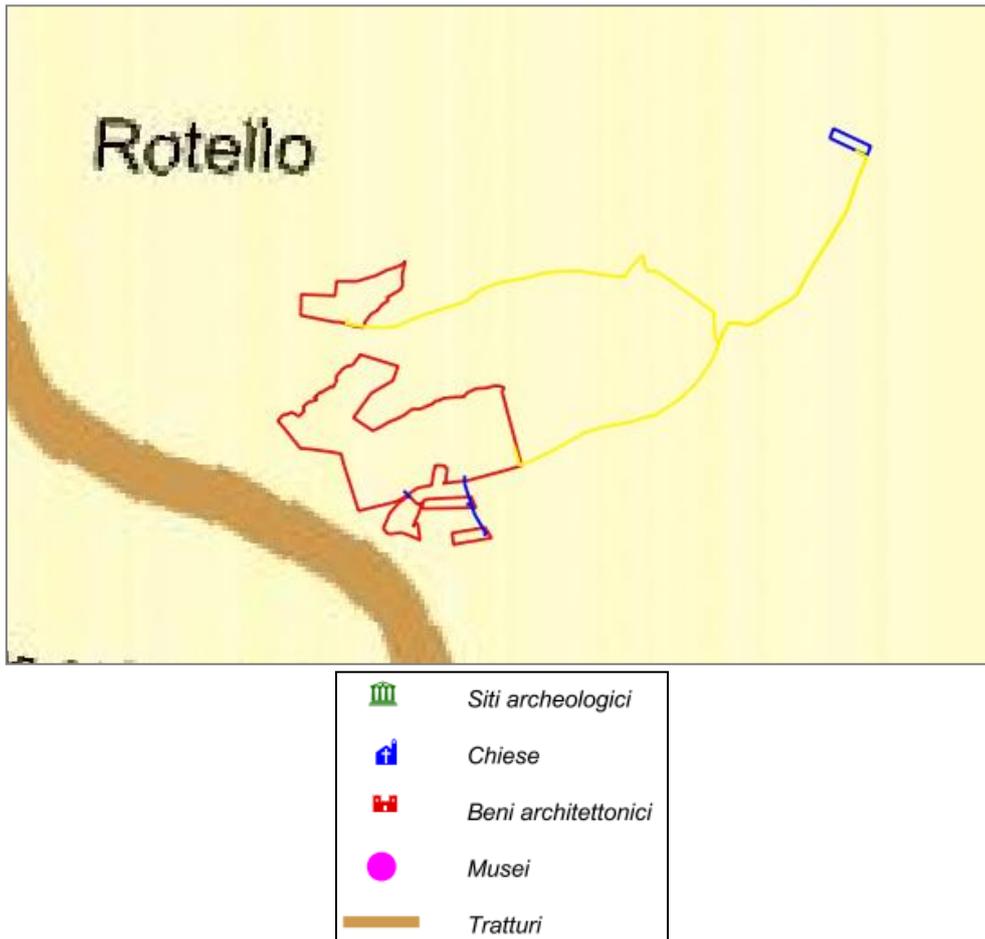
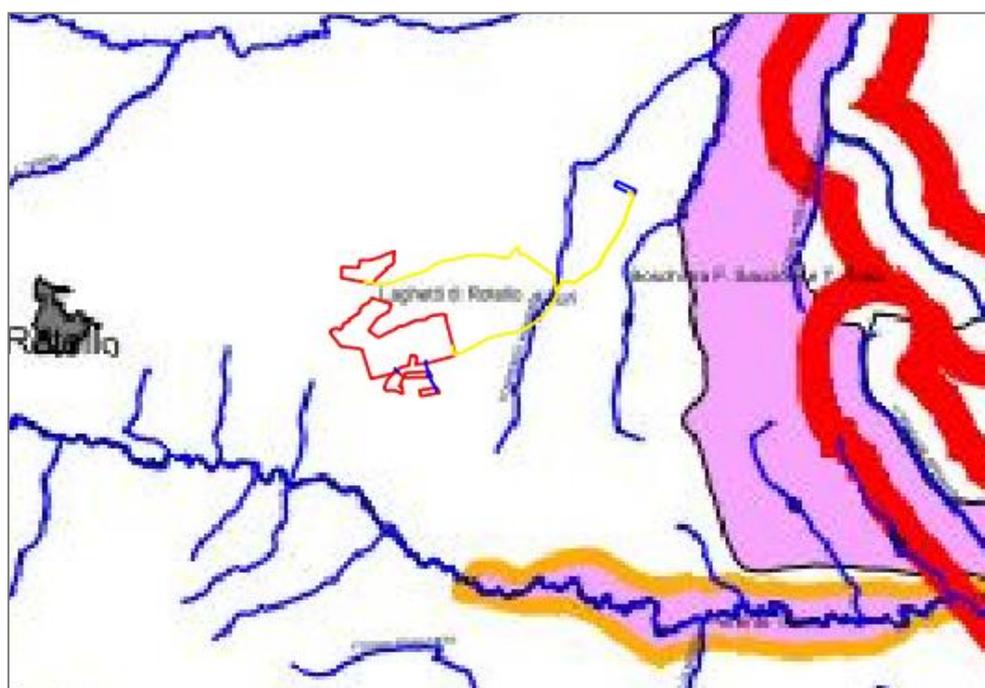


Figura 2-12: PTCP CB - Stralcio Tavola A-Matrice storico culturale.



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 32 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

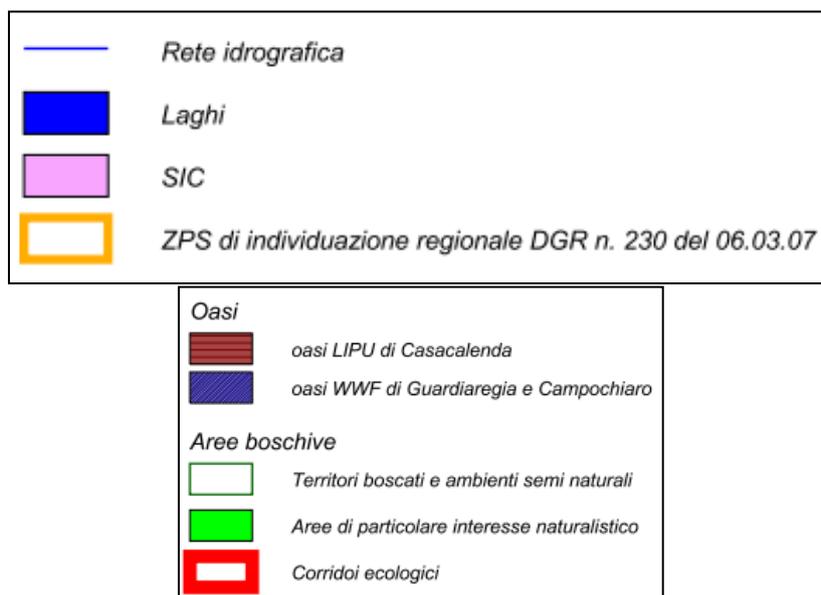


Figura 2-13: PTPAAV Regione Molise

2.3.3 Beni paesaggistici (art. 136 e 142)

L'art. 134 del D.Lgs. 42/2004 individua e definisce i Beni Paesaggistici, di seguito elencati:

- gli immobili e le aree di cui all'art 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- le aree di cui all'art. 142;
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L'art. 136 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico, che sono:

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Infine, l'art. 142 del Suddetto decreto individua e classifica le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 33 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18/05/2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13/03/1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

Per verificare l'eventuale presenza di Beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e ssmii (Beni paesaggistici di cui agli artt. 134, 136, 142) nell'area di interesse, non essendo disponibile una cartografia regionale specifica, si è fatto riferimento alle seguenti fonti:

- <http://www.centrointerregionale-gis.it/DBPrior/DBPrior1.html> (per il reticolo idrografico);
- elenco acque pubbliche regione molise;
- carta tipologie forestali (per le aree boscate);
- portale cartografico nazionale (per i parchi);
- Sitap;
- Vincoli in rete Vir (per le aree di interesse archeologico).

L'esistenza del PTPAAV equivale ad una dichiarazione di notevole interesse pubblico, pertanto l'area interessata dagli interventi in oggetto è sottoposta a vincolo paesaggistico ex art 136 DL 42/04. Il Torrente Mannara, intersecato dalle opere non rientra nell'elenco delle acque pubbliche del comune di Rotello, pertanto non è individuato quale bene paesaggistico.

2.3.4 Beni culturali

Il patrimonio nazionale di "beni culturali" è riconosciuto e tutelato dal D.Lgs.42/2004. Ai sensi degli artt. 10 e 11, sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico. In riferimento alle banche dati disponibili sul portale del MiBACT Vincoli in rete al link <http://vincolinrete.beniculturali.it/VincolinRete/vir/bene/ricercabeni> ed al link [http://www.regione.molise.it/web/servizi/serviziobeniambientali.nsf/web/servizi/serviziobeniambientali.nsf/\(InfoInternet\)/30049B53116FBFEAC1257568005A5754?OpenDocument](http://www.regione.molise.it/web/servizi/serviziobeniambientali.nsf/web/servizi/serviziobeniambientali.nsf/(InfoInternet)/30049B53116FBFEAC1257568005A5754?OpenDocument), nei quali sono catalogate le aree e i beni sottoposti a vincolo culturale, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 10, le aree di progetto non interferiscono con elementi tutelati.

2.3.5 Piano di Fabbricazione del Comune di Rotello

L'intero territorio amministrativo del Comune di Rotello è assoggettato alle prescrizioni contenute nella Variante al Programma di Fabbricazione (P.d.F), di cui le Norme Tecniche di Attuazione, insieme alla relazione tecnica, alle tavole grafiche e ad ogni altro allegato, costituiscono parte integrante. Il territorio

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 34 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

comunale è suddiviso in zone omogenee, secondo quanto disposto dall'art. 7 della legge Urbanistica 17/08/1942 n. 1150 ss.mm.ii. e dal D.M. 02/01/68. La classificazione delle zone omogenee è la seguente:

- ZONA A - Centro storico;
- ZONA B - Residenziale di completamento;
- ZONA C - Residenziale di espansione;
- ZONE D - Aree artigianali destinate ad attività produttive;
- ZONE E - Zona agricola;
- Zone F - Parco attrezzato.

L'area di ubicazione dell'opera ricade in zona E – zona agricola.

Art. 10 - Zona agricola

In particolare, secondo l'Art. 10 delle NTA, la zona adibita ad agricoltura è destinata prevalentemente all'esercizio dell'attività agricola annessa con l'agricoltura. Saranno consentite costruzioni a servizio delle aziende agricole fino alla cubatura prevista dal D.M. 2 aprile 1968. Per costruzioni a servizio delle aziende agricole si intendono: le case coloniche, le stalle, i granai, i silos, le attrezzature rurali, i locali per la conduzione del fondo deposito e ricoveri in genere, oltre alle residenze padronali e per gli addetti. Le costruzioni dovranno rispettare i distacchi dalle sedi stradali, conformi a quanto stabilito dal D.M. 1 aprile 1968. Possono essere insediate piccole attività di distribuzione al pubblico quali bar, trattorie tipiche, pizzerie ed attività connesse al turismo rurale. Il Piano di Fabbricazione esaminato non dispone di direttive specifiche riguardo la tipologia di opera in progetto. Il **Progetto**, in generale, non andrà ad interessare ambiti o zone omogenee con destinazione d'uso o vocazioni non compatibili con la presenza di opere tecnologiche.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 35 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.0 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 UBICAZIONE DEL PROGETTO

I **parchi FV** in predicato di realizzazione si inseriscono all'interno di una superficie catastale complessiva (**Superficie Disponibile**) di circa 62,8 ettari. Di questa superficie totale a disposizione del **Proponente**, una parte sarà recintata, per un totale di circa 55,5 ettari, e occupata fattivamente dai **parchi FV (Superficie Occupata)**, vale a dire vele fotovoltaiche e strutture di supporto, cabine e strumentazione che costituiscono concretamente l'opera, per un totale di 26,8 ettari, mentre la restante parte manterrà lo *status quo ante*. I siti che accolgono i **parchi FV** si trovano nel territorio comunale di **Rotello (CB)**, nel settore centro-orientale della regione Molise. Tutte le **opere di connessione** rientrano nello stesso territorio comunale di Rotello. L'intera area si inquadra nel settore centro-orientale della regione Molise. E' raggiungibile percorrendo l'autostrada A14 Adriatica Bologna - Taranto fino all'uscita Termoli; si prosegue sulla SS87 verso Campobasso – Larino, quindi sulla SP167 per Rotello, si continua sulle SP148, SP73 ed SP40 fino a Rotello. Le tavolette in scala 1:5.000 (CARTA TECNICA REGIONALE – REGIONE MOLISE) di riferimento sono le 395012, 395013, 395051 e 395054. Di seguito, un estratto fuori scala dall'originale 1:5.000 da CTR regionale

(

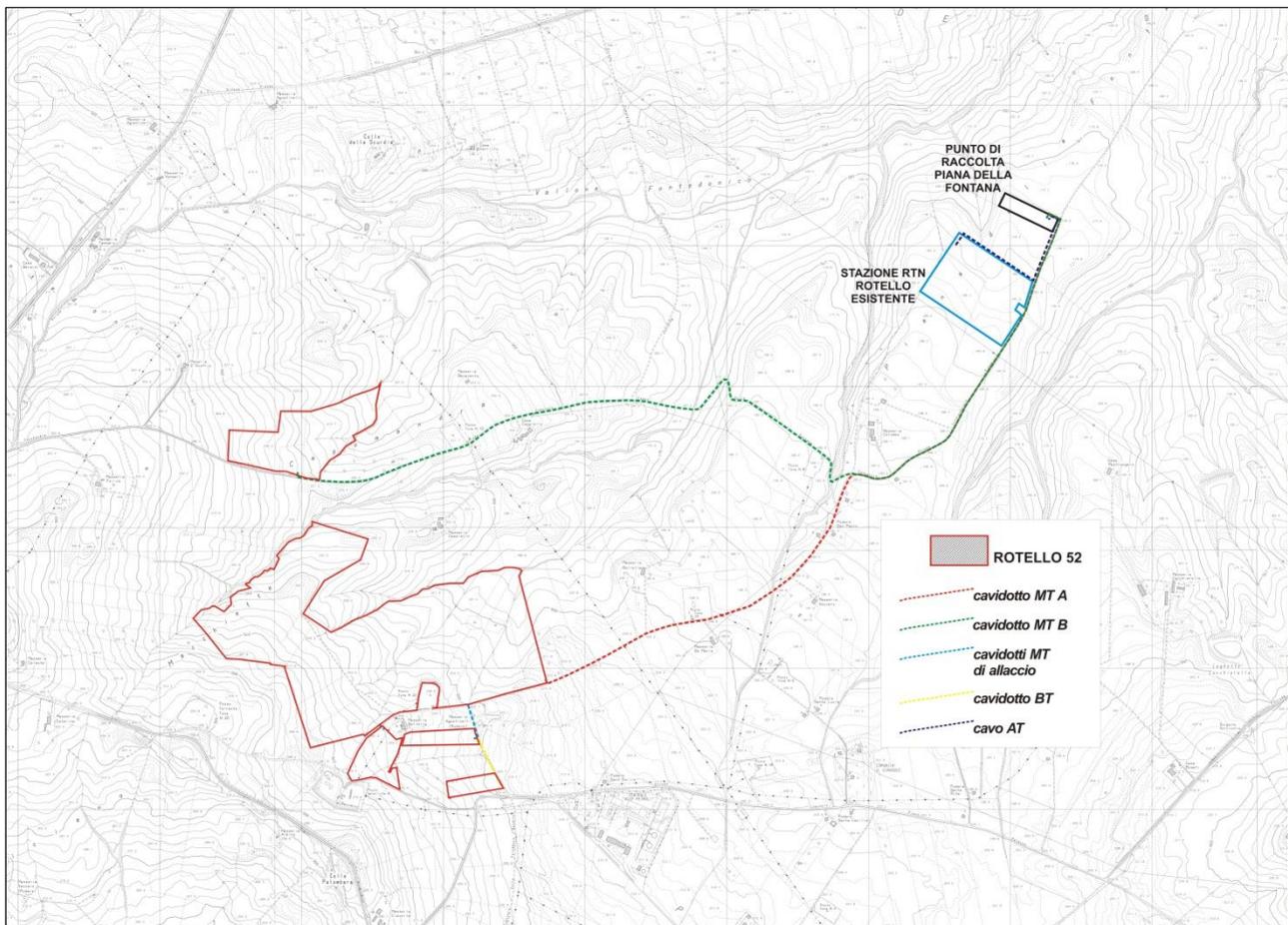


Figura 3-1). Per la topografia di dettaglio si rimanda alla cartografia allegata allo **studio**.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 36 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

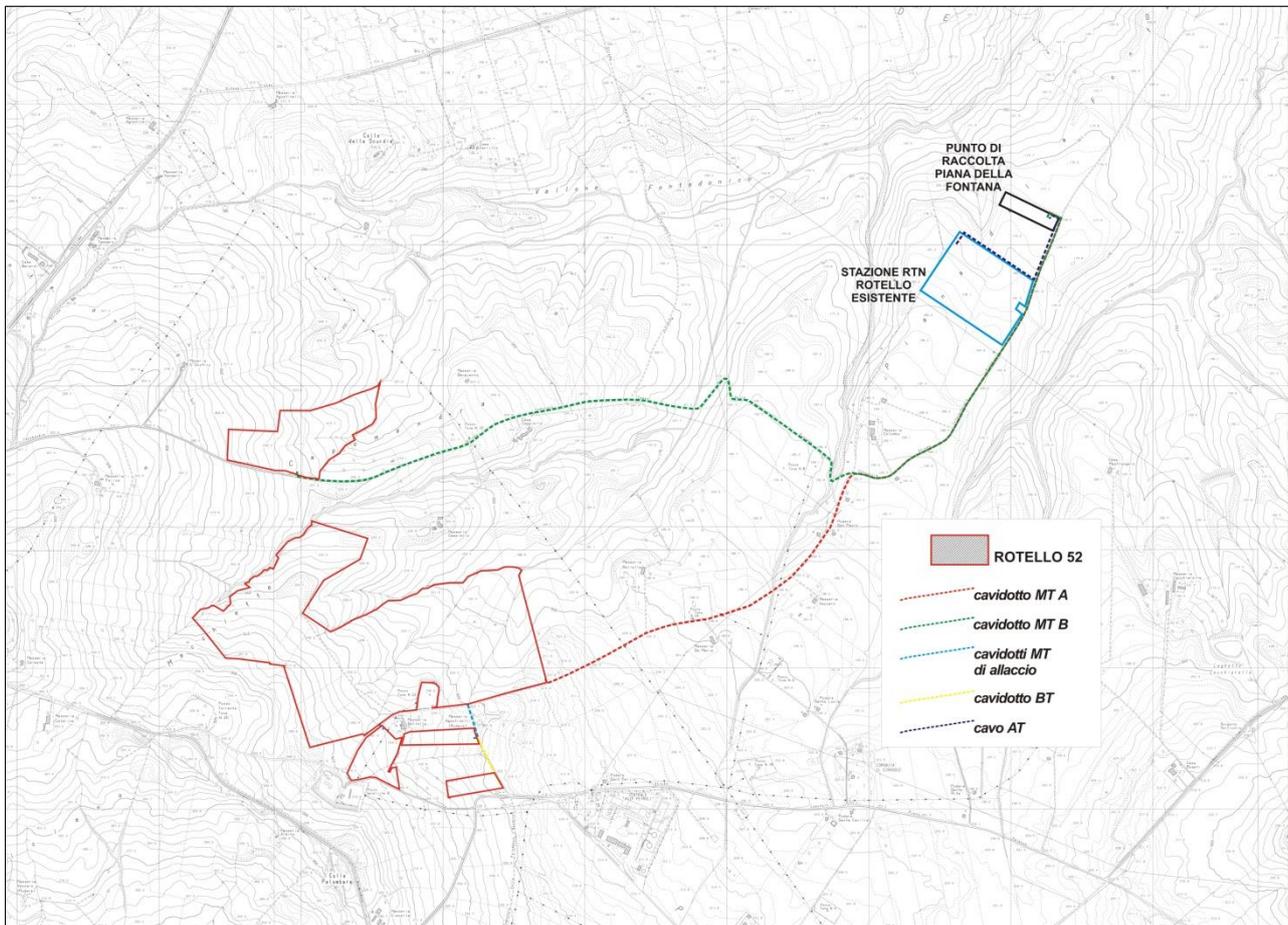


Figura 3-1: l'intero Progetto: fuori scala da originale su CTR 1:5.000.

In tabella seguente, i riferimenti catastali:

Tipologia opera	Foglio	Particelle
Parchi FV	Foglio n. 39 Rotello	24
	Foglio n. 41 Rotello	25, 46, 48, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 66, 70, 71, 72, 74, 81, 84, 86, 88, 89, 92, 93, 94, 97, 104, 127, 129, 131, 132, 133, 135, 146, 147, 148, 151
	Foglio n. 42 Rotello	46, 83, 86, 88, 89
	Foglio n. 44 Rotello	170, 178, 190, 192, 194
Opere di connessione	Foglio n. 30 Rotello	43
	Foglio n. 39 Rotello	24
	Foglio n. 42 Rotello	86

Tabella 3-1: riferimenti catastali.

3.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Accennando alla tipologia operativa, si riporta in estrema sintesi quanto segue.

Parchi FV

- I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture di supporto con pali in acciaio zincato infissi nel suolo (mediante battitura); come visibile nelle figure seguenti, nel progetto saranno contemplate due

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 37 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

tipologie di struttura (monopalo e a due pali): a seconda della disponibilità dei fornitori e del prezzo, il **Proponente** potrà scegliere l'una o l'altra. Nel caso della soluzione monopalo, la profondità di infissione sarà almeno di circa 1,50 ÷ 2,50 m; con i due pali, almeno di circa 1,20 ÷ 2,00 m. Da un punto di vista geologico, le soluzioni sono del tutto equivalenti, parimente utilizzabili.

- Le cabine di trasformazione MT/BT, da realizzare nel numero di 18 (Cabina MT/BT 1 ÷ Cabina MT/BT 18), saranno posizionate ognuna su di una platea in calcestruzzo la quale poggerà, a sua volta, su di una base costituita da due strati di aggregato compattato del tipo 0/30 e 30/70, rispettivamente il più superficiale ed il più profondo, spessi circa 20 e 30 cm, posati in opera in scavi che raggiungeranno la quota circa - 80 cm dal piano campagna: non sarà necessario un ammorsamento maggiore in quanto il carico trasmesso è nei fatti del tutto trascurabile. Sarà inoltre presente una cabina di ricezione, sezionamento e controllo (Cabina Ricezione) posata in opera nelle medesime modalità, con scavo profondo circa 90 cm.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 38 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

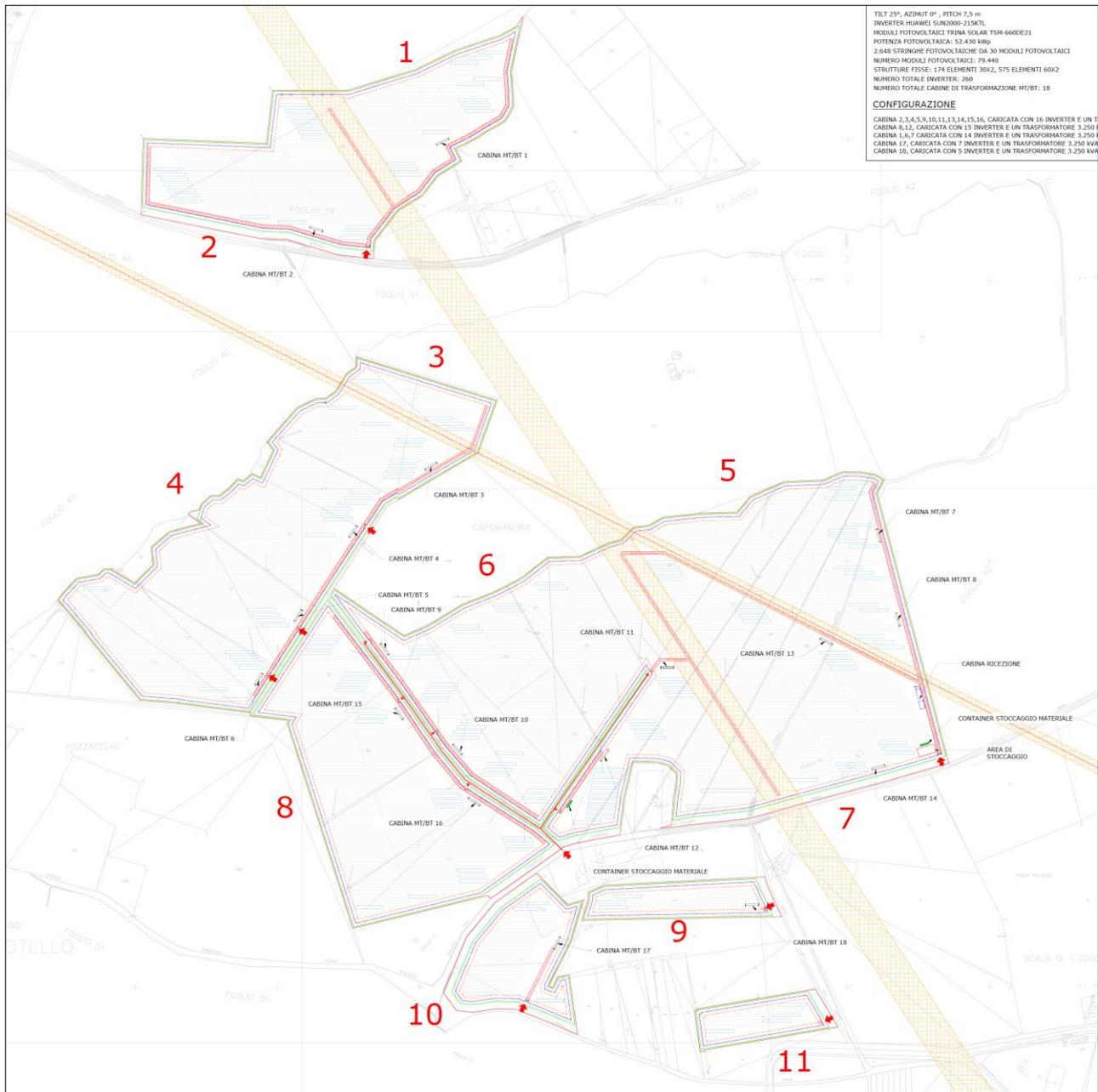


Figura 3-2: il layout di Rotello 52.4 (fuori scala). La planimetria ben visibile è negli elaborati di progetto.

Opere di connessione

- I cavidotti in media tensione e quello in bassa tensione (**cavidotto MT A**, **cavidotto MT B**, **cavidotti MT di allaccio** e **cavidotto BT**) verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri e posati su un letto di sabbia vagliata. La distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm. In corrispondenza di ogni giunto verrà realizzato un pozzetto di ispezione, mentre si poseranno i cavi all'interno di tubi in caso di attraversamenti stradali, con lo scopo di limitare la presenza di scavi aperti in carreggiata. In questo caso, come da norma CEI 11-17 III ed., il diametro minimo interno del tubo deve essere 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi. Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il parco

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 39 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

fotovoltaico e la SE di trasformazione del produttore. Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitor al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi. La larghezza dello scavo è di circa 1 m per le tratte con 3 terne di cavi, mentre si restringe a 40 cm alla base per il tratto ove il cavo è posato singolarmente. La quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metri di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata. Il riempimento tipico del pacchetto di scavo è visibile nel seguito, per le due tipologie di scavo, sotto strada asfaltata e sotto strada sterrata.

- L'area sulla quale insisterà la **stazione** è di circa 10.993 m²; al termine dei lavori di costruzione sarà interamente recintata un'area di 6.325 m²; nella stazione sono previsti sei diversi locali, uno per ciascuno dei produttori connessi al punto di raccolta ed uno dedicato al sistema di comando e controllo dello stallo arrivo linea 150 kV in cavo dalla SE 150 kV Rotello; i movimenti di terra per la realizzazione del punto di raccolta consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinari e apparecchiature, ecc.); l'area di cantiere sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto; i lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un lieve sbancamento al fine di ottenere un piano a circa meno 50÷60 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30-40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni; la quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto.
- Per il **cavo AT** si prevede una posa in trincea con disposizione dei cavi a "trifoglio", che verranno interrati ad una profondità di 1,6 metri e posati su un letto in calcestruzzo C12/15 con spessore di circa 10 cm; al di sopra dei cavi verrà posato uno strato di circa 50 cm di sabbia e una tegola a protezione meccanica del cavo; il completamento del riempimento avverrà con materiale di risulta o di riporto, e sarà collocato un nastro monitor all'incirca a metà dello strato del materiale sovrastante il cavo; l'attraversamento di tratti su strade avverrà nelle modalità prescritte dagli enti proprietari; in corrispondenza di attraversamenti stradali ovvero di interferenza con sottoservizi (gasdotti, cavidotti, fognature e scarichi etc.) si dovrà provvedere all'utilizzo di tubazioni PVC serie pesante, e i cavi dovranno essere posati all'interno di tubi inglobati in manufatti in cemento; nel caso le prescrizioni degli enti o la tipologia di tratta da scavare (dovuta eventualmente a particolari esigenze di servizio della stazione di Terna) non consenta la possibilità di operare con scavi a cielo aperto ovvero con chiusure parziali della strada, si dovrà prevedere l'utilizzo di sistemi di perforazione teleguidata per la posa dei tubi all'interno dei quali alloggiare i cavi.
- L'**Ampliamento**: L'area sulla quale insisterà il Progetto è ricompresa nella particella 58 del foglio catastale 30 del Comune di Rotello. La particella, di proprietà di Terna SpA, ha una superficie di 76.470 m². Al termine dei lavori di costruzione del Progetto non aumenterà né l'area recintata né l'area complessiva destinata alla Stazione Elettrica 380/150 kV RTN Rotello.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 40 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

3.3 L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO ROTELLO 52.4

L'impianto sarà realizzato con 581 strutture in configurazione 2x60 moduli in verticale, 162 strutture 2x30 con tilt 25°, azimut 0°, pitch=7,5 m. In totale saranno installati 79.440 moduli fotovoltaici monocristallini della potenza di 660 W. Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo Trina Solar TSM-660DE21, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili in commercio presentano rendimenti di conversione più elevati. I moduli fotovoltaici sono posizionati su struttura fissa, orientata a sud ed inclinata con tilt fisso di 25°. La inter-distanza delle file è calcolata a partire da una distanza minima in funzione del tilt dei moduli ed in modo da non creare ombreggiamento tra le file all'altezza del sole nel mezzogiorno del solstizio d'inverno; successivamente poi intervengono delle valutazioni tecnico economiche per la determinazione finale del pitch. Ciascuna struttura supporta due moduli in verticale fissati ad un telaio in acciaio zincato, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio zincato, che sarà collocato tramite infissione diretta nel terreno. Questa tipologia di struttura evita in generale l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo. Le stringhe fotovoltaiche, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 30 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse. Le stringhe saranno disposte secondo file parallele e collegate direttamente a ciascun ingresso degli inverter distribuiti multistringa del tipo HUAWEI – SUN2000-215KTL-H0. Gli inverter con potenza nominale di 215kVA (204kW @40°C) sono collocati in posizione baricentrica rispetto ai generatori, in modo tale da ridurre le perdite per effetto Joule sulle linee di bassa tensione in corrente continua, e sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche: elevata resa (9 MPPT con efficienza massima 99%, funzione anti-PID integrata, compatibilità con moduli bifacciali), gestione intelligente (funzione scansione curva IV e diagnosi, tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa), elevata sicurezza (protezione IP66, SPD tipo II sia per CC che CA, conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali IEC). L'energia viene convertita negli inverter, trasformando la tensione da 1500Vcc (continua) a 800 Vca (alternata) e, e viene trasportata, con linee indipendenti per ciascun inverter, per mezzo di cavi BT a 800 V direttamente interrati alle cabine di trasformazione BT/MT che innalzano la tensione da 800 V a 30kV. Ciascun inverter verrà collegato al quadro di parallelo inverter, collocato nello scomparto di bassa tensione nelle cabine di trasformazione nel locale, equipaggiato con dispositivi di generatore (interruttori automatici di tipo magnetotermico o elettronici a controllo di massima corrente e cortocircuito) per ciascuna linea inverter e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per mezzo del quale verrà effettuato il collegamento con l'avvolgimento BT del trasformatore BT/MT. Le cabine di trasformazione sono della tipologia plug-and-play, pre-assemblate in fabbrica, trasportabile in sito pronte per essere installate e rappresentano una soluzione funzionale con un considerevole risparmio di tempo e di costi, dal momento che vengono fornite in campo già assemblate sia meccanicamente che elettricamente, nonché rapidità e facilità nella fase di smontaggio a fine vita utile dell'impianto. Le principali caratteristiche delle cabine di trasformazione sono: trasformatori BT/MT 0,80/30 kV con potenza da 3250 kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54), quadro MT da 36kV 16kA conformi alla norma IEC 62271 isolati in gas sigillato ermeticamente a semplice manutenzione, quadro BT con interruttori e fusibili di protezione. All'interno di ciascuna cabina di trasformazione è predisposto un quadro elettrico di media tensione, cella di arrivo linea e cella di protezione con un interruttore automatico con protezione 50, 51 e 51N per la protezione dei montanti di media tensione di alimentazione dei trasformatori, un sezionatore di linea sottocarico interbloccato con un sezionatore di terra, eventuali gruppi di misura dell'energia prodotta, un trasformatore per i servizi ausiliari. Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 41 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

indiretti e sovratensione impulsiva al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto, impianto di illuminazione perimetrale e area cabine, impianto antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi). Le varie cabine di trasformazione BT/MT saranno connesse in campo per mezzo di cavi interrati elettrificati a 30 kV e saranno raggruppate in due raggruppamenti: il raggruppamento Nord ed il raggruppamento Sud. Il raggruppamento Nord prenderà solo le due cabine dell'area 1-2 mentre il raggruppamento Sud prenderà tutte le cabine delle aree 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 mediante 5 dorsali MT che confluiranno in una cabina di ricezione di campo posta nell'area 6. Sostanzialmente questa cabina di ricezione svolgerà funzioni di distribuzione e sezionamento delle dorsali sottese nel solo raggruppamento Sud. Per la connessione dell'impianto fotovoltaico con la RTN, si realizzeranno due cavidotti MT aventi tensione di esercizio 30 kV, uno per il raggruppamento Nord (cavidotto MT – Linea B) e l'altro per il raggruppamento Sud (cavidotto MT – Linea A), che conetteranno l'impianto ad una stazione di raccolta (Punto di Raccolta) condiviso con altri produttori e denominato "Piana della Fontana". Quest'ultimo sarà localizzato nelle immediate vicinanze della stazione di trasformazione della SE Rotello 380/150 kV di Terna ed è destinata a ricevere l'energia prodotta da diversi impianti fotovoltaici in cui sarà effettuata trasformazione MT/AT da 30kV a 150kV o la sola distribuzione 150kV per ciascun produttore. Un cavo AT interrato conetterà, infine, il punto di raccolta con la Stazione Elettrica RTN di Rotello 380/150 kV. In questo modo, i diversi impianti occuperanno un solo stallo sulla stazione RTN, in grado di connettere potenze per 250 MVA.

3.3.1 *Caratteristiche tecniche impianto*

Dati caratteristiche tecniche generali:

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 52.430,40 kWp
- potenza apparente inverter prevista di 53.040,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immiss. in rete) pari a 42.920,00 kW
- produzione annua stimata: 70.023 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 55,5 ettari
- superficie occupata: 26,8 ettari
 - viabilità interna al campo: 16.400 mq
 - moduli FV (superficie netta): 231.778 mq
 - cabine: 1399 mq
 - basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 178 mq
 - drenaggi: 4.848 mq
 - superficie mitigazione a verde (siepe): ~13.403 mq.

Dati caratteristiche tecniche elettromeccaniche:

Il generatore fotovoltaico nella sua totalità sarà costituito da:

- n. 79.440 moduli fotovoltaici Trina Solar TSM-660DE21 da 660 W;
- n. 581 strutture fisse da 2x60 moduli in verticale, 162 strutture fisse da 2x30 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra in pali in acciaio zincato infissi direttamente nel terreno senza fondazioni o plinti;
 - altezza minima da terra dei moduli 75 cm;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 42 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- altezza massima da terra dei moduli 2,7 m \pm 0.3m;
- pitch 7,5 m
- tilt 25°;
- n. 260 inverter HUAWEI SUN2000-215KTL che possono lavorare in conformità alle prescrizioni presenti del Codice di Rete, configurati con configurazione: 260 inverter con 30 stringhe in serie.

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 18 cabine di trasformazione: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, ciascuna con volumetria lorda complessiva pari a 19200x2900x2440 mm (W x H x D), così composte:
 - vano quadri BT;
 - vano trasformatore BT/BT per i servizi ausiliari 5-50 kVA;
 - trasformatore MT/BT (installato all'aperto);
 - vano quadri MT;
- n. 1 cabina di ricezione MT sezionamento e controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 33000x4000x6500 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
 - Locale Distribuzione con quadro di distribuzione di media tensione, trasformatore ausiliario MT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
 - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio;
- n. 2 cabina di stoccaggio materiale: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 12200x2440x2600 mm (W x H x D);
- rete elettrica interna a media tensione 30 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di ricezione;
- rete elettrica interna a 1500V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- rete elettrica interna a 800V tra gli inverter e le cabine di trasformazione;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche civili:

Tutte le opere civili necessarie alla corretta collocazione degli elementi dell'impianto e al fine di garantire la fruibilità in termini di operazione e mantenimento dell'impianto nell'arco della sua vita utile:

- recinzione perimetrale a maglia metallica plastificata pari a ca. 2,25 ml dal terreno con circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale, con pali a T infissi 60 cm;
- viabilità interna al parco larghezza di 3.5 metri realizzata con un materiale misto cava di cava o riciclato spessore ca. 30-50cm;
- minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico (strutture e cabinati) in ogni caso con quote inferiori a 1 metro al fine di non introdurre alterazioni della naturale pendenza del terreno;
- scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna e a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti MT, BT e ausiliari, in ogni caso inferiori a 1 metro;
- canalizzazioni all'ingresso delle cabine, cavi inverter e cabine, cavi perimetrali per i sistemi ausiliari;
- basamenti dei cabinati (cabine di trasformazione BT/MT e cabine di ricezione) e plinti di fondazione delle palificazioni per illuminazione, videosorveglianza perimetrale e recinzione;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 43 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- pozzetti per le canalizzazioni perimetrali e gli accessi nelle cabine di trasformazione;
- opere di inerbimento del terreno nudo e piantumazione fascia arborea di protezione e separazione con l'installazione di adeguato impianto di irrigazione;
- eventuali drenaggi in canali aperti a sezione ristretta, a protezione della viabilità interna e delle cabine, nel caso si riscontrassero basse capacità drenanti delle aree della viabilità interna o delle aree di installazione delle cabine.

Dati caratteristiche tecniche sistemi ausiliari:

I sistemi ausiliari che saranno realizzati sono:

- sistema di controllo e monitoraggio impianto fotovoltaico;
- sistema antintrusione lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine, costituito da un sistema di videosorveglianza con telecamere fisse poste su pali in acciaio, da un sistema di allarme a barriere microonde (RX-TX di circa 60 m) con centralina di gestione degli accessi;
- sistema di illuminazione con fari LED 50W con riflettore con ottica antinquinamento luminoso posti su pali in acciaio, altezza 3 m, lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (illuminazione perimetrale, controllo, etc.).
- rete telematica interna per la trasmissione dei dati del campo fotovoltaico;
- rete idrica per l'irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde.

3.3.2 Configurazione elettrica

La configurazione dell'impianto sarà la seguente:

CONFIGURAZIONE ELETTRICA - ROTELLO 52											
ASCOLI ROTELLO 52 - LINEA NORD											
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformate MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina Ricezione
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
1	15	12	30	180	5.400	3.564	3.881	3.060	3.250	Linea 2-1	
	1	16	30	16	480	317		204			
2	14	8	30	112	3.360	2.218	2.614	2.856	3.250	Linea SDT AT/MT-2	
	2	10	30	20	600	396		408			
2	32	46	30	328	9.840	6.494,40	6.494	6.528	6.500	2	0

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 44 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

ASCOLI ROTELLO 52 - LINEA SUD											
Nome Cabina Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformate MT/BT	Nome Linea MT	Nome Cabina Ricezione
	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[n.]	[kWp]	[kWp]	[kW]	[kVA]		
3	15	7	30	105	3.150	2.079	2.297	3.060	3.250	Linea 4-3	CR
	1	11	30	11	330	218		204			
4	16	7	30	112	3.360	2.218	2.218	3.264	3.250	Linea CR-4	
5	5	11	30	55	1.650	1.089	3.366	1.020	3.250	Linea 6-5	
	10	10	30	100	3.000	1.980		2.040			
	1	15	30	15	450	297		204			
6	14	10	30	140	4.200	2.772	2.772	2.856	3.250	Linea 7-6	
7	14	10	30	140	4.200	2.772	2.772	2.856	3.250	Linea 8-7	
8	12	10	30	120	3.600	2.376	2.970	2.448	3.250	Linea CR-8	
	2	15	30	30	900	594		408			
9	14	11	30	154	4.620	3.049	3.683	2.856	3.250	Linea CR-9	
	2	16	30	32	960	634		408			
10	14	11	30	154	4.620	3.049	3.683	2.856	3.250	Linea CR-10	
	2	16	30	32	960	634		408			
11	14	9	30	126	3.780	2.495	3.128	2.856	3.250	Linea 9-11	
	2	16	30	32	960	634		408			
12	15	9	30	135	4.050	2.673	2.673	3.060	3.250	Linea 13-12	
13	1	14	30	14	420	277	3.029	204	3.250	Linea CR-13	
	1	13	30	13	390	257		204			
	14	9	30	126	3.780	2.495		2.856			
14	13	9	30	117	3.510	2.317	2.574	2.652	3.250	Linea 11-14	
	1	13	30	13	390	257		204			
15	16	13	30	208	6.240	4.118	4.118	3.264	3.250	Linea 12-15	
16	15	13	30	195	5.850	3.861	4.158	3.060	3.250	Linea 15-16	
	1	15	30	15	450	297		204			
17	4	13	30	52	1.560	1.030	1.346	816	3.250	Linea 14-17	
	1	16	30	16	480	317		204			
18	5	5	30	25	750	495	1.148	1.020	3.250	Linea 10-18	
	1	9	30	9	270	178		204			
	2	12	30	24	720	475		408			
16	228	348	30	2.320	69.600	45.936	45.936	46.512	52.000	16	1

ROTELLO 52 - TOTALE											
N. Cabine Trasformazione MT/BT	N. Inverter	N. Stringhe	N. Mod/stringa	Tot. Stringhe	Tot. Moduli	Potenza DC	Tot. Potenza DC	Potenza attiva max	Potenza trasformate MT/BT	N. Linee MT interne	N. Cabine Ricezione interne
18	260	394	30	2.648	79.440	52.430,40	52.430	53.040	58.500	18	1

3.3.3 Elementi costituenti l'impianto

Gli elementi principali dell'impianto fotovoltaico, in termini di componenti e opere, possono essere così riassunti e verranno dettagliati nei successivi paragrafi.

Componenti e opere elettromeccaniche

- moduli fotovoltaici;
- struttura di fissaggio moduli e inverter
- inverter;
- cabine di trasformazione MT/BT (con i trasformatori e quadri di protezione e distribuzione);
- cabine di ricezione (con quadri di protezione, distribuzione e misura MT dell'impianto) e controllo;
- cabine di stoccaggio materiale
- cavi elettrici e canalizzazioni di collegamento;
- terminali e le derivazioni di collegamento;
- impianto di terra.

Componenti e opere civili

- recinzione perimetrale;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 45 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- viabilità interna e esterna;
- movimentazione di terra;
- scavi e trincee;
- cabinati;
- basamenti e opere in calcestruzzo;
- pozzetti e camerette;
- drenaggi e regimazione delle acque meteoriche;
- opere di verde.

Componenti e opere servizi ausiliari

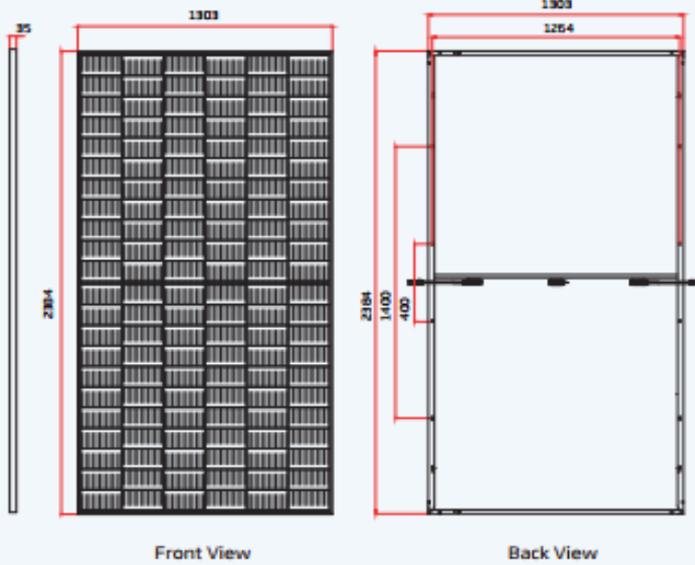
- sistema di monitoraggio;
- sistema antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi);
- sistema di illuminazione;
- sistema idrico.

Di seguito, si descrivono alcuni componenti. Per tutti i dettagli, si rimanda agli elaborati di progetto.

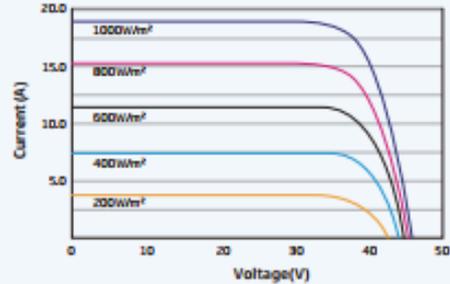
MODULI FOTOVOLTAICI

La scelta dei moduli deve garantire il grado di assoluta affidabilità, durabilità e rendimento anche in funzione delle temperature medie del sito di intervento. Selezione di fornitura moduli attuata tra fornitori con rating Tier-1. I moduli saranno con celle di silicio monocristallino o policristallino con composizione vetro-tedlar con cornice, J-box sul retro con impiego di vetro temperato, resine EVA, strati impermeabili e cornice in alluminio. La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hotspot. I cavi forniti a corredo saranno del tipo precablati sez min 4 mm² completi di connettori preinnestati tipo MC4 o similari. Ogni modulo sarà corredato di diodi bypass per minimizzare la perdita di potenza per fenomeni di ombreggiamento. I moduli fotovoltaici saranno dotati di un'etichetta segnaletica contenente nome del fabbricante, numero del modello, potenza in Wp e numero di serie. Devono essere certificati secondo IEC 61215 e IEC 61730 rilasciate da laboratori accreditati secondo la norma ISO/IEC 17025 e avere Classe di isolamento Safety Class II e della Direttiva CEE 89/392. Il collegamento meccanico tra i vari moduli e tra questi e le strutture metalliche secondarie di sostegno, verranno effettuati mediante profili in alluminio anodizzato con bulloneria in acciaio inossidabile o zincato. La consistenza dei singoli campi elettrici, quindi numero dei moduli collegati in serie per costituire le singole stringhe e numero di stringhe collegate in parallelo all'interno dei rispettivi inverter, sono riportati negli elaborati grafici. Il modulo fotovoltaico previsto è il modello della Trina Solar tipo TSM-660DE21 con potenza nominale di 660 Wp o similari (in funzione della disponibilità del mercato) di dimensioni pari a 2384x1303x35 mm e caratteristiche similari a quelle riportate nella seguente specifica tecnica:

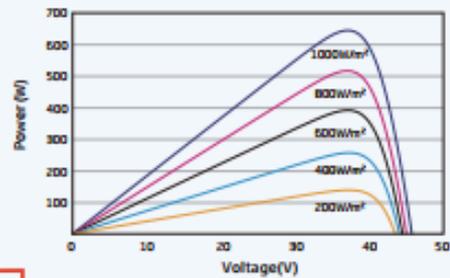
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(645W)



P-V CURVES OF PV MODULE(645W)



Preliminary

ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-Prax (Wp)*	635	640	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance-Prax (W)	0 ~ +5							
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	36.8	37.0	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current-Imp (A)	17.26	17.30	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage-Voc (V)	44.7	44.9	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current-Isc (A)	18.30	18.34	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency- η_m (%)	20.4	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5. *Measuring tolerance ±1%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-Prax (Wp)	481	485	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage-Vmp (V)	34.3	34.6	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current-Imp (A)	13.97	14.01	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage-Voc (V)	42.1	42.3	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current-Isc (A)	14.75	14.78	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	33.9 kg (74.7 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, Air Cured Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional database for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of Prax	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	30A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 558 pieces

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 47 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà di tipo fisso, in acciaio zincato a caldo, adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno con un sistema di vitoni o infissi nel terreno o tramite pali battuti. Come tipologia saranno monopalo o bipalo, in base alla disponibilità di prodotto, soluzioni del tutto equivalenti da un punto di vista geologico e parimente utilizzabili. Sono strutture completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile e l'intero sistema di supporto dei moduli è dimensionato in modo tale da resistere alle sollecitazioni dovute al carico vento e neve e alle sollecitazioni sismiche. Saranno realizzate montando profili speciali in acciaio zincato a caldo, imbullonati mediante staffe e pezzi speciali. Le travi portanti orizzontali, posate su longheroni agganciati direttamente ai sostegni verticali, formeranno i piani inclinati per l'appoggio dei moduli con un tilt (angolo) fisso pari a 25° per il sito in oggetto. Si compongono in generale dei seguenti elementi:

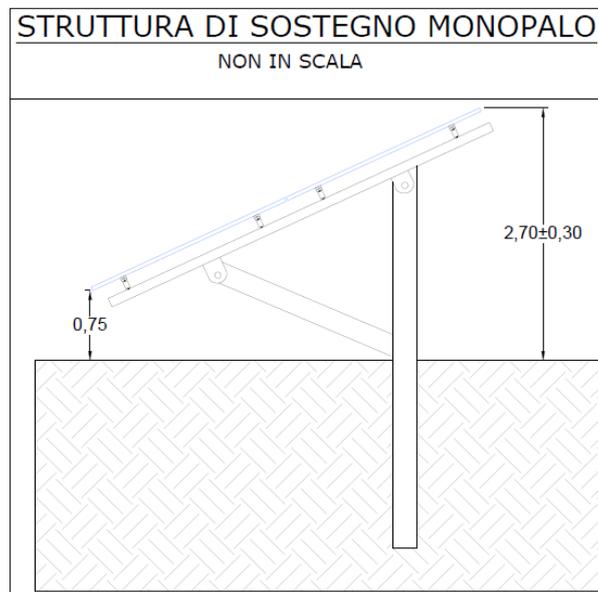


Figura 3-3: struttura di sostegno di tipo monopalo.

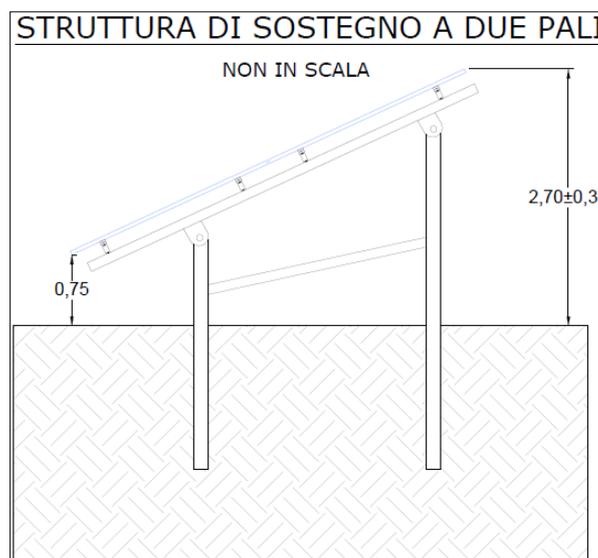


Figura 3-4: struttura di sostegno di tipo a due pali.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 48 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia



Figura 3-5: esempio di installazioni similari con sottostrutture in evidenza.

Componenti meccanici della sottostruttura:

- (1) pali di lunghezza variabile in base alle caratteristiche geotecniche dell'area di infissione, generalmente caratterizzate da infissione nel suolo variabili tra 1.5 e 2.5 metri per le monopalo e tra 1,2 e 2 per le bipalo (la dimensione finale sarà calcolata in sede di progettazione esecutiva in base alle prove di estrazione e alle caratteristiche tecniche delle strutture);
- (2) testa palo in acciaio zincato a caldo;
- (3) corrente e profilo di supporto in acciaio zincato a caldo;
- (4) profili di supporto moduli, in acciaio zincato a caldo;
- (5) morsetti per l'ancoraggio dei moduli ai profili.

Per quanto riguarda i pali di supporto collocati nel terreno, in fase esecutiva potrebbero essere adottati degli accorgimenti puntuali di protezione, in alcune aree soggette a erosione da scorrimenti meteorici superficiali o caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche non idonee alla tipologia di palo ad infissione. Saranno installati in totale:

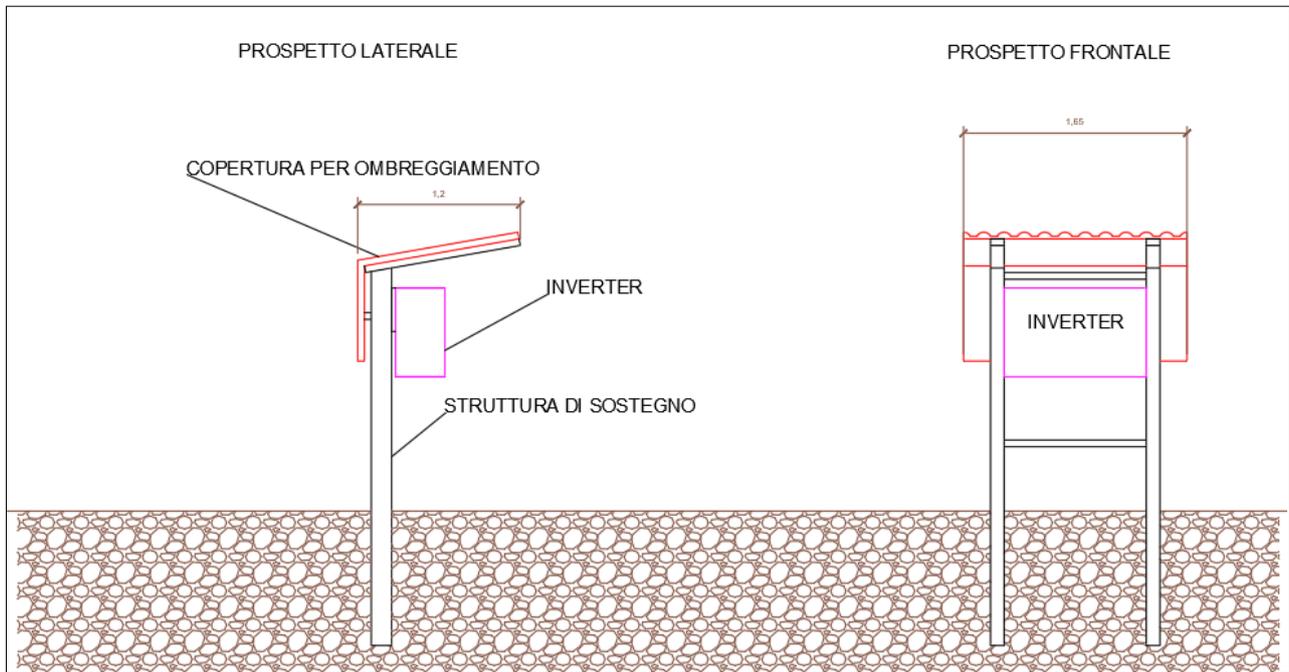
- 581 strutture con configurazione 2x60, composte da due file sovrapposte ognuna formata da 60 moduli;
- 162 strutture con configurazione 2x30, composte da due file sovrapposte ognuna formata da 30 moduli.

Caratteristiche di installazione: tilt 25 °, azimut 0.

INVERTER

Per la collocazione degli inverter saranno utilizzate delle strutture a palo fisso in acciaio zincato a caldo, dotate di tettuccio parasole (a sinistra visione laterale, a destra visione frontale):

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 49 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



L'inverter è sostanzialmente il gruppo di conversione è idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di conversione sono compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. La soluzione inverter è del tipo Distribuito, per cui gli ingressi sono costituiti dalle stringhe dei moduli fotovoltaici che sono direttamente connesse all'inverter, mentre le uscite sono direttamente inviate nella cabina di trasformazione dove sono collocati i quadri di parallelo in bassa tensione. L'impianto è connesso sulla rete MT per cui il dispositivo di interfaccia è gestito sul lato MT e quindi la programmazione dei dispositivi di interfaccia dei singoli inverter devono permettere regolazioni più ampie rispetto a quelle imposte sul dispositivo di interfaccia generale. Il firmware con le rispettive regolazioni sarà "uploadato" nelle macchine in fase di messa in servizio e deve essere lo stesso per tutte le macchine. L'inverter non necessariamente dotato di display avrà la comunicazione ad onde convogliate o in cavo per l'interfacciamento con il sistema scada di controllo delle prestazioni, al fine di visualizzare energia prodotta, parametri caratteristici elettrici, ore di funzionamento e allarmi. Verranno utilizzati 185 inverter Huawei SUN2000-215KTL-H0. Il gruppo di conversione è previsto il modello HUAWEI SUN2000-215KTL-H0; le caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella riportata di seguito:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 50 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Figura 3-6: Inverter SG250HX.

Di seguito, la scheda tecnica dell'inverter.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 51 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.00%
European Efficiency	≥98.60%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes

Il sistema di conversione e controllo di ciascun inverter è costituito essenzialmente dalle seguenti parti:

- filtro lato corrente continua;
- ponte a semiconduttori (IGBT);
- unità di controllo;
- filtro di uscita;
- sistema di acquisizione dati (DAS).

Il convertitore statico DC/AC è un inverter PWM di tipo full digital a commutazione forzata, che, funzionando in parallelo alla rete elettrica di distribuzione, erogherà nella rete stessa l'energia generata dal campo fotovoltaico inseguendo il punto di massima potenza. L'inverter è fornito di filtri per il contenimento delle armoniche verso rete secondo la vigente normativa; il fattore di potenza può essere regolato tra 0.8 in ritardo e 0.8 in anticipo. L'unità convertitore comprende un filtro per ridurre il ripple di corrente lato corrente continua e garantire che la corrente fluisca continuamente in tutte le condizioni operative mantenendo il ripple di corrente entro qualche percento. Il ponte a semiconduttori (IGBT) a commutazione forzata consente di trasferire l'energia del campo fotovoltaico verso il trasformatore MT/BT a 30.000 V. Il convertitore sarà galvanicamente isolato dalla rete e dotato di opportuni sistemi di protezione contro le sovratensioni di commutazione, i cortocircuiti e le sovratemperature. L'unità di controllo è costituita da:

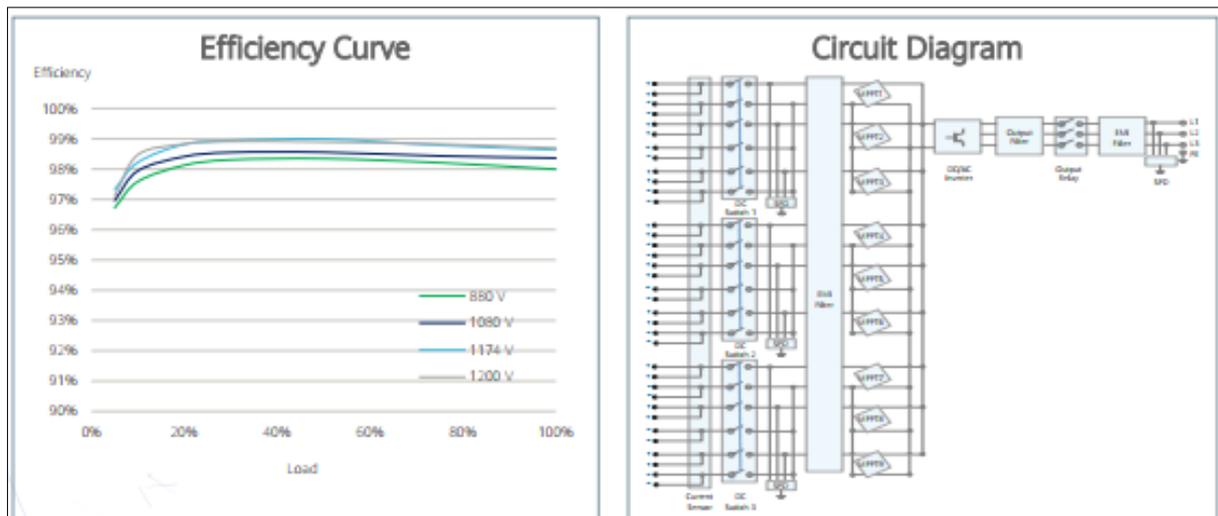
- schede di pilotaggio del convertitore;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 52 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- circuiti di regolazione;
- logiche e limiti convertitore;
- alimentatore servizi interni;
- protezioni;
- circuiti ausiliari di interazione;
- controllo MPPT (maximum power point tracking) e gestione di sistema.

L'inverter si attiverà automaticamente quando l'irraggiamento supera una soglia predeterminata regolabile e si disattiverà quando la potenza scende al di sotto del 10% del valore nominale. L'inverter si disattiverà inoltre in caso di malfunzionamenti e di corto circuito. Il controllo del $\cos\phi$ dell'inverter è settato su $\cos\phi=1$; tuttavia esso regola continuamente il $\cos\phi$ mantenendolo nel range di funzionamento previsto. Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche tecniche dell'inverter.

General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless



CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT

Come cabine di trasformazione MT/BT saranno adottate delle soluzioni cabinate a container oppure prefabbricate progettate secondo le vigenti normative impiantistiche, di quanto richiesto dalla legge nr. 186 del 1968 inerente alla costruzione a "regola d'arte" e dalle norme antinfortunistiche vigenti. È prevista l'installazione di 18 cabine di trasformazione, ciascuna con volumetria lorda complessiva pari a 19200x2900x2440 mm (W x H x D), così composte:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 53 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- vano quadri BT;
- vano trasformatore BT/BT per i servizi ausiliari 5-50 kVA;
- trasformatore MT/BT (installato all'aperto);
- vano quadri MT.

Trasformatore MT/BT

Per poter immettere l'energia elettrica erogata dagli inverter sulla rete di elettrica è necessario innalzare il livello della tensione del generatore fotovoltaico a 30 kV. Per conseguire questo obiettivo si dovranno utilizzare appositi trasformatori elevatori MT/BT. Verranno installati n.18 trasformatori di elevazione MT/BT della potenza di 3250 kVA (taglie in base alla disponibilità del mercato). Tutti i trasformatori MT/BT elevatori saranno a singolo secondario con tensione di 800V ed avranno una tensione al primario di 30 kV e avranno le caratteristiche indicate di seguito:

- tipo in OLIO;
- frequenza nominale 50 Hz;
- campo di regolazione tensione maggiore +/-2x2,5%;
- livello di isolamento secondario 3 kV;
- livello di isolamento primario 36 kV;
- simbolo di collegamento Dy 11;
- collegamento secondario stella;
- collegamento primario triangolo;
- installazione esterna;
- grado protezione dell'involucro esterno IP54;
- tipo raffreddamento olio minerale;
- altitudine sul livello del mare ≤ 1000 m;
- impedenza di corto circuito a 75° C 6%;
- livello scariche parziali ≤ 10 pC.

Quadro MT

Si prevede l'impiego di quadri MT 36kV 16kA di tipo protetto (METAL ENCLOSED), i quadri di progetto sono di tipo modulare in modo da formare quadri di distribuzione e trasformazione per quanto in progetto. Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Il quadro elettrico di media tensione, di tipo protetto, sarà costituito dai seguenti scomparti:

- scomparto di arrivo linea, che conterrà il sezionatore generale di linea interbloccato con il sezionatore di terra;
- scomparto di protezione del trasformatore MT/BT;
- scomparto di protezione con interruttore generale sulla ripartenza linea;
- scomparto di misura (ove previsto).

Gli scomparti di protezione saranno dotati di protezione sovracorrenti, costituito da un interruttore tripolare e da un sezionatore di linea, corredato da relè di protezione in corrente (50 e 51, 51N).

Quadro BT

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 54 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Le linee in corrente alternata alimentate dagli inverter di uno stesso sottocampo, saranno collegate ad un quadro elettrico di bassa tensione installato all'interno del locale di conversione ed equipaggiato con dispositivi di generatore, uno per ogni inverter, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico. Generalmente si utilizzano interruttori automatici per usi domestici e simili conformi alla norma CEI 23 - 3 se la corrente di impiego del circuito da proteggere è inferiore a 125 A. Se la corrente del circuito da proteggere è superiore a 125 A si utilizzano interruttori automatici per usi industriali, conformi alla norma CEI 17 - 5. Se richiesto dal sistema di protezione contro i contatti indiretti, gli interruttori hanno anche un relè differenziale (di tipo AC se l'inverter è dotato di trasformatore di isolamento, in caso contrario di tipo B) la cui corrente differenziale nominale di intervento è coordinata con la resistenza di terra dell'impianto di terra.

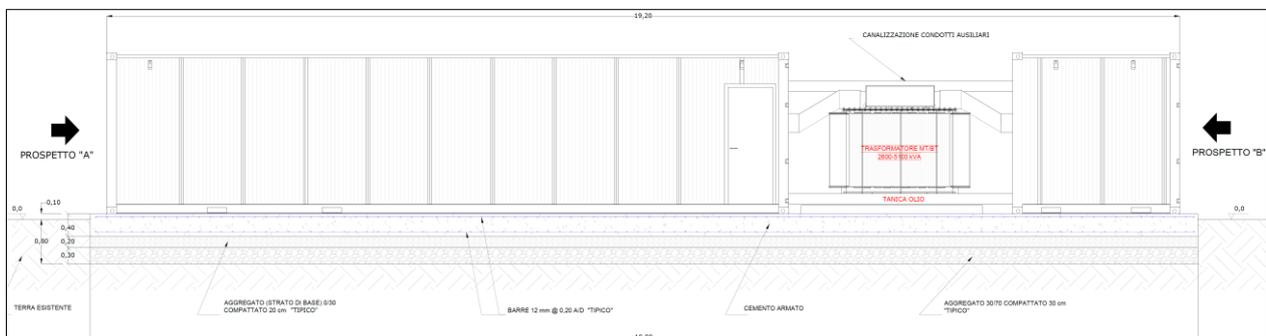
Trasformatore ausiliario BT/BT e quadro per i servizi ausiliari

Sono previsti, inoltre, degli scomparti servizi ausiliari in ciascuna cabina di trasformazione MT/BT, all'interno di ognuno dei quali verrà installato un trasformatore ausiliario BT/BT 800/400 V da 5-50 kVA con il relativo quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei seguenti servizi ausiliari di cabina:

- relè di protezione;
- sganciatori degli interruttori MT;
- relè ausiliari per la segnalazione delle avarie;
- ventilatori;
- datalogger.

Il primario del trasformatore servizi ausiliari sarà protetto da un fusibile abbinato ad un interruttore di manovra sezionatore, mentre per la protezione delle linee di bassa tensione attraverso le quali verranno alimentati i servizi ausiliari, si utilizzeranno interruttori automatici di tipo magnetotermico differenziale, installati in un apposito quadro di bassa tensione denominato "quadro elettrico servizi ausiliari".

Di seguito, i tipici delle cabine di trasformazione MT/BT.



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 55 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

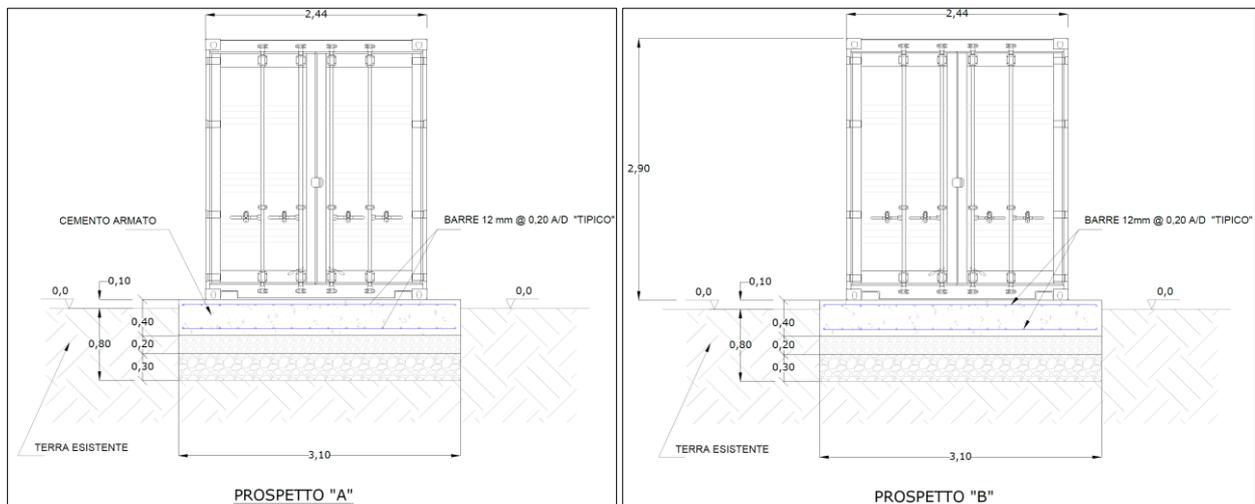


Figura 3-7: cabine di trasformazione MT/BT.

CABINE DI RICEZIONE E CONTROLLO

Per la cabina di ricezione sarà adottata una soluzione cabinata a container, oppure prefabbricata, progettata secondo le vigenti normative impiantistiche, di quanto richiesto dalla legge nr. 186 del 1968 inerente alla costruzione a "regola d'arte" e dalle norme antinfortunistiche vigenti. È prevista l'installazione di una cabina di ricezione con volumetria lorda complessiva pari a 33000x6500x4000 mm, costituita da più vani e saranno costituite dai seguenti elementi:

- quadro di distribuzione di media tensione;
- trasformatore ausiliario MT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale.

Nelle opere di connessione, è inoltre prevista una cabina di ricezione all'interno di una stazione elettrica 150/30 kV (nuovo punto di raccolta), in cui si installerà, nello scomparto interruttore generale, il dispositivo generale (DG), costituito da un interruttore tripolare e un sezionatore di linea, dotato del sistema di protezione generale (SPG) con relè di protezione 50 e 51, 59N, 67N. La protezione di interfaccia (PI) sarà invece attuata sul lato alta tensione insieme alla protezione generale di impianto e comprenderà le protezioni 27, 59, 81<, 81>, 59N, 50, 51, 51N, 21, 87T, 87L. Per tutti i dettagli della cabina di ricezione nella stazione elettrica 150/30 kV si rimanda agli elaborati delle opere di connessione.

Quadri di distribuzione MT

Si prevede l'impiego di quadri MT di tipo protetto (METAL ENCLOSED), i quadri di progetto sono di tipo modulare in modo da formare quadri di distribuzione per quanto in progetto, la tensione nominale dei quadri MT sarà 30 kV. Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Il quadro elettrico di media tensione, di tipo protetto, sarà costituito dai seguenti scomparti:

- scomparto di arrivo linea
- scomparti partenza linee;
- scomparto di misura (ove previsto);
- scomparto servizi ausiliari.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 56 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Lo scomparto di arrivo nella cabina di ricezione conterrà il sezionatore generale di linea interbloccato con il sezionatore di terra. Lo scomparto di partenza linea conterrà un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, costituito da un interruttore tripolare e da un sezionatore di linea, corredato da relè di protezione in corrente (50 e 51, 50N e 51N, 67N). Da ciascuno scomparto linea, partirà una linea di media tensione in cavo interrato che andrà ad attestarsi sul quadro elettrico di media tensione installato all'interno della corrispondente cabina di trasformazione (nel caso delle cabine di ricezione di campo) o di ricezione di campo. Gli scomparti verranno predisposti completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per il collegamento equipotenziale all'impianto di terra. Saranno protetti da scaricatori contro le scariche atmosferiche.

Trasformatore ausiliario MT/BT e quadro per i servizi ausiliari

previsto installare nello scomparto servizi ausiliari in ciascuna cabina di ricezione, un trasformatore MT/BT da 5-50kVA con il relativo quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei seguenti servizi ausiliari di centrale:

- relè di protezione;
- sganciatori degli interruttori MT;
- relè ausiliari per la segnalazione delle avarie;
- impianto illuminazione perimetrale;
- impianto di videosorveglianza;
- dispositivo di monitoraggio delle performance;
- dispositivi di comunicazione e dati.

Il primario del trasformatore servizi ausiliari sarà protetto da un fusibile abbinato ad un interruttore di manovra sezionatore, mentre per la protezione delle linee di bassa tensione attraverso le quali verranno alimentati i servizi ausiliari, si utilizzeranno interruttori automatici di tipo magnetotermico differenziale, installati in un apposito quadro di bassa tensione denominato "quadro elettrico servizi ausiliari". Le cabine di ricezione dei campi saranno dotate di locale controllo e monitoraggio, contenente al loro interne le seguenti apparecchiature principali:

- quadro di bassa tensione dei sistemi ausiliari;
- rack sistema di videosorveglianza;
- rack sistema informatico per comunicazione dati;
- postazione operatore;
- climatizzatore;
- UPS.

Di seguito, tipico della cabina di ricezione, sezionamento e controllo.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 57 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

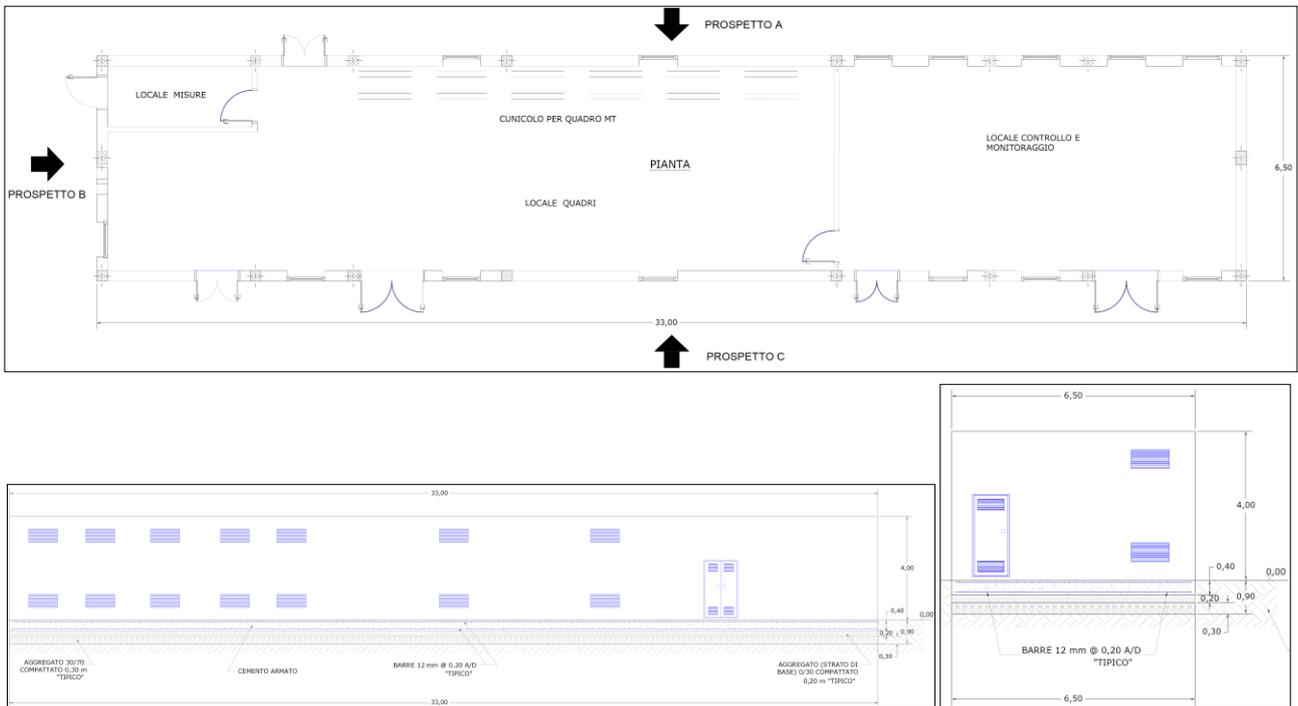
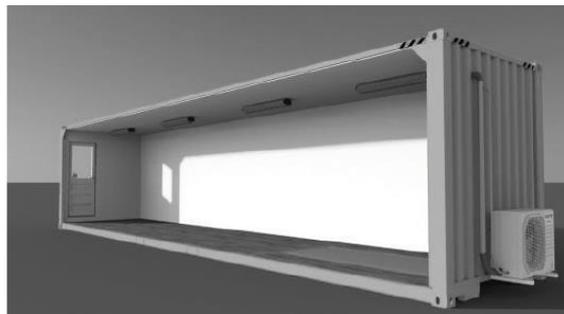


Figura 3-8: tipico cabina di ricezione, sezionamento e controllo.

CABINE DI STOCCAGGIO MATERIALE

Per le cabine di stoccaggio sarà adottata una soluzione cabinata a container, oppure prefabbricata, progettata secondo le vigenti normative impiantistiche, di quanto richiesto dalla legge nr. 186 del 1968 inerente alla costruzione a "regola d'arte" e dalle norme antinfortunistiche vigenti. È prevista l'installazione di una tipologia con volumetria lorda complessiva pari a 12200x2440x2600 mm (W x H x D), costituita da un singolo o più vani interni dove verranno alloggiati all'interno armadi per lo stoccaggio del materiale.



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 58 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

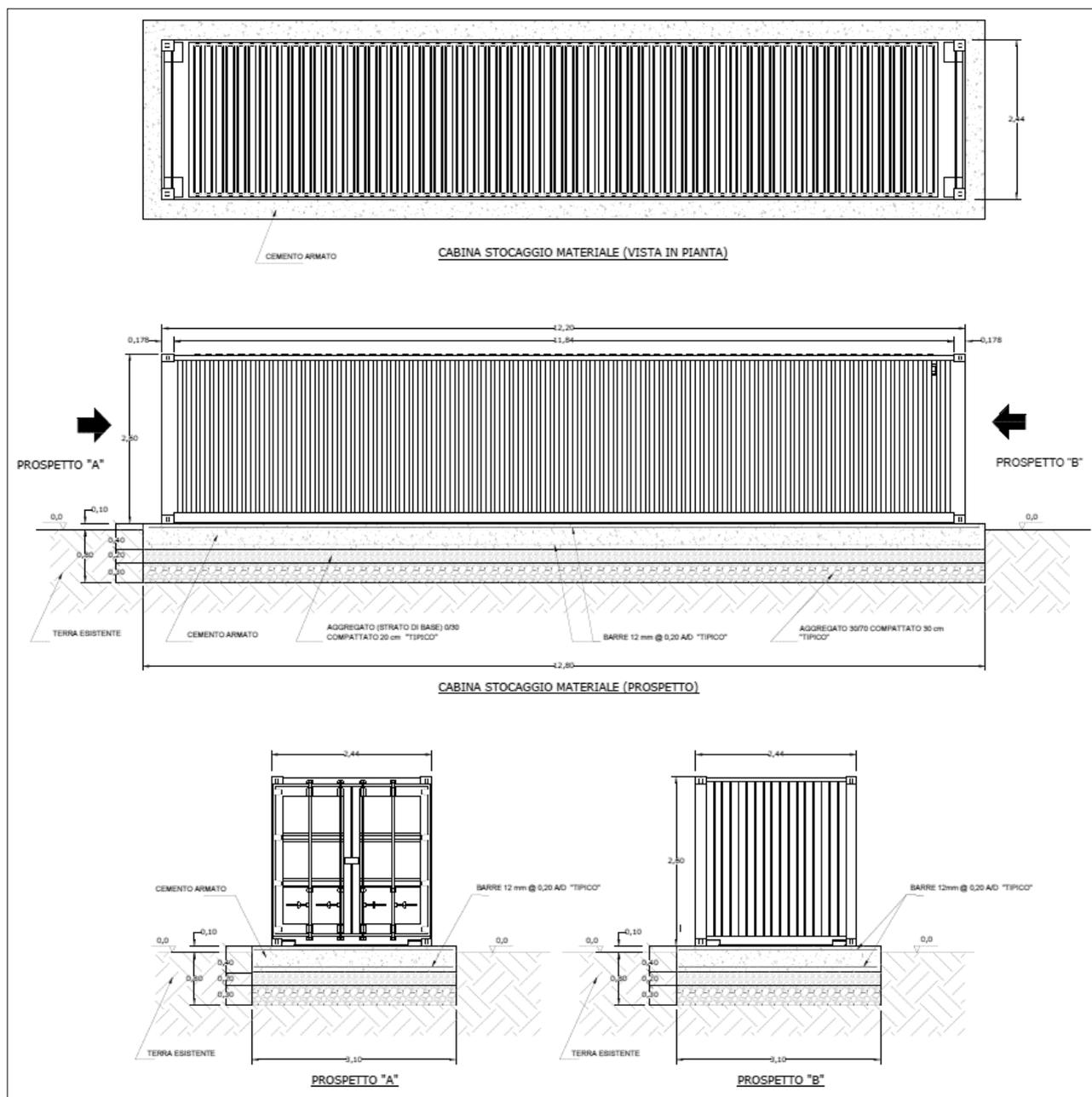


Figura 3-9: vista interna cabina di stoccaggio materiale (pagina precedente) e tipici progettuali.

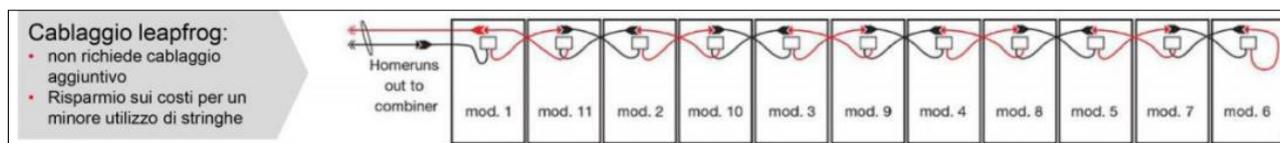
CAVI

Cavi elettrici lato c.c.

Cavi elettrici lato c.c.– Tipologie

Per il collegamento elettrico "serie" dei moduli necessari per realizzare le singole stringhe previste dal presente progetto, si utilizzeranno i cavi elettrici posti a corredo dei moduli stessi. Per le connessioni "entra/esci" verranno utilizzati connettori preintestati tipo MC4 o similari. Per le connessioni, fermo restando che le lunghezze dei moduli lo consentano, si utilizzerà la connessione leap-frog (vedi schema) al fine di ridurre al minimo le lunghezze dei cavi dc e le relative perdite:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 59 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia



La lunghezza dei cavi elettrici posti a corredo dei moduli e la conformazione delle corrispondenti stringhe installate sulle strutture in progetto è ritenuta sufficiente per effettuare i collegamenti serie e quindi non sono previsti ulteriori giunti o nuovi cavi elettrici. Per quanto riguarda il bloccaggio dei cavi, questi saranno ancorati alla struttura metallica secondaria prevista dal progetto mediante fascette plastificate in materiale adatto per la posa all'esterno e resistente alla radiazione UV. L'intero cablaggio non sarà visibile dall'esterno in quanto protetto dai moduli stessi. Per il cablaggio dei moduli e per il collegamento tra le stringhe e gli inverter sono previsti conduttori di tipo solare unipolare flessibile stagnato in doppio isolamento o equivalenti appositamente progettati per l'impiego in campi FV per la produzione di energia. Caratteristiche tecniche:

- conduttore: corda flessibile di rame stagnato o in alluminio, classe 5;
- isolante: miscela LS0H di gomma reticolata speciale di qualità G21 LS0H = Low Smoke Zero Halogen;
- max. tensione di funzionamento 1800 Vc.c.;
- temperatura ambiente: da -40°C fino a +90°C per installazione fissa e flessibile;
- temperatura di corto circuito: 200° C al conduttore max 5 sec;
- raggio minimo di curvatura: 4xD (D=Diametro totale del cavo);
- durata di vita attesa pari a 30 anni;
- verifica del comportamento a lungo termine conforme alla Norma IEC 60216;
- resistenza alla corrosione;
- ampio intervallo di temperatura di utilizzo;
- resistenza ad abrasione;
- ottimo comportamento del cavo in caso di incendio: bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi;
- resistenza ad agenti chimici;
- facilità di assemblaggio;
- compatibilità ambientale e facilità di smaltimento.

Sezioni tipiche in funzione delle distanze tra i dispositivi:

- S = 6 mm² Iz (60 C°);
- S = 10 mm² Iz (60 C°);
- S = 16 mm² Iz (60 C°).

Cavi elettrici lato a.c.

Cavi elettrici lato a.c. – Tipologie

Il collegamento elettrico, lato corrente alternata, tra l'inverter e il quadro di parallelo BT delle cabine di trasformazione, verrà effettuato mediante cavi elettrici in alluminio tipo ARG16R16 0,6/1 kV o equivalente le seguenti specifiche principali che il cavo deve soddisfare:

- Conduttore in alluminio;
- Tipo e qualità di isolamento: Miscela di gomma HEPR etilenpropilenica ad alto modulo a 90°C (G16);
- Guaina (rivestimento non metallico): Composto di PVC, qualità R16;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 60 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

- Nel caso in cui i cavi siano esposti al sole, devono essere protetti tramite condotti o devono essere resistenti ai raggi UV.

Il collegamento elettrico, lato corrente alternata, tra quadro ausiliario e circuiti ausiliari, verrà effettuato mediante cavi elettrici in alluminio tipo FG17 o equivalente. Il collegamento elettrico, lato media tensione, tra cabine di conversione all'interno del campo fotovoltaico fino alla cabina di consegna saranno utilizzati cavi con airbag tipo ARP1H5(AR)EX o armati. Nel caso in cui vengano scelti altri tipi di cavo, queste le specifiche che occorre rispettare:

- Conduttore in alluminio;
- Conduttore rigido a trefoli (compattato);
- Tipo e qualità di isolamento:
 - Mescola di gomma etilenpropilenica ad alto modulo a 90° C (G7);
 - Mescola di polietilene reticolato a 85°C (XLPE), se il cavo è fatto con un nastro legante non igroscopico;
 - Mescola di elastomero termoplastico (tipo HPTE);
- Schermo e conduttori concentrici:
 - Nastro di rame, filo piatto o schermo di filo;
 - Nastro di alluminio laminato longitudinalmente.
- Guaina (rivestimento non metallico);
- Composto termoplastico, tipo Ez.

Nel caso in cui la resistività termica del terreno sia inaccettabile (es. terreno roccioso con valori superiori a 2,5 k m/W), il riempimento della trincea deve essere scelto in modo da ridurla a valori normali (< 2 k m/W) e in sede di progetto esecutivo occorrerà considerare l'esatta resistività termica del terreno e utilizzare il relativo fattore di correzione (secondo i criteri di dimensionamento dei cavi). In presenza di cavi non armati, si rende necessaria l'installazione di una protezione meccanica in materiale inerte o coppi di cemento o altro materiale idoneo con un'elevata resistenza meccanica. Il collegamento elettrico delle connessioni equipotenziali delle strutture di fissaggio dei moduli fotovoltaici, il progetto prevede cavi N07V-K con sezione minima pari a 6 mm².

Cavi di segnale e comando

Cavi di segnale e comando – tipologie

A seconda del segnale, sarà installato il tipo di cavo appropriato come descritto di seguito:

- Comando: Cavo multipolare tipo FG17 sezione minima del nucleo 1,5 mm²;
- Segnali digitali: Cavo multipolare tipo FG7HO2R sezione minima del nucleo 1,5 mm²;
- Segnali analogici: Cavo multipolare tipo FG7HO2R sezione minima del nucleo 0,5 mm²;
- Segnali BUS RS485: Cavo a coppie ritorte e schermato a 4 fili Belden Code 3106A;
- Segnali Ethernet: cavo Ethernet Cat.6a F/UTP o STP;
- Segnali ottici: Fibra ottica mono o multi con numero di fibre pari a 12 o 24, a seconda delle distanze.

Cavi di segnale – specifiche

Tutti i cavi utilizzati per le connessioni dei dati, sicurezza e comando di segnale saranno di tipo schermato con schermo coprente al 100%, possono essere armati e potranno essere interrati direttamente, oppure non armati e dovranno essere posati in apposite condutture PVC o HDPE e meccanicamente protetti. I cavi dei

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 61 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

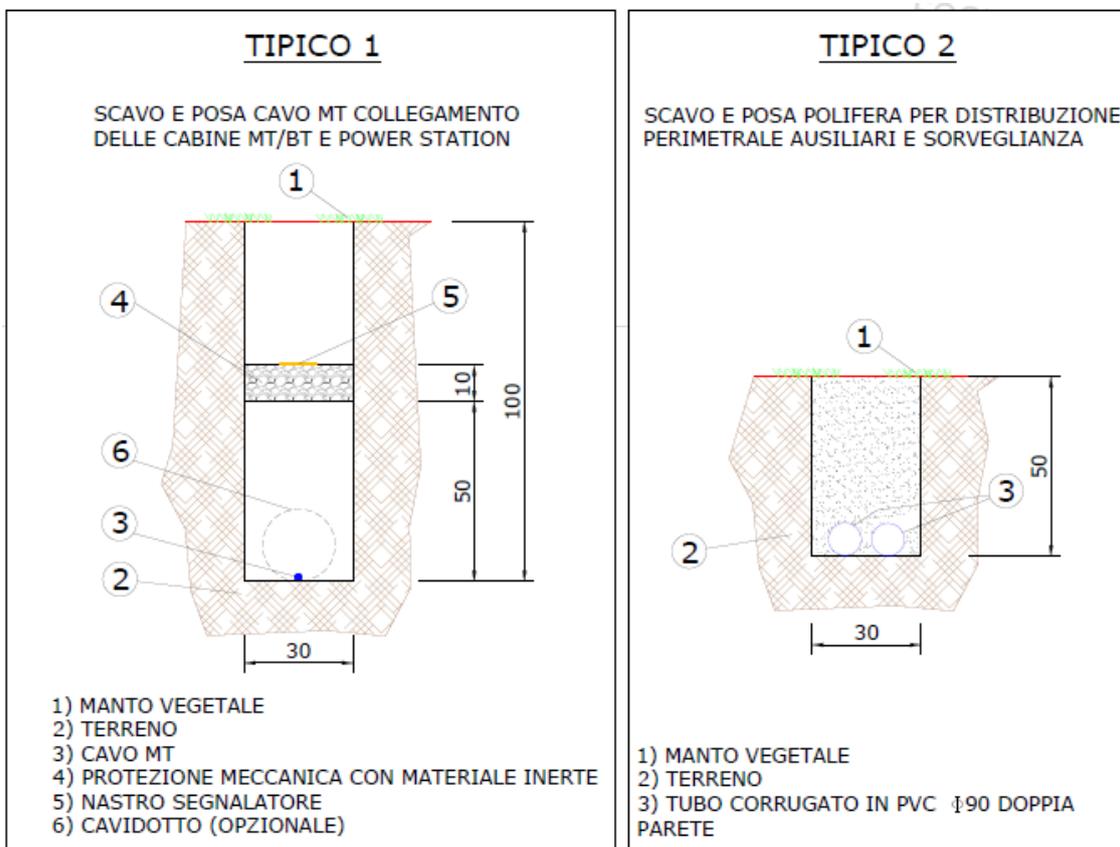
segnali, da installare fuori dalle cabine di controllo, da preferire con caratteristiche anti-roditori, qualora esista la necessità e non siano installati dispositivi dissuasori, e resistenti alle radiazioni ultraviolette in grado di assicurare una durata di vita garantita di almeno 25 anni.

Fibra ottica – Specifiche

I colori delle fibre ottiche devono essere stabili durante i cicli di temperatura e non devono essere soggetti a sbiadimento o sbiadire o sbavare l'uno sull'altro o nel materiale di riempimento gel. I colori non devono far aderire le fibre tra di loro. Tutte le fibre ottiche devono essere sufficientemente prive di imperfezioni e inclusioni superficiali per soddisfare i requisiti ottici, meccanici e ambientali della presente specifica, meccaniche e ambientali di questa specifica. Il cavo non deve contenere elementi metallici (dielettrici) a meno che non sia richiesta l'armatura. Le giunzioni di fibre ottiche all'interno di singole lunghezze di cavo non sono permesse. Le condutture devono essere sigillate con un gel non igroscopico, non nutritivo per i funghi, elettricamente non conduttivo, con gel omogeneo privo di sporcizia e materiale estraneo, facile da rimuovere con solventi convenzionali non tossici. Specifiche meccaniche per le fibre ottiche:

- Raggio minimo di curvatura (mm): ≤ 150 mm;
- Resistenza allo schiacciamento: ≥ 2500 N;
- Resistenza all'impatto: $\geq 10 \times 2$ Nm.

Di seguito, le sezioni di posa in opera dei cavi.



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 62 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

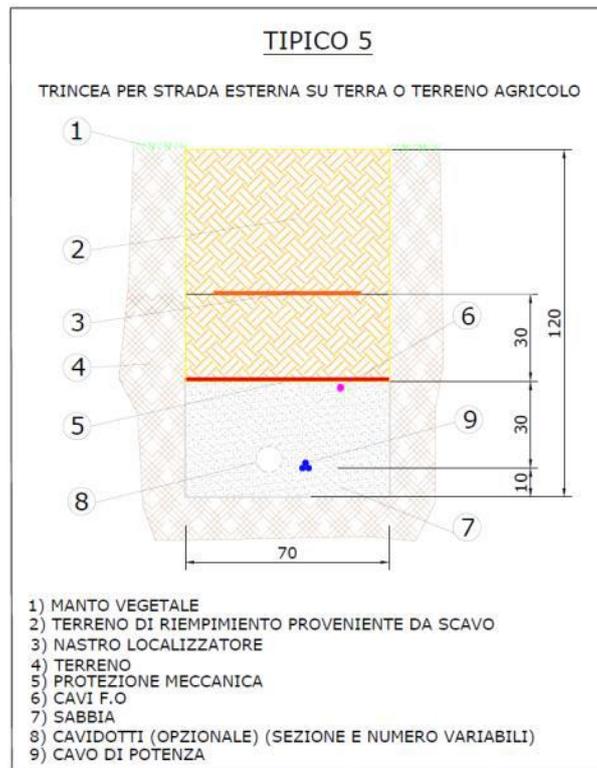
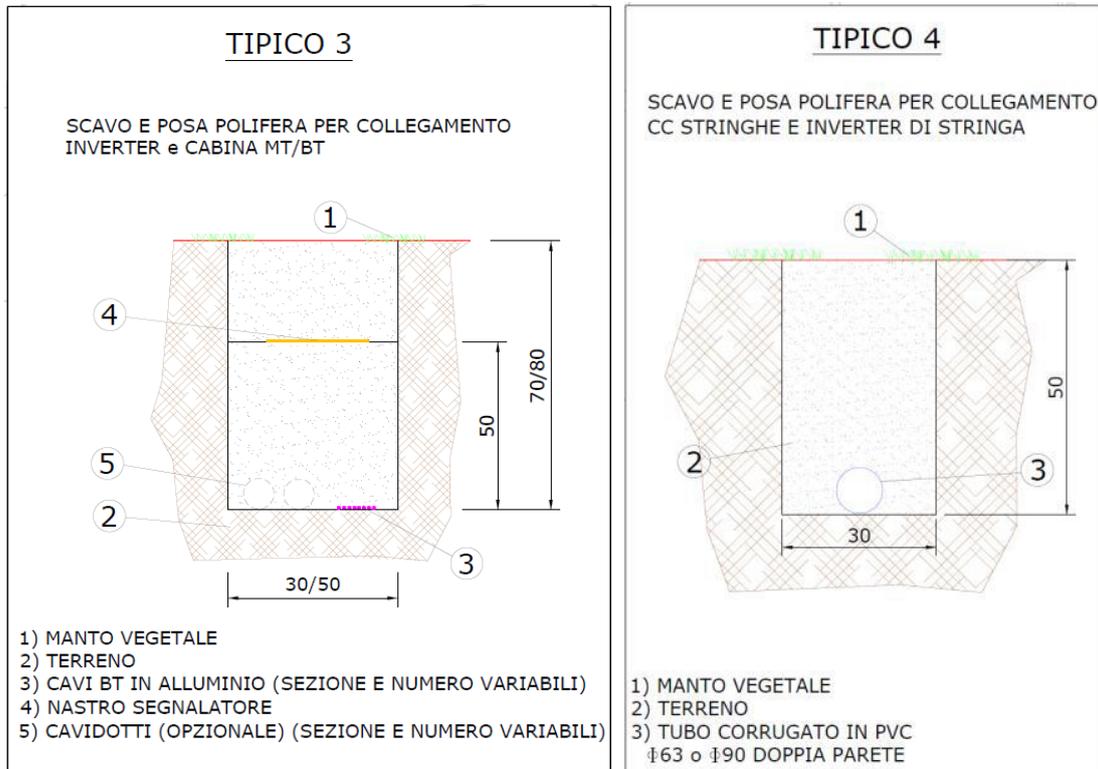


Figura 3-10: particolare dei cavi nelle aree dei *parchi FV*.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 63 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

L'area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata e dotata di un sistema antintrusione che consente di inviare allarmi via web e/o SMS alla rilevazione di una infrazione, costituito dai seguenti sistemi che funzioneranno in modo integrato:

- sistema di videosorveglianza perimetrale;
- sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde;
- sistema di gestione degli accessi.

Il sistema di videosorveglianza registrerà tutti gli eventi di movimenti interni all'area di progetto e di passaggio nei pressi dell'anello perimetrale. È costituito da:

- telecamere fisse con o senza faretto all'infrarosso che permettono il funzionamento 24h/24h posti su pali a una distanza l'una dall'altra di circa 30 metri;
- server per videosorveglianza, videoregistratore, monitor LCD, Armadio rack, cavi rack.

Il sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde rileva l'accesso nell'area dell'impianto ed in prossimità delle cabine e sarà costituito da:

- barriere a microonde (distanza RX-TX di circa 60 m) da installare lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- centrale antintrusione, DGP in campo installati in adeguati box su palo, lettore di badge, tastiera di gestione, rivelatori volumetrici, rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, contatti magnetici, sirena esterna, rilevatori di fumo, pulsante antincendio, cavi bus (RS485), cavi di allarme, cavi di alimentazione, cavi antincendio, batterie, ups, ecc.

Il sistema di gestione degli accessi monitora gli stati degli ingressi del parco fotovoltaico e alle cabine di controllo e sarà implementato con sensoristica a contatti magnetici sui relativi elementi:

- cancelli di ingresso;
- porte della cabina di controllo.

Gli accessi sono gestiti con lettori e schede badge di accesso, al fine di consentire il tracciamento storico degli operatori che hanno accesso e gestiscono nel tempo l'impianto. I suddetti sistemi di allarme e videosorveglianza potranno essere integrati o sostituiti con altre tecnologie al momento della costruzione.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 64 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

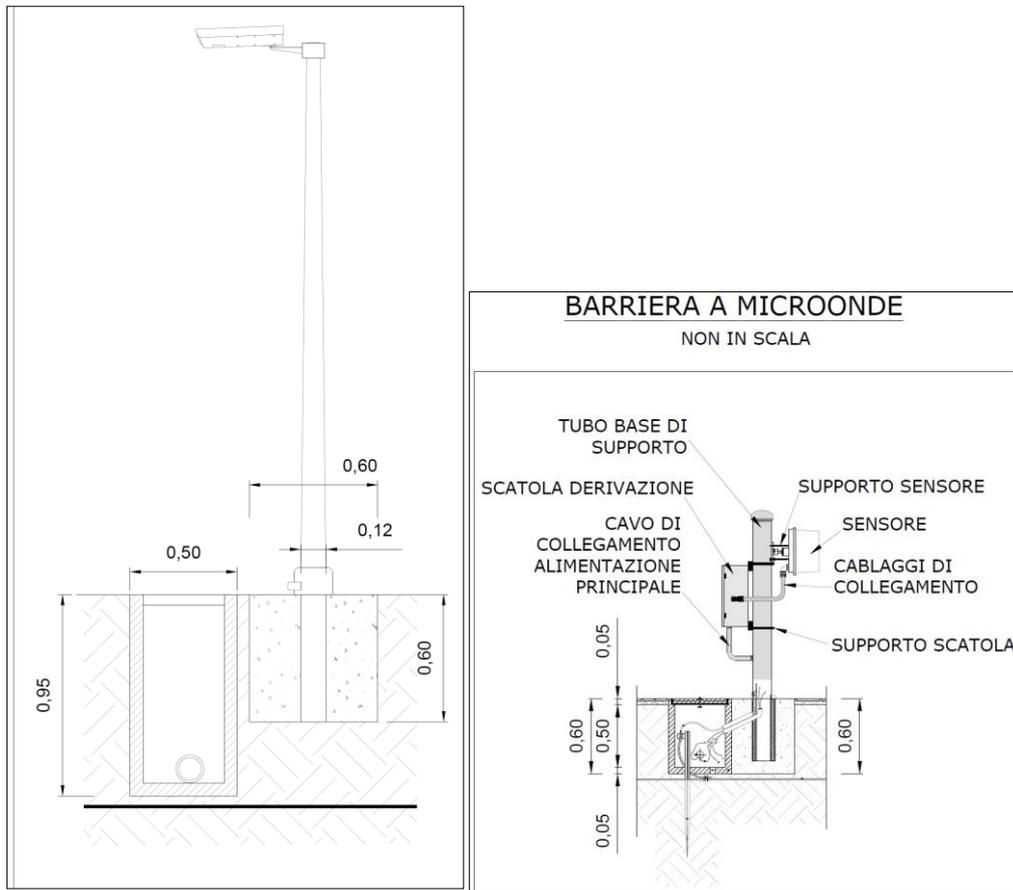


Figura 3-11: sistema antintrusione (videosorveglianza a sinistra e barriera a destra).

3.3.4 Criteri dimensionali del generatore fotovoltaico

Gli impianti fotovoltaici saranno realizzati con componenti che assicurano l'osservanza delle due seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0.85 P_{nom} \cdot \frac{I}{I_{stc}}$$

$$P_{ca} > 0.9 P_{cc}$$

dove:

- P_{cc} è la potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del $\pm 2\%$;
- P_{nom} è la potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I è l'irraggiamento in W/mq misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$;
- $I_{stc} = 1.000 W/mq$, è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;
- P_{ca} è la potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, con precisione migliore del $\pm 2\%$.

Al fine del rispetto delle condizioni sopra descritte gli impianti fotovoltaici oggetto della presente relazione saranno realizzati utilizzando moduli fotovoltaici ad elevate prestazioni e gruppi di conversione della corrente

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 65 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

continua in alternata ad elevata efficienza. Al termine dei lavori saranno effettuate tutte le verifiche tecnico - funzionali, in particolare:

- Esame a vista per accertare la rispondenza dell'opera e dei componenti alle prescrizioni tecniche e di installazione previste dal progetto definitivo;
- Verifica delle stringhe fotovoltaiche;
- Misura dell'uniformità della tensione a vuoto;
- Misura dell'uniformità della corrente di cortocircuito;
- Misura della resistenza di isolamento dei circuiti tra le due polarità lato Corrente continua e terra e lato alternata tra conduttori e terra;
- Verifica del grado di protezione dei componenti installati;
- Verifica della continuità elettrica del circuito di messa a terra e scaricatori;
- Verifica e controllo tramite battitura dei cavi di collegamento del circuito elettrico di tutto il sistema;
- Isolamento dei circuiti elettrici e delle masse;
- Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dai gruppi di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete).

La potenza nominale dell'impianto fotovoltaico è intesa come somma delle potenze nominali dei singoli moduli fotovoltaici scelti per realizzare il generatore fotovoltaico. Il dimensionamento del generatore fotovoltaico è stato eseguito tenendo conto della superficie utile disponibile, dei distanziamenti da mantenere tra filari di moduli per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l'installazione dei locali di conversione e trasformazione, di consegna e ricezione. Il numero di moduli necessari per la realizzazione del generatore è stato calcolato applicando la seguente relazione:

$$N \text{ moduli} = (P_n \text{ generatore}) / (P_n \text{ modulo})$$

dove:

- P_n generatore è la potenza nominale del generatore fotovoltaico (misurata in W);
- P_n modulo è la potenza nominale del modulo fotovoltaico (misurata in W).

L'impianto sarà suddiviso in 18 sottocampi per ognuno dei quali si dovrà realizzare un locale di conversione e trasformazione, all'interno del quale saranno installati i quadri elettrici di bassa tensione, i trasformatori MT/BT, i dispositivi di protezione dei montanti di media tensione dei trasformatori, un interruttore generale di media tensione e l'alimentazione dei dispositivi ausiliari. Definito il layout dell'impianto (soluzione con inverter di stringa) il numero di moduli della stringa e il numero di stringhe da collegare in parallelo, sono stati determinati coordinando opportunamente le caratteristiche dei moduli fotovoltaici con quelle degli inverter scelti, rispettando le seguenti 4 condizioni:

1. la massima tensione del generatore fotovoltaico deve essere inferiore alla massima tensione di ingresso dell'inverter;
2. la massima tensione nel punto di massima potenza del generatore fotovoltaico non deve essere superiore alla massima tensione del sistema MPPT dell'inverter;
3. la minima tensione nel punto di massima potenza del generatore fotovoltaico non deve essere inferiore alla minima tensione del sistema MPPT dell'inverter;
4. la massima corrente del generatore fotovoltaico non deve essere superiore alla massima corrente in ingresso all'inverter.

Per la verifica delle suddette condizioni sono state applicate le formule di seguito riportate.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 66 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Verifica della condizione 1

La massima tensione del generatore fotovoltaico è la tensione a vuoto di stringa calcolata alla minima temperatura di funzionamento dei moduli, in genere assunta pari a:

- 10°C per le zone fredde;
- 0° C per le zone meridionali e costiere.

La tensione massima del generatore fotovoltaico alla minima temperatura di funzionamento dei moduli si calcola con la seguente espressione:

$$UMAXFV(\theta_{min}) = N_s \cdot UMAX_{modulo}(\theta_{min}) [V],$$

dove:

- N_s è il numero di moduli che costituiscono la stringa,
- $UMAX_{modulo}(\theta_{min})$ è la tensione massima del singolo modulo alla minima temperatura di funzionamento.

Quest'ultima può essere calcolata con la seguente espressione:

$$UMAX_{modulo}(\theta_{min}) = U_{oc}(25^\circ C) - \beta \cdot (25 - \theta_{min}),$$

dove:

- $U_{oc}(25^\circ C)$ è la tensione a vuoto del modulo in condizioni standard il cui valore viene dichiarato dal costruttore,
- β è il coefficiente di variazione della tensione con la temperatura, anch'esso dichiarato dal costruttore.

Deve risultare pertanto:

$$UMAXFV(\theta_{min}) = N_s \cdot UMAX_{modulo}(\theta_{min}) = N_s \cdot [U_{oc}(25^\circ C) - \beta (25 - \theta_{min})] \leq U_{maxinverter},$$

essendo $U_{maxinverter}$ la massima tensione in ingresso all'inverter, deducibile dai dati di targa.

Verifica della condizione 2

La massima tensione del generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza rappresenta la tensione di stringa calcolata con irraggiamento pari a 1.000 W/mq, e può essere calcolata con la seguente espressione:

$$UMPPTMAX FV(\theta_{min}) = N_s \cdot UMPPTMAX_{modulo}(\theta_{min})$$

dove:

- N_s è il numero di moduli collegati in serie,
- $UMPPTMAX_{modulo}(\theta_{min})$ è la massima tensione del modulo FV nel punto di massima potenza calcolabile nel seguente modo:

$$UMPPTMAX_{modulo}(\theta_{min}) = UMPPT - \beta \cdot (25 - \theta_{min}),$$

essendo $UMPPT$ la tensione del modulo in corrispondenza del punto di massima potenza, dichiarata dal costruttore. Ai fini del corretto coordinamento occorre verificare che:

$$UMPPTMAX FV(\theta_{min}) = N_s \cdot [UMPPT - \beta \cdot (25 - \theta_{min})] \leq UMPPTMAX INVERTER,$$

dove

- $UMPPTMAX INVERTER$ è la massima tensione del sistema MPPT dell'inverter, deducibile dai dati di targa.

Verifica della condizione 3

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 67 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

La minima tensione del generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza è la tensione di stringa calcolata con:

- irraggiamento pari a 1.000 W/mq,
- temperatura θ_{max} pari a 70-80°C,

e può essere calcolata con la seguente espressione:

$$UMPPT \text{ min FV} = N_s \cdot UMPPT \text{ min modulo},$$

dove:

- N_s è il numero di moduli collegati in serie,
- UMPPTmin modulo è la tensione minima del modulo nel punto di massima potenza, calcolabile nel seguente modo:

$$UMPPT_{\text{min modulo}} = UMPPT_{\text{modulo}} - \beta \cdot (25 - \theta_{\text{max}}).$$

Ai fini del corretto coordinamento deve risultare:

$$UMPPT_{\text{min FV}} = N_s \cdot [UMPPT_{\text{modulo}} - \beta \cdot (25 - \theta_{\text{max}})] \geq UMPPT \text{ min INVERTER},$$

essendo UMPPT min INVERTER la minima tensione nel punto di massima potenza del sistema MPPT dell'inverter, deducibile dai dati di targa.

Verifica della condizione 4

La massima corrente del generatore FV è data dalla somma delle correnti massime erogate da ciascuna stringa in parallelo. La massima corrente di stringa è calcolabile nel seguente modo:

$$I_{\text{stringa,Max}} = 1,25 \cdot I_{\text{sc}},$$

dove:

- $I_{\text{stringa,Max}}$ è la massima corrente erogata dalla stringa,
- I_{sc} è la corrente di cortocircuito del singolo modulo,
- 1,25 è un coefficiente di maggiorazione che tiene conto di un aumento della corrente di cortocircuito del modulo a causa di valori di irraggiamento superiori a 1.000 W/mq.

Per il corretto coordinamento occorre verificare che:

$$I_{\text{maxFV}} = N_p \cdot 1,25 \cdot I_{\text{sc}} \leq I_{\text{max Inverter}},$$

dove:

- $I_{\text{max FV}}$ è la massima corrente in uscita dal generatore fotovoltaico,
- N_p è il numero di stringhe in parallelo,
- $I_{\text{max inverter}}$ è la massima corrente in ingresso all'inverter.

3.4 OPERE PERIMETRALI, ILLUMINAZIONI, VIABILITA', SISTEMA IDRICO

Le opere di recinzione a perimetro dei parchi fotovoltaici comprendono:

- rete;
- cancello di ingresso.

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico sarà completamente recintata con una recinzione altezza pari a ca. 2,25 ml dal terreno di circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale adoperata allo scopo di consentire il passaggio della piccola fauna terrestre. La recinzione sarà realizzata in rete a maglia metallica

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 68 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

plastificata 5 x 5 cm con filo con diametro 2,5 mm, con vivagni di rinforzo in filo di ferro zincato e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto in acciaio zincati, realizzati a sezione a T 40x40x4.5 cm, infissi nel suolo a 60cm con rinforzi in cls distanti gli uni dagli altri 2.5 ml.

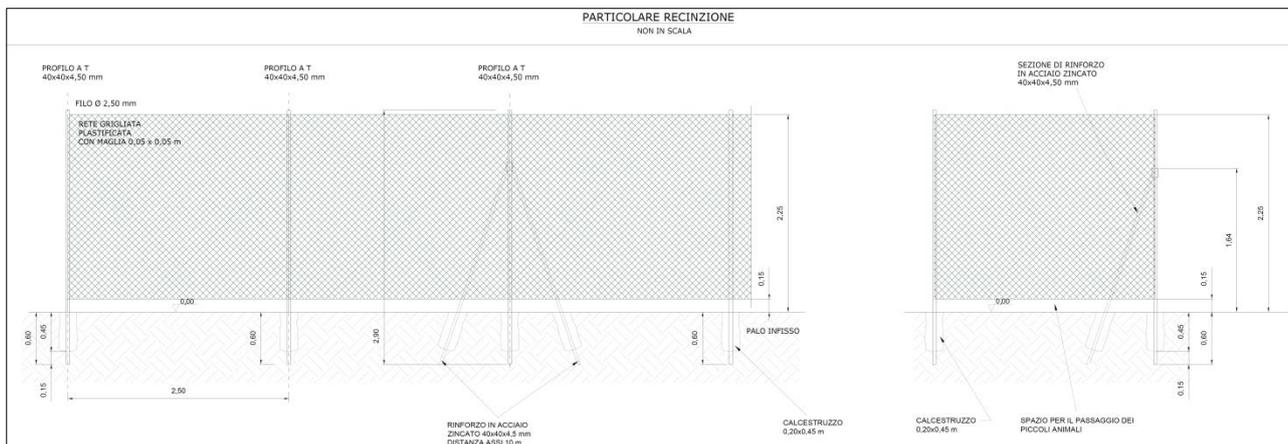


Figura 3-12: particolare recinzione con rete grigliata plastificata, sollevata di 15 cm dal suolo per il passaggio della piccola fauna.

L'accesso all'area sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 5 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio zincato a caldo con supporti in acciaio 15 x 15 cm e fissato su trave di fondazione in cemento armato.

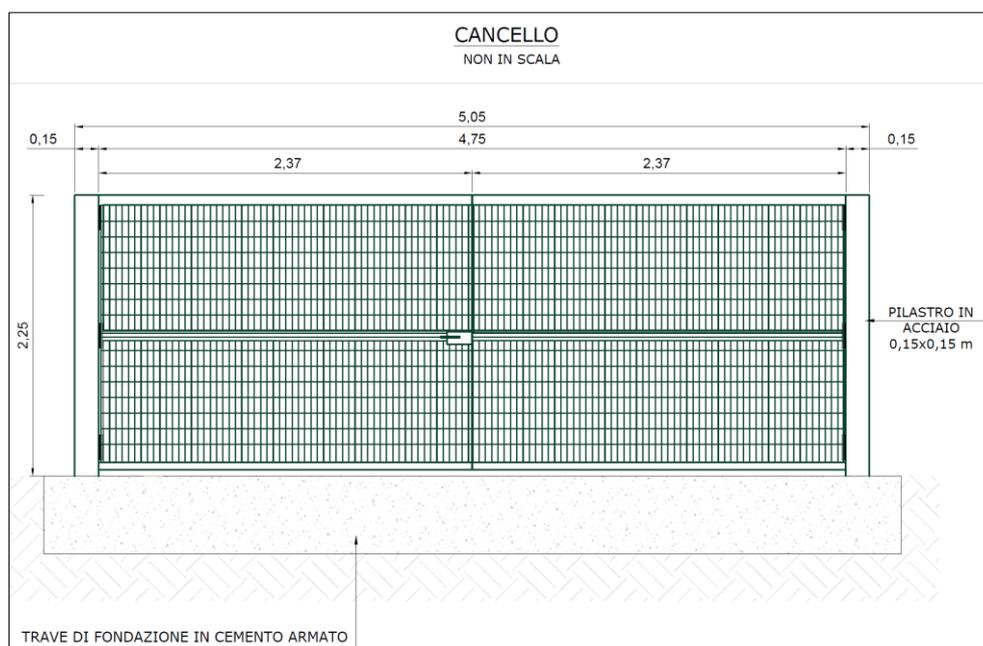


Figura 3-13: particolare cancello d'ingresso.

Il sistema di illuminazione sarà realizzato in prossimità dell'accesso al parco FV, nei pressi delle cabine e lungo la recinzione perimetrale. La tipologia costruttiva della illuminazione perimetrale è costituita da palo di illuminazione di altezza fuori terra da 3,00 a 5,00 m posizionati all'interno dell'area, mentre per le aree nei pressi delle cabine saranno usati dei diffusori in policarbonato con altezza palo di circa un 1 metro. I corpi

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 69 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

illuminanti saranno con lampada a LED 50W 230V-50Hz, con riflettore con ottica antinquinamento luminoso in alluminio e diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti, portalampada in ceramica, e ciascuno sarà dotato di propria protezione termica e sezionatore.

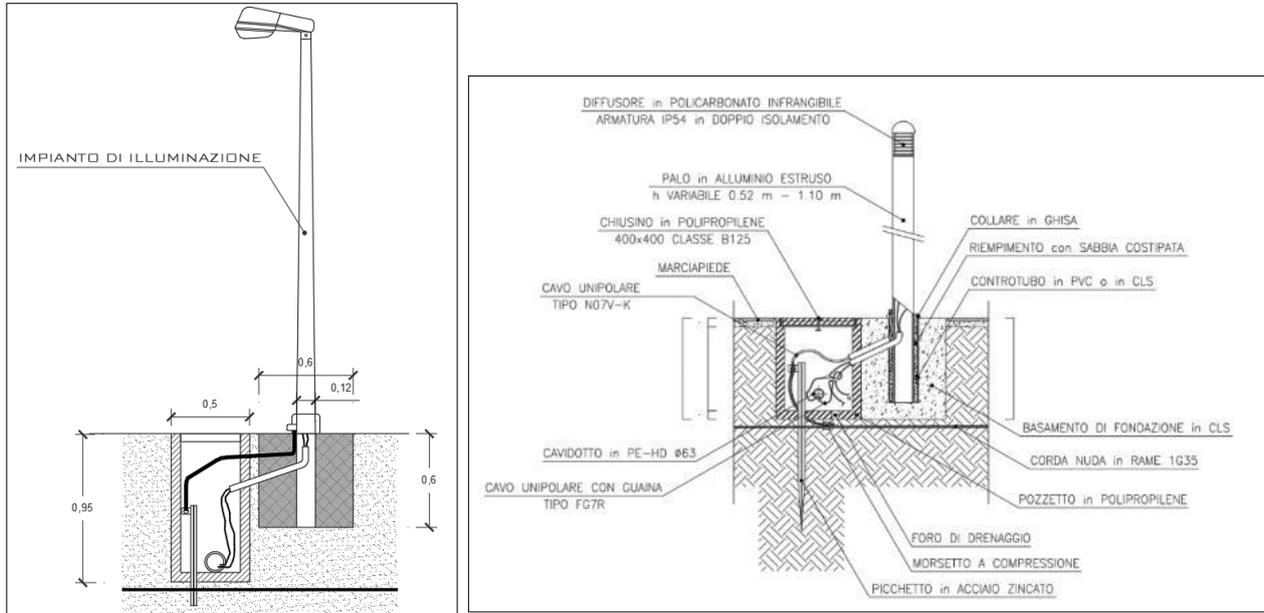


Figura 3-14: particolari strutture di illuminazione.

In merito alla viabilità interna, la circolazione dei mezzi all'interno dell'area sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità per il collegamento delle cabine MT/BT, disposte all'interno dell'area sulla quale sorgerà la centrale fotovoltaica al fine di garantire la fruibilità ad esse, e strade per poter accedere alle vele fotovoltaiche per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Per la esecuzione di questa viabilità sarà effettuato uno sbancamento di 30-50 cm, ed il successivo riempimento con un materiale misto cava di cava o riciclato. Le strade avranno una larghezza di 3.5 metri e avranno una pendenza trasversale del 3% per permettere un corretto deflusso delle acque piovane. Il raggio delle strade interne sarà adeguato al trasporto di tutti i materiali durante la fase di costruzione e durante le fasi di O&M.

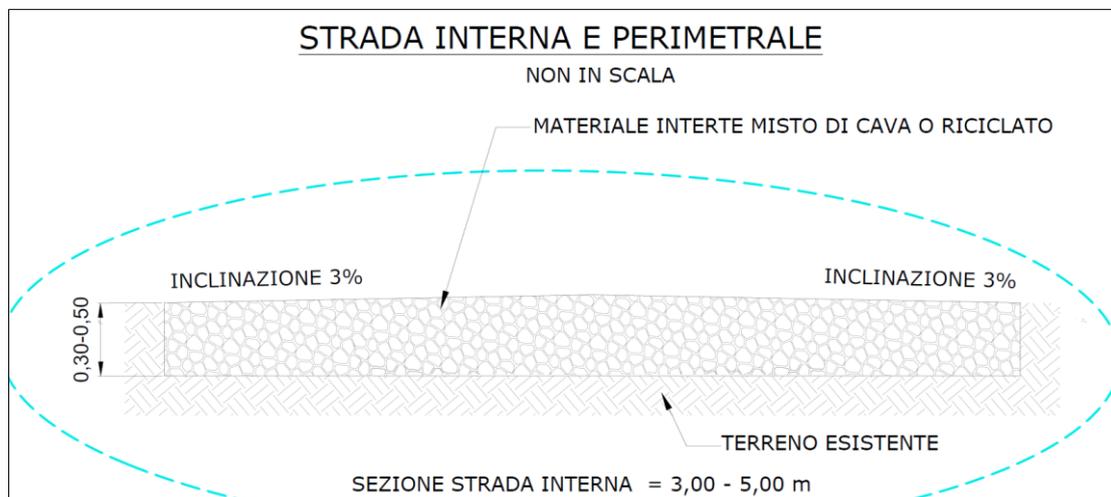


Figura 3-15: particolare strada interna e perimetrale.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 70 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Gli attraversamenti delle strade interne all'area dell'impianto verranno effettuati come da tipico seguente:

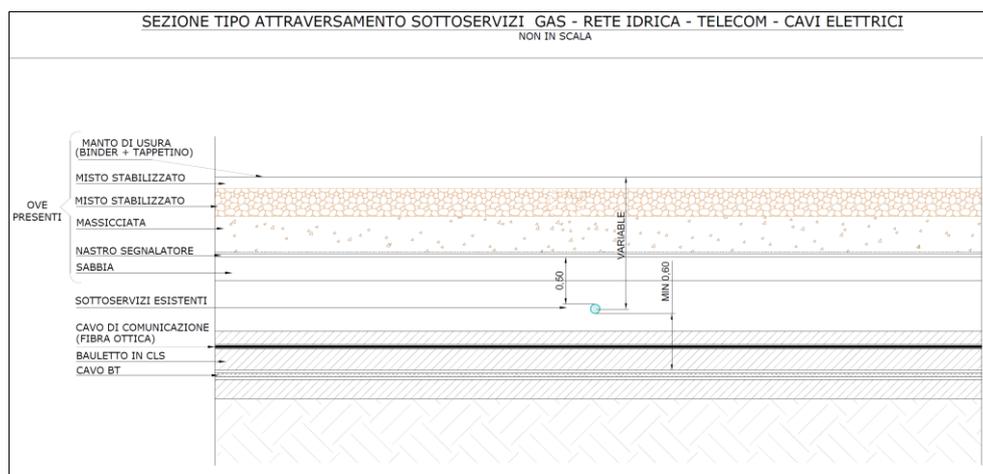
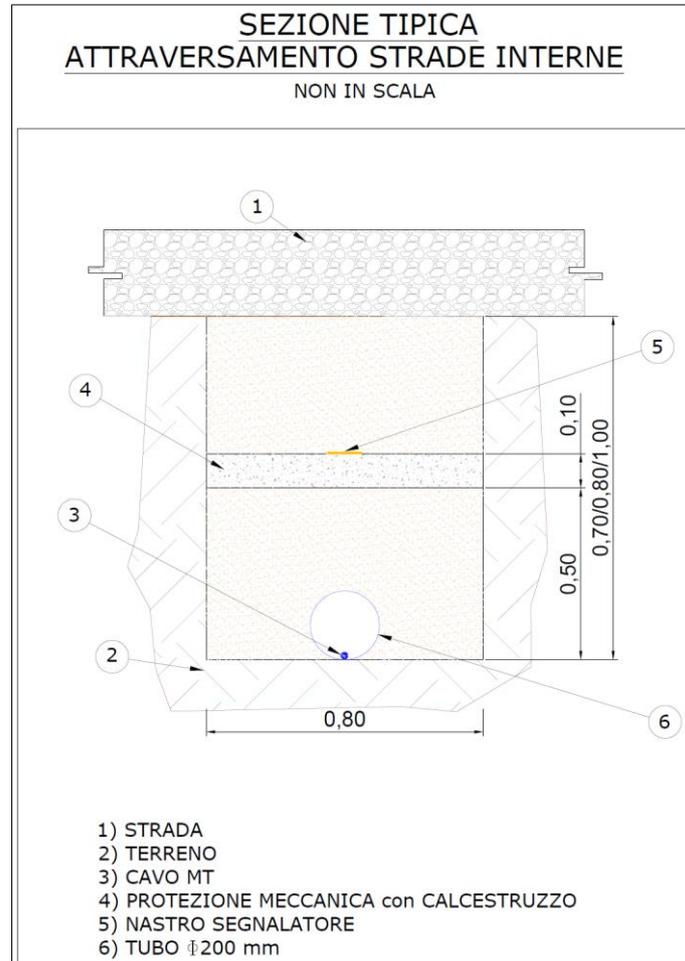


Figura 3-16: particolare degli attraversamenti viabilità interna tipico sottoservizi.

Il sistema idrico che sarà installato in campo includerà esclusivamente un impianto di irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde. Comprenderà un sistema di tubazioni in polietilene ad alta densità o polivinile atossico con irrigatori, valvole e innesti rapidi, connesso all'acquedotto o utilizzando una cisterna

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 71 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

mobile munita di sistema di pressurizzazione, dotato di impianto automatizzato e temporizzato al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica. Non è prevista l'installazione di un sistema specifico distribuito in campo per la pulizia dei moduli fotovoltaici.

3.5 SICUREZZA ELETTRICA

L'impianto fotovoltaico è progettato al fine di assicurare:

- la protezione delle persone e dei beni contro i pericoli ed i danni derivanti da loro utilizzo nelle condizioni previste;
- il suo corretto funzionamento per l'uso previsto.

Sono quindi state adottate le seguenti misure di protezione, relativa alla protezione dai contatti diretti, protezione dai contatti indiretti, protezione dalle sovracorrenti ed al sezionamento.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Protezione totale contro i pericoli derivanti da contatti con parti in tensione, realizzata in conformità al cap. 412 della Norma CEI 64-8 mediante:

- Isolamento delle parti attive, rimovibile solo mediante distruzione ed in grado di resistere a tutte le sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto nel normale esercizio;
- Involucri idonei ad assicurare complessivamente il grado di protezione IP XXB (parti in tensione non raggiungibili dal filo di prova) e, sulle superfici orizzontali superiori a portata di mano, il grado di protezione IP XXD (parti in tensione non raggiungibili dal filo di prova).

A tal fine saranno impiegati cavi a doppio isolamento (o cavi a semplice isolamento posati entro canalizzazioni in materiale isolante) e le connessioni verranno racchiuse entro apposite cassette con coperchio apribile mediante attrezzo.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Protezione contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale, realizzata sul lato BT AC dell'impianto mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione secondo il paragrafo 413.1 della norma CEI 64.8, collegando all'impianto generale di terra tutte le masse presenti negli ambienti considerati ed impiegando interruttori automatici, il tutto coordinato in modo da soddisfare la condizione di cui all'art. 413.1.3.3. della norma CEI stessa. Per quanto riguarda la protezione dei contatti indiretti sul lato corrente alternata, tutti i dispositivi elettrici connessi e quindi anche degli inverter ed i componenti del quadro di interfaccia, fanno parte dello stesso sistema elettrico classificabile come "TN". Quindi la protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti:

- collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse e le masse estranee dell'impianto;
- scelta e coordinamento dei dispositivi di interruzione automatici della corrente di guasto, in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI 64 - 8;
- ricerca ed eliminazione del primo guasto a terra;
- utilizzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale tali da garantire il rispetto della seguente relazione nei tempi riportati nella tabella che segue:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 72 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

Z_s	è l'impedenza dell'anello di guasto comprensiva dell'impedenza di linea e dell'impedenza della sorgente
I_a	è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione in Ampere, secondo le prescrizioni della norma 64-8/4; quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, la I_a è la corrente differenziale $I \cdot n$.
U_0	tensione nominale in c.a. (valore efficace della tensione fase – terra) in Volt

$U_0(V)$	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

Tempi massimi di interruzione per sistemi TN

Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico lato corrente continua, il sistema è gestito come IT, cioè flottante da terra, dove nessun polo viene messo a terra. Affinché un contatto accidentale sia realmente pericoloso occorre entrare in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola delle polarità non ha praticamente conseguenze, a meno che una delle polarità del campo non sia casualmente a contatto con la massa. Per prevenire tale eventualità gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di rivelazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme. Invece eventuali guasti a livello inverter, sono monitorati dai dispositivi di protezione degli stessi inverter. Si prevede inoltre l'interconnessione di tutte le strutture metalliche di fissaggio dei moduli fotovoltaici con un conduttore equipotenziale da 6mmq in modo da poter garantire una continuità elettrica di tutte le masse estranee.

MISURE DI PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

Protezione contro il surriscaldamento degli isolanti dei cavi e contro gli sforzi elettromeccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni causati da correnti di sovraccarico o di cortocircuito, realizzata mediante dispositivi unici di interruzione (interruttori magnetotermici o fusibili) installati all'origine di ciascuna condotta ed aventi caratteristiche tali da interrompere automaticamente l'alimentazione in occasione di un sovraccarico o di un cortocircuito, secondo quanto prescritto nel Cap. 43 e nella sez.473 della Norma CEI 64-8 facendo riferimento alle tabelle CEI-UNEL relative alla portata dei Cavi in regime permanente. Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono state scelte in modo da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolanti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati in condizioni normali di funzionamento. Tutti gli interruttori automatici magnetotermici e magnetotermici differenziali previsti a monte di ogni condotta, sul lato in corrente alternata, sono dimensionati in modo da proteggere i cavi sia dal sovraccarico, che dal cortocircuito. Secondo la normativa CEI 64-8 le caratteristiche di funzionamento del dispositivo di protezione delle condutture elettriche dai sovraccarichi devono rispondere alle seguenti due condizioni:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 73 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{ed} \quad I_f \leq 1,45 * I_z,$$

dove:

I_b è la corrente di impiego, I_n è la corrente nominale dell'interruttore, I_z è la portata del cavo e I_f è la corrente convenzionale di sicuro funzionamento. Per la parte in corrente continua del sistema non si prevede la protezione dai sovraccarichi in quanto la massima corrente erogabile dal campo fotovoltaico nel punto di massima potenza è approssimabile, come valore, alla massima corrente che il campo è in grado di erogare (corrente di corto-circuito). È quindi condizione sufficiente alla verifica della protezione dal sovraccarico che:

$$I_b \leq I_z,$$

dove I_b corrisponde alla massima corrente erogabile dal campo fotovoltaico mentre I_z è la corrente in regime permanente della conduttura elettrica. La seconda condizione risulta verificata utilizzando interruttori magnetotermici commerciali nei quali la corrente convenzionale di intervento $I_f = 1,45 I_n$. Per quanto riguarda il corto circuito nella sezione di impianto in corrente continua, come già detto, la protezione è assicurata dalla caratteristica di generazione tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limitano la corrente di corto-circuito ad un valore noto e di poco superiore alla corrente massima erogabile al punto di funzionamento alla massima potenza, con la quale potenza sono state dimensionate le condutture elettriche. Per gli impianti in corrente alternata occorre proteggere le condutture elettriche dalle correnti di corto-circuito provenienti dalla rete. Si verifica in particolare la condizione che:

$$I^2 t < K^2 S^2,$$

dove:

- $I^2 t$ è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito in $A^2 * s$ cioè lasciata transitare nel cavo dalla corrente di corto-circuito;
- K è la costante caratteristica dei cavi;
- S è la sezione del conduttore di protezione in mm^2 .

In definitiva, analizzando le curve di intervento del dispositivo di protezione scelto, le sezioni dei cavi adottate, e le correnti di corto-circuito presunte nel punto di consegna dell'energia dovrà verificarsi che in condizioni di corto-circuito l'energia lasciata transitare dal dispositivo di protezione, prima dell'intervento, non danneggi la conduttura elettrica interessata.

MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

La protezione del sistema di generazione fotovoltaico nei confronti sia della rete di autoproduzione che della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20 e smi con riferimento a quanto contenuto nei documenti di unificazione Enel / Terna. L'impianto dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su 3 livelli:

- Dispositivo generale;
- Dispositivo di sicurezza;
- Dispositivo del generatore.

Il riconoscimento di eventuali anomalie sulla rete avviene considerando come anomali le condizioni di funzionamento che fuoriescono da un determinato range di parametri che vengono monitorati sul lato di media tensione:

- minima e massima tensione di fase;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 74 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- minima e massima corrente di fase
- minima e massima frequenza;
- corrente direzionale di terra;
- massima tensione omopolare.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI DELLE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impianto fotovoltaico non influisce sulla forma o sul volume del sito di installazione pertanto non aumenta la probabilità di fulminazione diretta delle strutture. Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, i moduli fotovoltaici sono in alto grado insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza. L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti del sistema, tra cui in particolare gli inverter. I morsetti degli inverter sono protetti internamente con propri SPD ed in caso di sovratensioni i varistori collegano una od entrambe le polarità dei cavi a massa e provocano l'immediato spegnimento degli inverter. La protezione contro le fulminazioni indirette è inoltre attuata mediante percorsi di cablaggio minimi al di fuori dei canali di protezione, privi di spire e con i conduttori di andata e ritorno mantenuti raggruppati. Sono inoltre adottate le misure di protezione del quadro elettrico in media tensione ed in particolare:

- realizzazione dei necessari collegamenti equipotenziali;
- installazione di SPD all'ingresso.

Le strutture metalliche dell'impianto verranno collegate all'impianto di terra unico dell'impianto fotovoltaico.

3.6 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI – CRITERI DI SCELTA

Nel presente paragrafo viene illustrata la valutazione del rischio di fulminazione delle strutture facenti parti degli impianti fotovoltaici in progetto. Per i calcoli e la valutazione del rischio si è fatto riferimento alla norma CEI EN 62305 - 2 "Norme per la protezione contro i fulmini - Parte 2: Valutazione del rischio".

DEFINIZIONI

Fulmine su una struttura: fulmine che colpisce una struttura da proteggere;

Fulmine in prossimità di una struttura: fulmine che colpisce tanto vicino ad una struttura da proteggere da essere in grado di generare sovratensioni pericolose;

Fulmine su una linea: fulmine che colpisce una linea connessa alla struttura da proteggere;

Fulmine in prossimità di una linea: fulmine che colpisce tanto vicino ad una linea connessa alla struttura da proteggere, da essere in grado di generare sovratensioni pericolose;

Danni ad esseri viventi: danni, inclusa la perdita della vita, causati ad uomini o animali per elettrocuzione provocata da tensioni di contatto e di passo generate dal fulmine;

LEMP: Impulso elettromagnetico del fulmine, tutti gli effetti elettromagnetici della corrente di fulmine che possono generare impulsi e campi elettromagnetici mediante accoppiamento resistivo, induttivo e capacitivo;

LPL: Livello di protezione, numero, associato ad un gruppo di valori dei parametri della corrente di fulmine, relativo alla probabilità che i correlati valori massimo e minimo di progetto non siano superati in natura;

Misure di protezione: misure da adottare nella struttura da proteggere per ridurre il rischio;

LP: Protezione contro il fulmine, sistema completo usato per la protezione contro il fulmine delle strutture, dei loro impianti interni, del loro contenuto e delle persone, costituito in generale da un LPS e dalle SPM;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 75 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

ZS: Zona di una struttura, parte di una struttura con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un gruppo unico di parametri per la valutazione di una componente di rischio;

SL: Sezione di una linea, parte di una linea con caratteristiche omogenee, in cui può essere usato un unico gruppo di parametri per la valutazione di una componente di rischio;

LPS: Sistema di protezione contro il fulmine, impianto completo usato per ridurre il danno materiale dovuto alla fulminazione diretta della struttura;

SPM: Misure di protezione contro il LEMP, misure usate per la protezione degli impianti interni contro gli effetti del LEMP;

SPD: Limitatore di sovratensione, dispositivo che limita le sovratensioni e scarica le correnti impulsive; contiene almeno un componente non lineare

Sistema di SPD: Gruppo di SPD adeguatamente scelto, coordinato ed installato per ridurre i guasti degli impianti elettrici ed elettronici.

SIMBOLI E ABBREVIAZIONI

- A_D** Area di raccolta dei fulmini su una struttura isolata;
- A_{DJ}** Area di raccolta dei fulmini su una struttura adiacente;
- A_I** Area di raccolta dei fulmini in prossimità di una linea;
- A_L** Area di raccolta dei fulmini su una linea;
- A_M** Area di raccolta dei fulmini in prossimità di una struttura;
- B** Struttura;
- C_D** Coefficiente di posizione;
- C_{DJ}** Coefficiente di posizione di una struttura adiacente;
- C_E** Coefficiente ambientale;
- C_I** Coefficiente di installazione di una linea;
- C_L** Costo annuo della perdita totale senza misure di protezione;
- C_{LD}** Coefficiente dipendente dalla schermatura, dalle condizioni di messa a terra e di separazione di una linea per fulmini sulla linea stessa;
- C_{LI}** Coefficiente dipendente dalla schermatura, dalle condizioni di messa a terra e di separazione di una linea per fulmini in prossimità della linea stessa;
- C_T** Coefficiente di correzione per un trasformatore AT/BT sulla linea;
- D1** Danno ad esseri viventi per elettrocuzione;
- D2** Danno materiale;
- D3** Guasto di impianti elettrici ed elettronici;
- K_{S1}** Coefficiente relativo all'efficacia dell'effetto schermante della struttura;
- K_{S2}** Coefficiente relativo all'efficacia di uno schermo interno alla struttura;
- K_{S3}** Coefficiente relativo alle caratteristiche dei circuiti interni alla struttura;
- K_{S4}** Coefficiente relativo alla tensione di tenuta ad impulso di un impianto interno;
- L_F** Tipica percentuale di perdita per danni materiali in una struttura;
- L_O** Tipica percentuale di perdita per guasto di impianti interni in una struttura;
- L_T** Tipica percentuale di perdita per danni ad esseri viventi per elettrocuzione;
- L1** Perdita di vite umane;
- L2** Perdita di servizio pubblico;
- L3** Perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- L4** Perdita economica;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 76 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

N_G	Densità di fulmini al suolo;
n_z	Numero delle possibili persone danneggiate (vittime o utenti non serviti);
n_t	Numero totale di persone (o utenti serviti);
P	Probabilità di danno;
P_A	Probabilità di danno ad esseri viventi per elettrocuzione (fulmine sulla struttura);
P_B	Probabilità di danno materiale in una struttura (fulmine sulla struttura);
P_C	Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine sulla struttura);
P_M	Probabilità di guasto degli impianti interni (fulmine in prossimità della struttura);
P_U	Probabilità di danno ad esseri viventi (fulmine sulla linea connessa);
P_V	Probabilità di danno materiale nella struttura (fulmine sulla linea connessa);
P_W	Probabilità di guasto di un impianto interno (fulmine sulla linea connessa);
P_X	Probabilità di danno nella struttura;
P_Z	Probabilità di guasto degli impianti interni (fulmine in prossimità della linea connessa),
P_{EB}	Probabilità che riduce PU e PV dipendente dalle caratteristiche della linea e dalla tensione di tenuta degli apparati in presenza di EB (equipotenzializzazione al fulmine);
P_{SPD}	Probabilità che riduce PC, PM, PW e PZ, quando sia installato un sistema di SPD;
P_{TA}	Probabilità che riduce PA dipendente dalle misure di protezione contro le tensioni di contatto e di passo;
r_t	Coefficiente di riduzione associato al tipo di superficie;
r_f	Coefficiente di riduzione delle perdite dipendente dal rischio di incendio;
r_p	Coefficiente di riduzione delle perdite correlato alle misure antincendio;
R_T	Rischio tollerabile, valore massimo del rischio che può essere tollerato nella struttura da proteggere;
R_A	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulmine sulla struttura);
R_B	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulmine sulla struttura);
R_C	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulmine sulla struttura);
R_M	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulmine in prossimità della struttura);
R_U	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulmine sulla linea connessa);
R_V	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulmine sulla linea connessa);
R_W	Componente di rischio (danno agli impianti – fulmine sulla linea connessa);
R_Z	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulmine in prossimità di una linea);
R1	Rischio di perdita di vite umane nella struttura;
R2	Rischio di perdita di un servizio pubblico in una struttura;
R3	Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile in una struttura;
R4	Rischio di perdita economica in una struttura;
S	Struttura;
S1	Sorgente di danno (fulmine sulla struttura);
S2	Sorgente di danno (fulmine in prossimità della struttura);
S3	Sorgente di danno (fulmine sulla linea);
S4	Sorgente di danno (fulmine in prossimità della linea);
t_z	Tempo di permanenza delle persone in un luogo pericoloso (ore/anno);
w_m	Lato di maglia.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 77 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.6.1 Valutazione del rischio fulminazione

La normativa CEI EN 62305-2 specifica una procedura per la valutazione del rischio dovuto a fulminazione e, se necessario, individua le misure di protezione necessarie da realizzare per ridurre il rischio a valori non superiori a quello ritenuto tollerabile dalla norma.

Sorgente di rischio, S

La corrente di fulmine è la principale sorgente di danno. Le sorgenti sono distinte in base al punto d'impatto del fulmine.

- S1 Fulmine sulla struttura;
- S2 Fulmine in prossimità della struttura,
- S3 Fulmine su una linea;
- S4 Fulmine in prossimità di una linea.

Tipo di danno, D

Un fulmine può causare danni in funzione delle caratteristiche dell'oggetto da proteggere. Nelle pratiche applicazioni della determinazione del rischio è utile distinguere tra i tre tipi principali di danno che possono manifestarsi come conseguenza di una fulminazione:

- D1 Danno ad esseri viventi per elettrocuzione;
- D2 Danno materiale;
- D3 Guasto di impianti elettrici ed elettronici.

Tipo di perdita, L

Ciascun tipo di danno, solo o in combinazione con altri, può produrre diverse perdite conseguenti nell'oggetto da proteggere. Il tipo di perdita che può verificarsi dipende dalle caratteristiche dell'oggetto stesso ed al suo contenuto:

- L1 Perdita di vite umane (compreso danno permanente);
- L2 Perdita di servizio pubblico;
- L3 Perdita di patrimonio culturale insostituibile.

Rischio, R

Il rischio R è la misura della probabile perdita media annua. Per ciascun tipo di perdita che può verificarsi in una struttura può essere valutato il relativo rischio:

- R1 Rischio di perdita di vite umane (inclusi danni permanenti);
- R2 Rischio di perdita di servizio pubblico;
- R3 Rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile;
- R4 Rischio di perdita economica (struttura, contenuto e perdita di attività).

Rischio tollerabile, RT

La definizione dei valori di rischio tollerabili RT riguardanti le perdite di valore sociale sono stabilite dalla norma CEI EN 62305-2 e di seguito riportati:

Rischio tollerabile per perdita di vite umane o danni permanenti ($RT = 10^{-5}$ anni⁻¹);

Rischio tollerabile per perdita di servizio pubblico ($RT = 10^{-3}$ anni⁻¹);

Rischio tollerabile per perdita di patrimonio culturale insostituibile ($RT = 10^{-4}$ anni⁻¹).

Per ogni tipologia di rischio (R₁, R₂, R₃ o R₄), nella tabella seguente sono riportate le sue componenti:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 78 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Sorgente	S1			S2	S3			S4
								
Danno	D1	D2	D3	D3	D1	D2	D3	D3
								
Comp. di rischio	R _A	R _B	R _C	R _M	R _U	R _V	R _W	R _Z
R ₁	SI	SI	S _I (1)	S _I (1)	SI	SI	S _I (1)	S _I (1)
R ₂	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI
R ₃	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO
R ₄	S _I (2)	SI	SI	SI	S _I (2)	SI	SI	SI

(1) Nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui i guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana

(2) Soltanto in strutture in cui si può verificare la perdita di animali.

3.6.2 Metodo di valutazione

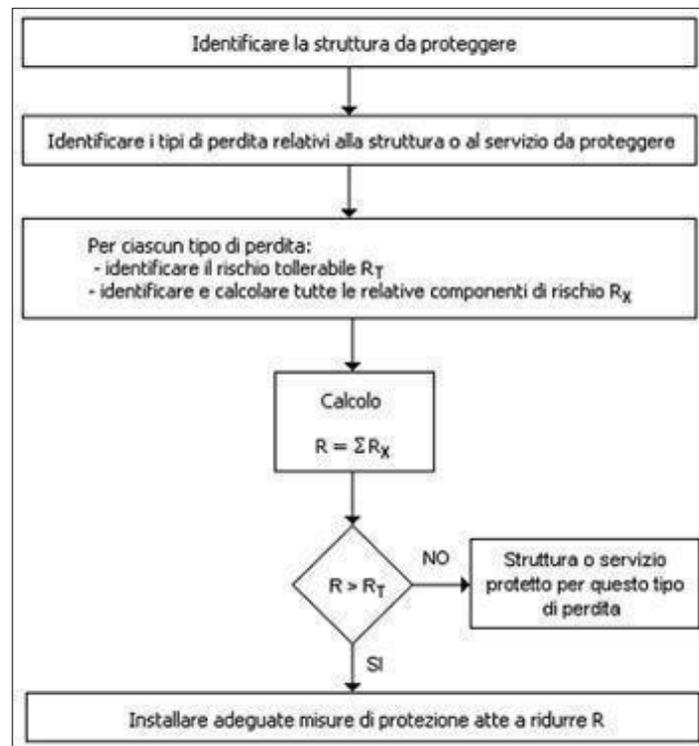
Ai fini della valutazione del rischio (R₁, R₂, R₃ o R₄) si deve provvedere a:

- determinare le componenti R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W e R_Z che lo compongono;
- determinare il corrispondente valore del rischio R_x;
- confrontare il rischio R_x con quello tollerabile R_T (tranne per R₄).

Per ciascun rischio devono essere effettuati i seguenti passi (vedi anche figura successiva):

- identificazione delle componenti R_x che contribuiscono al rischio;
- calcolo della componente di rischio identificata R_x;
- calcolo del rischio totale R;
- identificazione del rischio tollerabile R_T;
- confronto del rischio R con quello tollerabile R_T.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 79 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia



3.6.3 Determinazione del rischio di perdita di vite umane (R_1)

Il rischio di perdita di vite umane è determinato come somma delle componenti di rischio precedentemente definite:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R^{(1)}$$

(1) Nel caso di strutture con rischio di esplosione, di ospedali o di altre strutture, in cui guasti di impianti interni provocano immediato pericolo per la vita umana

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura);
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura);
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura);
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura);
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso);
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso);
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso);
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

3.6.4 Determinazione del rischio di perdita di servizio pubblico (R_2)

Il rischio di perdita di servizio pubblico è determinato dalla formula:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z,$$

dove:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 80 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura);
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura);
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura);
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso);
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso);
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

3.6.5 **Determinazione del rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile (R₃)**

Il rischio di perdita di patrimonio culturale insostituibile è dato dalla formula:

$$R_3 = R_B + R_V,$$

dove:

- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura);
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso).

3.6.6 **Determinazione del rischio di perdita economica (R₄)**

Il rischio di perdita economica è determinato secondo la formula:

$$R_4 = R_A^{(1)} + R_B + R_C + R_M + R^{(1)} + R_V + R_W + R_Z,$$

(1) Solo in strutture in cui si può verificare la perdita di animali

dove:

- R_A Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sulla struttura);
- R_B Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sulla struttura);
- R_C Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine sulla struttura);
- R_M Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità della struttura);
- R_U Componente di rischio (danno ad esseri viventi - fulmine sul servizio connesso);
- R_V Componente di rischio (danno materiale alla struttura - fulmine sul servizio connesso);
- R_W Componente di rischio (danno agli impianti - fulmine sul servizio connesso);
- R_Z Componente di rischio (guasto di impianti interni - fulmine in prossimità di un servizio connesso).

3.6.7 **Struttura in esame**

L'impianto in esame è ubicato in un'area in cui il numero di fulmini all'anno per kmq è pari a Ng = 2,5 fulmini/kmq anno (CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858). Per l'impianto in oggetto le strutture da proteggere sono le seguenti:

- impianto FV (FV);
- cabina di campo o di trasformazione (CP);
- cabina di consegna o di ricezione (CC).

Come si evince dagli schemi elettrici allegati agli elaborati di progetto (cui si rimanda per i dettagli), gli impianti fotovoltaici sono connessi con le cabine di campo, e tutte le cabine di campo sono collegate a mezzo cavidotto e trafo alle cabine di consegna. Sulla base delle caratteristiche delle strutture in esame e delle modalità di collegamento tra di esse si può affermare quanto segue:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 81 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

- relativamente alle cabine campo, la componente NDa che tiene conto del rischio di danno materiale causato da un fulmine che colpisce la struttura connessa a quella in esame, può ritenersi nullo, in quanto le cabine di campo sono tra loro separate da due trasformatori. Pertanto, ai fini del calcolo del rischio dovuto a fulminazione indiretta lo schema equivalente da considerare è quello dove la singola cabina di campo è connessa con la cabina di consegna;
- relativamente alla cabina di consegna, poiché le linee che alimentano le cabine di campo sono caratterizzate per buona parte dallo stesso percorso, ai fini del calcolo della probabilità di fulminazione indiretta tali linee sono schematizzate come unica linea equivalente, di lunghezza non superiore a 1.000 m, ossia alla massima lunghezza da considerare ai fini del calcolo;
- ai fini del calcolo delle probabilità PU e PV, per tale linea è stata considerata cautelativamente una tensione di tenuta all'impulso $U_m = 6 \text{ kV}$, anche se, trattandosi di linee con tensione in media tensione, la tensione di tenuta all'impulso è senz'altro maggiore;
- sempre ai fini del calcolo delle probabilità PU e PV, tale linea è caratterizzata da uno schermo avente resistenza $R_s < 1 \text{ } \Omega/\text{km}$;
- per la linea di collegamento tra cabina campo e FV, trattandosi di una linea di bassa tensione, sono stati considerati i seguenti parametri: $U_m = 1 \text{ kV}$ e $1 < R_s < 5 \text{ } \Omega/\text{km}$;
- la resistività del suolo ove è interrata tale linea non è nota quindi si assume $500 \text{ } \Omega \text{ m}$.

Altri parametri da considerare sono legati al tipo di struttura:

Struttura di tipo industriale

- Tipo di suolo fino a 5 m di distanza dalla struttura:;
 - Cabina di ricezione, Cabina campo: tipo prefabbricato;
 - FV: vegetale.
- Rischio di incendio:
 - FV: ridotto;
 - Cabina di consegna, Cabina campo: ordinario.
- Rischio ammissibile: 10 - 5 (n° morti/anno);
- Coefficiente di posizione delle strutture:
 - Cabina di consegna, Cabina utente: $C_d = 0,5$ (struttura circondata da strutture di altezza uguale inferiore);
 - FV: $C_d = 0,5$ (struttura circondata da strutture di altezza uguale o inferiore).

Il rischio complessivo R_1 è dell'ordine di $9E - 06$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E - 05$ in quanto sono previsti idonei SPD a vari livelli di tensione che riducono il rischio a un livello inferiore a quello tollerato.

3.6.8 Scelta degli scaricatori SPD (Surge Protective Device)

Al fine di ridurre il rischio complessivo R_1 devono essere previsti SPD su tutte le linee entranti negli edifici collegate all'impianto utilizzatore (escluse quelle provenienti dall'impianto fotovoltaico), aventi le caratteristiche in classe III. Riguardo alla protezione dagli effetti di una fulminazione indiretta sulle apparecchiature provenienti dall'impianto fotovoltaico si potrà ricorrere, a dispositivi in classe II per l'attenuazione delle sovratensioni (SPD Surge Protective Device) inseriti nei quadri di campo o dispositivi di conversione del campo.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 82 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.6.9 Conclusioni valutazione del rischio fulminazione

Gli impianti fotovoltaici sono protetti contro il fulmine in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1), per mezzo degli scaricatori SPD installati all'arrivo linea e dagli SPD installati in campo. Non è stato valutato, invece, il rischio di perdite economiche (rischio R4), e non sono stati adottati i provvedimenti eventualmente necessari, avendo il committente espressamente accettato tale rischio.

3.7 SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

Di seguito, una tabella contenente l'elenco dei componenti e loro caratteristiche dello schema elettrico unifilare.

ROTELLO 52.4	
174 STRUTTURE	30 X 2 ELEMENTI
575 STRUTTURE	60 X 2 ELEMENTI
79.440 MODULI =	TRINA SOLAR TSM-660DE21
260 INVERTER =	HUAWEI SUN2000-215KTL
2.648 STRINGHE FOTOVOLTAICHE DA 30 MODULI FOTOVOLTAICI	
18 CABINE TRASFORMAZIONE MT/BT	
CONFIGURAZIONE	CABINA 2,3,4,5,9,10,11,13,14,15,16, CARICATA CON 16 INVERTER E UN TRASFORMATORE 3.250 Kva
CONFIGURAZIONE	CABINA 8,12, CARICATA CON 15 INVERTER E UN TRASFORMATORE 3.250 Kva
CONFIGURAZIONE	CABINA 1,6,7 CARICATA CON 14 INVERTER E UN TRASFORMATORE 3.250 Kva
CONFIGURAZIONE	CABINA 17, CARICATA CON 7 INVERTER E UN TRASFORMATORE 3.250 Kva
CONFIGURAZIONE	CABINA 18, CARICATA CON 5 INVERTER E UN TRASFORMATORE 3.250 kVA

Tabella 3-2: elementi e caratteristiche dello schema elettrico unifilare.

A pagina seguente, la rappresentazione grafica dello stesso schema elettrico unifilare.

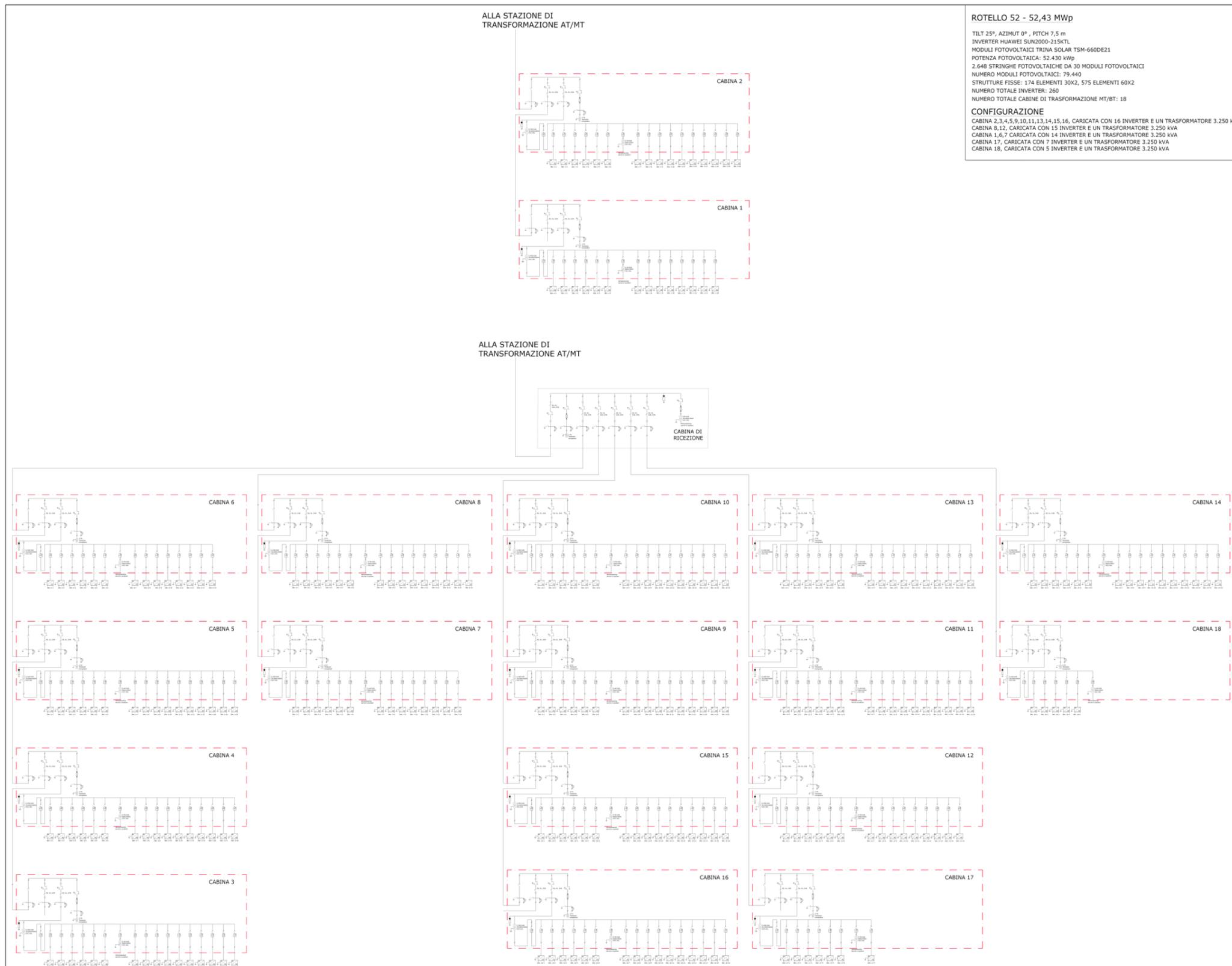


Figura 3-17: schema elettrico unifilare del Progetto (Rotello 52.4).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 84 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.8 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PARCHI

Leggi e decreti

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".
- Legge 1° marzo 1968, n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- Legge 5 marzo 1990, n.46 "Norme tecniche per la sicurezza degli impianti". Abrogata dall'entrata in vigore del D.M n.37del 22 /01/2008, ad eccezione degli art. 8, 14 e 16.
- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 "Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza".
- D.L. 19 settembre 1994, n. 626 e ss.mm.ii "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.M. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circolare ministeriale 4/7/96 n. 156 "Istruzioni per l'applicazione del D.L. 16 gennaio 1996".
- D.L. del Governo n° 242 del 19/03/1996 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.L. 12 novembre 1996, n. 615 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993".
- D.L. 25 novembre 1996, n. 626 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".
- D.L. 16 marzo 1999, n. 79 "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica".
- D.M. 11 novembre 1999 "Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del D.lgs. 16 marzo 1999, n. 79".
- Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- D.L. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 85 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia d'energia".
- Ordinanza PCM 3431 (03/05/2005) Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».
- D.M. 14/09/05 "Testo unico norme tecniche per le costruzioni".
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni.
- D.M. 28 luglio 2005 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- D.M. 6 febbraio 2006 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- Decreto interministeriale 19 febbraio 2007 "Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387".
- Legge 26 febbraio 2007, n. 17 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.lgs. 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.lgs. 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".

Deliberazioni AEEG

- Delibera n. 188/05 - Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005.
- Delibera 281/05 - Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensioni nominale superiore a 1KV i cui gestori hanno obbligo di connessione a terzi.
- Delibera n. 40/06 - Modificazione e integrazione alla deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici.
- Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06 alla deliberazione AEEG n. 188/05.
- Delibera n. 182/06 - Intimazione alle imprese distributrici a adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, n. 5/04.
- Delibera n. 260/06 - Modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 88/07 - Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 86 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- Delibera n. 90/07 - Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- Delibera n. 280/07 - Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell'energia elettrica ai sensi dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04.
- Delibera ARG/elt 33/08 - Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell'energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV.
- Delibera ARG/elt 119/08 - Disposizioni inerenti all'applicazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV.

Criteria di progetto e documentazione

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI EN 60445: "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico".

Sicurezza elettrica

- CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario".
- CEI 64-14: "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori".
- IEC TS 60479-1 CORR 1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects.
- CEI EN 60529 (70-1): "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)".
- CEI 64-57: "Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita".
- CEI EN 61140: "Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature".

Fotovoltaico

- CEI EN 60891 (82-5) "Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento".
- CEI EN 60904-1 (82-1) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione".
- CEI EN 60904-2 (82-1) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento".
- CEI EN 60904-3 (82-3) "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento".

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 87 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- CEI EN 61173 (82-4) "Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida".
- CEI EN 61215 (82-8) "Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo".
- CEI EN 61277 (82-17) "Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida".
- CEI EN 61345 (82-14) "Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)".
- CEI EN 61701 (82-18) "Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)".
- CEI EN 61724 (82-15) "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati".
- CEI EN 61727 (82-9) "Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete".
- CEI EN 61730-1 (82-27) "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione".
- CEI EN 61730-2 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove".
- CEI EN 61829 (82-16) "Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V".
- CEI EN 62093 (82-24) "Componenti di sistema fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali".

Quadri elettrici

- CEI EN 60439-1 (17-13/1) "Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)".
- CEI EN 60439-3 (17-13/3) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD".
- CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".

Rete elettrica ed allacciamenti degli impianti

- CEI 0-16 ed. II "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata".
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo".
- CEI 11-20 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria".
- CEI 11-20, V1 "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria - Variante".
- CEI EN 50110-1 (11-40) "Esercizio degli impianti elettrici".
- CEI EN 50160 "Caratteristica della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica (2003-03)".

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 88 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Cavi, cavidotti ed accessori

- CEI 20-19/1 "Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-19/4 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 4: Cavi flessibili".
- CEI 20-19/10 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina in poliuretano".
- CEI 20-19/11 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA".
- CEI 20-19/12 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore".
- CEI 20-19/13 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in mescola reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi".
- CEI 20-19/14 "Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Cavi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità".
- CEI 20-19/16 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente".
- CEI 20-20/1 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali".
- CEI 20-20/3 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/4 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa".
- CEI 20-20/5 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili".
- CEI 20-20/9 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura".
- CEI 20-20/12 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore".
- CEI 20-20/14 "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 14: Cavi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni".
- CEI-UNEL 35024-1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. FASC. 3516".
- CEI-UNEL 35026 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata. FASC. 5777".
- CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione".
- CEI 20-67 "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1kV".
- CEI EN 50086-1 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali".

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 89 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- CEI EN 50086-2-1 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori".
- CEI EN 50086-2-2 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori".
- CEI EN 50086-2-3 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori".
- CEI EN 50086-2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".
- CEI EN 60423 (23-26) "Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori".

Conversione della potenza

- CEI 22-2 "Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione".
- CEI EN 60146-1-1 (22-7) "Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali".
- CEI EN 60146-1-3 (22-8) "Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori".
- CEI UNI EN 455510-2-4 "Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza".

Scariche atmosferiche e sovratensioni

- CEI 81-3 "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico".
- CEI 81-4 "Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine";
- CEI 81-8 "Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione".
- CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini".
- CEI EN 50164-1 (81-5) "Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione".
- CEI EN 61643-11 (37-8) "Limitatori di sovratensione di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensione connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove".
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Principi generali".
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio".
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10) "Protezione contro i fulmini – Impianto elettrici ed elettronici nelle strutture".

Dispositivi di potenza

- CEI EN 60898-1 (23-3/1) "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata".

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 90 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

- CEI EN 60947-4-1 (17-50) "Apparecchiature di bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici".

Compatibilità elettromagnetica

- CEI 110-26 "Guida alle norme generiche EMC".
- CEI EN 50081-1 (110-7) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'emissione – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50082-1 (110-8) "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera".
- CEI EN 50263 (95-9) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relè di misura e i dispositivi di protezione".
- CEI EN 60555-1 (77-2) "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni".
- CEI EN 61000-2-2 (110-10) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione".
- CEI EN 61000-3-2 (110-31) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)".
- CEI EN 61000-3-3 (110-28) "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A".

Energia solare

- UNI 8477 "Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta".
- UNI EN ISO 9488 "Energia solare – Vocabolario".
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici".

Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici

- Decreto del 29.05.08 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".
- DM del 29.5.2008 "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200.
- Legge quadro 22/02/2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28/09/1995 "Norme tecniche procedurali di attuazione del D.P.C.M. 23/04/92 relativamente agli elettrodotti", G.U. 4 ottobre 1995, n. 232 (abrogato da luglio 2003).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 91 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", G.U. 6 maggio 1992, n. 104 (abrogato dal luglio 2003).
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee aeree esterne" (G.U. Serie Generale del 16/01/1991 n.40).
- Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 106-12 2006-05 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT".
- CEI 106-11 2006-02 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003 (art.6) - Parte I: Linee elettriche aeree in cavo".
- CEI 11-17 1997-07 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- CEI 11-60 2000-07 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".

3.9 RENDIMENTO, SIMULAZIONE DECADIMENTO IN 30 ANNI E BENEFICI AMBIENTALI

Al fine di stimare la producibilità energetica annua dell'impianto FV è stato utilizzato il software PVSyst (versione 7), software di riferimento per il settore fotovoltaico implementato dall'Università di Ginevra, diffusamente utilizzato e riconosciuto a livello internazionale come valido strumento per questo genere di simulazioni, su base di dati di irraggiamento del sito resi disponibili da dati Meteonorm. Nel software PVSyst è stata quindi riprodotta la configurazione d'impianto adottata, inserendo informazioni geometriche relative alla disposizione dei moduli FV sulle relative strutture di sostegno, nonché le caratteristiche tecniche dei principali componenti d'impianto (moduli FV, inverter, cavi e trasformatori). Di seguito, la sintesi della valutazione sul rendimento dei **parchi FV** in predico di realizzazione.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 92 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Project: Projecto Rotello 52

Variant: Projecto Rotello 52 Fixed_52.43MWp_1-30



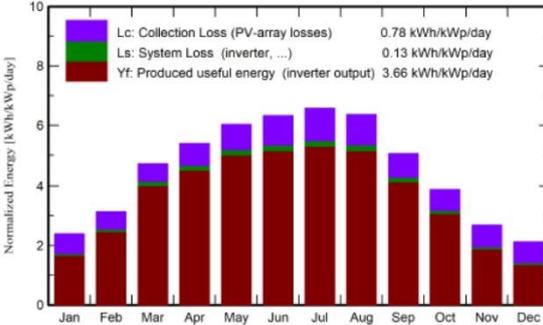
PVsyst V7.2.8
 VC3, Simulation date:
 02/02/22 10:24
 with v7.2.8

Main results

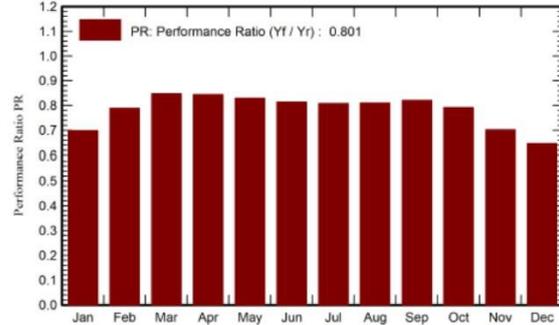
System Production

Produced Energy (P50)	70023 MWh/year	Specific production (P50)	1336 kWh/kWp/year	Performance Ratio PR	80.11 %
Produced Energy (P90)	66.9 GWh/year	Specific production (P90)	1276 kWh/kWp/year		
Produced Energy (P95)	66.0 GWh/year	Specific production (P95)	1259 kWh/kWp/year		

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	50.0	26.87	7.68	74.2	55.0	2826	2721	0.699
February	66.0	35.40	8.28	87.8	73.7	3760	3628	0.789
March	121.0	55.73	11.22	147.3	135.2	6778	6544	0.847
April	146.0	69.80	14.12	161.5	150.1	7406	7150	0.844
May	185.0	85.58	19.53	187.1	174.0	8431	8141	0.830
June	194.8	81.81	24.41	189.8	176.8	8397	8105	0.815
July	204.7	81.48	27.35	203.6	190.4	8936	8622	0.808
August	183.6	72.00	27.05	197.4	185.1	8693	8384	0.810
September	129.4	57.16	21.52	151.8	140.4	6768	6532	0.821
October	92.7	41.93	17.56	120.4	105.7	5185	5002	0.792
November	55.2	28.84	12.44	80.6	61.1	3078	2967	0.702
December	42.5	23.58	8.83	65.7	45.3	2318	2228	0.647
Year	1470.9	660.18	16.72	1667.2	1492.8	72576	70023	0.801

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 93 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	
	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia	02/2022

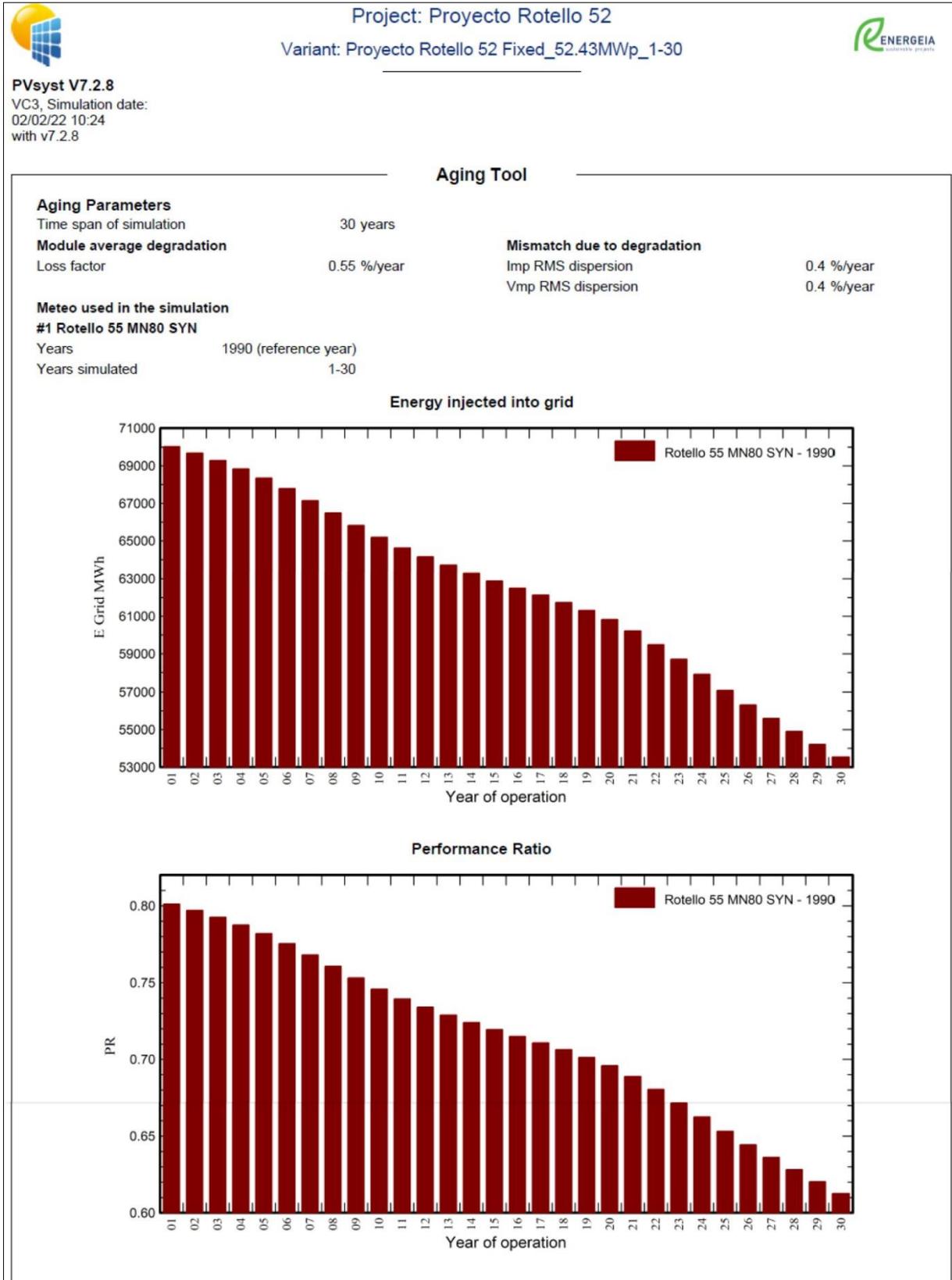


Figura 3-18: rendimento previsto per il Progetto con PVsyst V7.2.8 (simulazione al 02.02.2022).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 94 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.9.1 Benefici ambientali

Attenzione per l'ambiente

Ad oggi la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno e la perdita di efficienza dello 0,45 % per i successivi, le considerazioni successive valgono per il ciclo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

Risparmio sul combustibile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile in ENERGIA PRIMARIA	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,19
TEP risparmiate in un anno	13.094
TEP risparmiate in 30 anni	370.873

Risparmio di combustibile riferito alla produzione di 1 MW di energia; il progetto, lo si rammenta, prevede una produzione molto superiore

Emissioni evitate in atmosfera

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.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,00	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [Ton]	33.191	26,1	29,9	1,0
Emissioni evitate in 30 anni [Ton]	940.074	739,8	846,9	27,8

Emissioni evitate in atmosfera

3.10 OPERE DI CONNESSIONE

Come riportato nei paragrafi precedenti dello **studio**, è in progetto la realizzazione di diverse opere di connessione all'interno del **Progetto**. In particolare, la realizzazione della stazione di trasformazione 30/150 kV (**stazione**), ubicata a sua volta all'interno di un punto di raccolta condiviso da altri 4 produttori e denominato "Piana della Fontana", cui si allacceranno i cavidotti A e B in media tensione che convoglieranno in essa l'energia prodotta da **Rotello 52.4**. Infine, la **stazione** sarà connessa alla SE Rotello esistente, della RTN, mediante un cavo AT interrato 87/150 kV (**cavo AT**), della lunghezza di circa 500 m, che sarà posato sotto strada. E' previsto inoltre l'intervento di **Ampliamento**, all'interno del perimetro della SE Rotello.

3.10.1 Descrizione dell'intervento e limiti di batteria

La realizzazione del punto di raccolta Piana della Fontana è prevista nel Comune di Rotello (Provincia di Campobasso) nelle vicinanze della stazione di trasformazione della RTN 380/150 kV Rotello di Terna e sarà posta su un'area catastalmente individuata al mappale No. 43 del foglio catastale No. 30 del Comune di Rotello. Il Punto di raccolta sarà poi connesso alla SE Rotello mediante un cavo AT interrato 87/150 kV,

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 95 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

della lunghezza di circa 500 m, che sarà posato sotto strada. Nel dettaglio, il cavo in uscita dal punto di raccolta Piana della Fontana sarà posato sotto la strada interpodereale Piana della Fontana, poi sotto la strada di servizio esterna alla SE Rotello e nella fascia di terreno ai piedi della scarpata esterna a nord-est della SE stessa, fino in corrispondenza dello stallo AT assegnato. I cavidotti A e B in media tensione si trovano anch'essi nel medesimo territorio comunale e collegano i parchi fotovoltaici che costituiscono **Rotello 52.4** alla **stazione** all'interno del **Punto di Raccolta**. La realizzazione dell'**Ampliamento** è prevista nel Comune di Rotello (Provincia di Campobasso) all'interno dell'area già destinata ad ampliamento di detta Stazione Elettrica. I limiti di batteria della presente relazione sono pertanto compresi entro i seguenti punti fisici:

- Sbarra 380 kV esistente nella SE 380/150 kV RTN Rotello;
- Sbarra 150 kV esistente nella SE 380/150 kV RTN Rotello.

3.11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO OPERE DI CONNESSIONE

Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche del Gestore di rete in esse richiamate, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI EN 60896 Batterie stazionarie al piombo – tipi regolate con valvole.
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi.
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 96 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V.
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1.
- Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 97 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2.
- Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata.
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree".
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici".
- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi".
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne".
- CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V".
- CEI 36-13 "Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno".
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- Codice di Rete emesso da Terna.

3.11.1 Criteri di progettazione per l'ubicazione dell'intervento

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. In particolare il percorso dei cavidotti, completamente interrati, seguirà integralmente strade preesistenti provinciali e comunali, permettendo la minimizzazione degli impatti dei lavori di realizzazione dell'opera sull'habitat locale. Tra le possibili soluzioni di localizzazione della **stazione** è stato individuato il sito avente le migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo:

- della sua orografia;
- della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso;
- della vicinanza alla SE Rotello.

Si rammenta che l'**Ampliamento** verrà realizzato nell'area dell'esistente Stazione Elettrica già destinata a futuri ampliamenti di rete.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 98 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.12 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 KV (STAZIONE)

3.12.1 *Descrizione del sito, ubicazione e accessi*

L'area di intervento per la realizzazione della **stazione** rientra totalmente nel Comune Rotello, facente parte della Provincia di Campobasso. L'intervento ricade all'interno del futuro denominato "Piana della Fontana", su un'area catastalmente individuata dalla particella 43 del foglio catastale 30 del Comune di Rotello. L'area sulla quale insisterà la **stazione** è di circa 10.993 m². Al termine dei lavori di costruzione sarà interamente recintata un'area di 6.325 m². L'accesso all'area di progetto avverrà attraverso l'utilizzo della viabilità esistente, dalla quale si dirama la strada di accesso agli impianti di tutti i produttori, per come previsti sulla particella 43 del foglio 30 del Comune di Rotello, che sarà realizzata sul lato Nord della particella medesima. La stessa resterà a servizio anche delle colture presenti nell'area a Ovest del punto di raccolta.

3.12.2 *Condizioni ambientali di riferimento*

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle opere sono le seguenti:

- Massima temperatura ambiente per l'esterno +40 °C;
- Minima temperatura ambiente per l'esterno -25 °C;
- Umidità relativa massima per l'interno 90 %;
- Altezza dell'installazione sul livello del mare < 1.000 m;
- Classificazione sismica Ag/g 0,25 – Zona 2;
- Zona climatica secondo CEI 11-60 A.

3.12.3 *Descrizioni e caratteristiche tecniche dell'opera*

3.12.3.1 Dati elettrici di progetto della stazione elettrica

- Tensione nominale del sistema AT 150 kV;
- Tensione massima del sistema AT 170 kV;
- Tensione nominale del sistema MT 30 kV;
- Tensione massima del sistema MT 36 kV;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Corrente nominale sbarre AT 1.250 A;
- Corrente nominale stelli AT 1.250 A;
- Corrente nominale guasto a terra del sistema AT 31,5 kA x 1";
- Stato del neutro AT francamente a terra;
- Stato del neutro MT isolato.

3.12.3.2 Disposizione elettromeccanica stazione elettrica

Il punto di raccolta "Piana della Fontana", come meglio individuabile nel documento 04352 – Planimetria reparto AT, sarà del tipo a singola sbarra con isolamento in aria (AIS), e nella sua massima estensione sarà costituito da:

- No. 1 stallo arrivo linea 150 kV in cavo dalla SE 150 kV Rotello, dotato delle seguenti apparecchiature:
 - No. 1 sezionatore orizzontale di linea 170 kV, 1.250 A con lame di messa a terra lato linea;
 - No. 3 trasformatori di tensione capacitivi isolati in olio/SF6 con due avvolgimenti protezioni di cui uno con collegamento a triangolo aperto ed uno afferente al circuito di misura;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 99 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- No. 1 interruttore tripolare 170 kV, 2.000 A, isolato in SF6; No. 3 trasformatori di corrente 170 kV isolati in SF6 con due avvolgimenti afferenti al circuito di protezione, ed un avvolgimento riguardante il circuito di misura;
- No. 1 sezionatore orizzontale di sbarra 170 kV, 1.250 A con lame di messa a terra lato sbarra, avente le funzioni di atterramento delle sbarre per consentire attività manutentive;
- No. 1 sistema di sbarre AT 150 kV, composto da:
 - No. 3 trasformatori di tensione capacitivi isolati in olio/SF6 con due avvolgimenti protezioni di cui uno con collegamento a triangolo aperto ed uno afferente al circuito di misura;
 - No. 1 colonnino per sostegno calata dalla sbarra allo stallo arrivo linea 150 kV in cavo da SE Rotello;
 - No. 12 passi sbarra, realizzati con tubo in lega di alluminio di diametro 100 mm sostenuto da isolatori portanti;
- No. 5 stalli trasformatore AT/MT per gli impianti di produzione, ciascuno dotato di:
 - No. 1 sezionatore verticale di sbarra 170 kV, 1.250 A;
 - No. 3 trasformatori di tensione induttivi isolati in olio/SF6 con due avvolgimenti afferenti al circuito di protezione di cui uno con collegato a triangolo aperto e due avvolgimenti riguardanti il circuito di misura, di cui uno con certificato UTF;
 - No. 1 interruttore tripolare 170 kV, 2.000 A, isolato in SF6;
 - No. 3 trasformatori di corrente 170 kV isolati in SF6 con due avvolgimenti afferenti al circuito di protezione, e due avvolgimenti riguardanti il circuito di misura, di cui uno con certificato UTF;
 - No. 3 scaricatori di sovratensione 170 kV ($COV \geq 108$ kV) completi di contascariche;
- No. 1 trasformatore AT/MT 150/30 kV della potenza prevista per ciascun impianto, utilizzando il criterio previsto dal Codice di Rete, per il quale la potenza apparente del trasformatore debba essere $\geq 120\%$ Pn impianto fotovoltaico. Il trasformatore sarà dotato di variatore sotto carico $\pm 10 \times 1,25\%$ e sarà di gruppo vettoriale YNd11. Il neutro AT sarà accessibile e ad isolamento pieno. Il trasformatore sarà conforme alla fase-2 del Regolamento Commissione UE 21 Maggio 2014 No. 548/2014, circa la riduzione delle perdite.

3.12.3.3 Fabbricati

Nella stazione sono previsti sei diversi locali, uno per ciascuno dei produttori connessi al punto di raccolta ed uno dedicato al sistema di comando e controllo dello stallo arrivo linea 150 kV in cavo dalla SE 150 kV Rotello. Ogni fabbricato sarà a distanza di sicurezza dalle parti in tensione, come da norma CEI EN 61936-1:2014-09, ivi incluse le distanze minime dai trasformatori con volume di liquido superiore a 1.000 litri. Ove tale distanza non sia rispettata verranno realizzate pareti divisorie con resistenza al fuoco $\geq EI 60$ come da norma CEI EN 61936-1:2014-09.

UTENTE 1, 2, 3, 4, 5

L'edificio del fabbricato comandi di ciascun montante produttore sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta circa 27 x 5,5 m ed altezza fuori terra di circa 3,90 m. Esso sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo dello stallo AT/MT, gli apparati di telecontrollo sia del montante AT/MT che del parco

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 100 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

fotovoltaico, il quadro MT per la connessione del parco fotovoltaico al trasformatore AT/MT, i servizi ausiliari dello stallo (intesi come le batterie, i quadri BT in cc ed in ca, il trasformatore servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza), un locale dedicato al sistema di misura UTF, un locale di servizio per la manutenzione ed i servizi igienici. Saranno incluse le opere di finitura consone al tipo di locale, quali il pavimento flottante, il tinteggio dei locali, l'installazione dell'impiantistica per illuminazione, forza motrice, anti-intrusione, controllo e sorveglianza, rilevazione incendi, la posa della segnaletica di sicurezza prevista, unitamente ai presidi antincendio ed all'impianto idraulico/sanitario per i servizi igienici, a servizio dei quali verranno installati un serbatoio per lo stoccaggio dell'acqua e una fossa Imhoff dimensionata in conformità alle normative vigenti. La superficie occupata sarà di circa 149 m² con un volume di circa 580 m³. La costruzione potrà essere di tipo tradizionale, con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o graniglia minerale). La copertura, a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge 9 Gennaio 1991, No. 10 e successivi regolamenti di attuazione.

STALLO LINEA IN CAVO AT COMUNE

Questo fabbricato, avente il fine di contenere soltanto le apparecchiature di comando dello stallo linea, e quindi privo dei locali di controllo della produzione, e del locale quadri MT, sarà di dimensioni ridotte: 5,5 x 3,4 m, per un'altezza fuori terra di 3,9 m. La superficie occupata sarà di 19 m² con un volume di circa 73 m³. Il fabbricato conterrà il quadro per l'alimentazione delle utenze ca e cc ed il quadro di protezione comando e controllo. L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà fornita, in alternativa fra loro, dalla rete pubblica a cura del distributore territorialmente competente, ovvero da uno degli altri produttori, in base agli accordi fra questi. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo o graniglia minerale). La copertura, a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato. In alternativa, date le ridotte dimensioni, potrà essere prevista la soluzione containerizzata, utilizzando uno shelter da 20 piedi.

3.12.3.4 Sistema di Protezione, Comando e Controllo

Ogni stallo, incluso quello di connessione con la SE Rotello, sarà equipaggiato con le idonee apparecchiature atte a garantirne la protezione contro i guasti, il suo comando ed il suo controllo sia da locale che da remoto, oltre a ottemperare alle richieste di cui al Codice di Rete. Lo stallo linea in cavo verso SE Rotello sarà dotato, indicativamente, di un quadro per la protezione della linea in cavo AT, un quadro RTU per il suo comando e controllo comunque non dotato degli apparati di comunicazione con il sistema di telecontrollo di Terna via protocollo IEC 60870-5-104 dedicati, in quanto si presume, onde evitare una inutile duplicazione di costi, che la connettività locale e i vettori per la comunicazione con il sistema di Terna comprendente switch, firewall e linee di comunicazione siano comuni a quello del produttore che agisce da capofila nei confronti di Terna, anche per l'invio del flusso dati al sistema di telecontrollo. Gli stalli trasformatore saranno dotati, indicativamente, di:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 101 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- Quadro protezione trasformatore, comprendente la protezione di interfaccia impianto fotovoltaico e le protezioni dello stallo e del trasformatore;
- Quadro per la comunicazione con il sistema di telecontrollo di Terna via protocollo IEC 60870-5-104;
- Quadro per la comunicazione con il sistema di difesa di Terna via protocollo IEC 60870-5-104 (Quadro UPDM);
- Sistema di supervisione per la gestione dell'impianto di utenza, che consenta di operare in autonomia tramite un'apposita interfaccia HMI.

3.12.3.5 Misura energia

Per la rilevazione dell'energia prodotta è previsto un complesso di misura UTF, uno per ciascun produttore, che saranno indipendenti tra loro, per l'energia attiva e reattiva sia uscente che entrante. I contatori certificati UTF e omologati al fine della lettura dell'energia prodotta e scambiata, saranno alimentati dai trasformatori di misura (TA e TV induttivo) di ogni stallo a 150 kV di trasformazione, ed i relativi apparati di misura, dotati di modem ed antenna per la telelettura da remoto, saranno ubicati all'interno dei corrispondenti locali di ogni singolo produttore. Idoneo algoritmo di correzione delle perdite del cavo AT sarà inserito in sede di regolamento di esercizio.

3.12.3.6 Servizi ausiliari

Ogni singolo produttore sarà autonomo per quanto concerne l'alimentazione dei servizi ausiliari di ciascuno stallo. I servizi ausiliari delle parti comuni, ovvero delle apparecchiature costituenti lo stallo cavo verso SE Rotello, saranno derivati dal quadro servizi ausiliari del produttore che avrà in carico la gestione del punto di raccolta in quanto capofila nei confronti di Terna, qualora non si optasse per l'alimentazione dalla rete pubblica. Per ognuno degli stalli produttore, i servizi ausiliari saranno alimentati dal trasformatore MT/BT connesso alle sbarre di MT dell'impianto, e soccorse da gruppo elettrogeno di potenza non superiore a 25 kW, che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT. Le utenze fondamentali, quali protezioni, comandi, segnalazioni, apparati di teletrasmissione, saranno alimentate in corrente continua tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori, ovvero alimentate in alternata sotto il circuito delle utenze privilegiate, derivato da UPS alimentato dagli stessi raddrizzatori e batterie.

3.12.3.7 Opere civili

I movimenti di terra per la realizzazione del punto di raccolta consistiranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinari e apparecchiature, ecc.). L'area di cantiere sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto. I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consistiranno in un lieve sbancamento al fine di ottenere un piano a circa meno 50÷60 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30÷40 cm con scavi a sezione obbligatoria per le fondazioni. La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto. Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 102 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

caratteristiche. Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito. Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Le acque di scarico dei servizi igienici, ubicati negli edifici, saranno trattate da appositi sistemi filtranti. Per l'illuminazione esterna del punto di raccolta sarà prevista l'installazione di paline h 9 m posizionate perimetralmente. La recinzione perimetrale di altezza 2,2 m dal piano di calpestio esterno, sarà realizzata in calcestruzzo in opera, ovvero mediante pannelli prefabbricati del tipo a pettine con alla base un muro in cemento armato per evitare lo sfondamento della stessa recinzione. Le recinzioni interne al punto di raccolta saranno della stessa tipologia ovvero verranno realizzate con pannelli in metallo tipo orsogril con alla base un muro di cemento armato. Ogni stallo produttore verrà dotato di un cancello carrabile scorrevole della larghezza di 7 m, unitamente ad un cancello pedonale della larghezza di 1 m, entrambi inseriti fra pilastri in cemento armato. L'area dedicata allo stallo linea in cavo AT comune verrà dotata di un cancello carrabile scorrevole della larghezza di 5 m, inserito fra pilastri in cemento armato.

3.12.3.8 Rete di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo le normative vigenti e quindi dimensionati termicamente per la corrente di guasto in tale nodo, per come calcolata in sede di progettazione esecutiva, nel rispetto delle norme. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 70 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Le giunzioni saranno realizzate mediante connettore a C in rame elettrolitico. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 50522. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature AT saranno collegate alla maglia mediante connettore a C in rame elettrolitico, un adeguato numero di corde di rame di sezione di 120 mm² e collegate alla struttura con capocorda in rame stagnato. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno profondità maggiori (-1,2 m) e bordi arrotondati. Sulla maglia esterna saranno poi collegati i dispersori di terra composti da dispersori prolungabili in acciaio totalmente ramato della lunghezza di 3 m. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione. All'ultimazione delle opere, sarà eseguita la verifica delle tensioni di passo e di contatto, mediante rilievo sperimentale.

3.12.3.9 Sostegni per apparecchiature AT e terminali cavo

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature AT saranno di tipo tubolare o di tipo tralicciato. Il tipo tubolare sarà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT e delle sbarre, mentre il tipo tralicciato sarà eventualmente utilizzato per i sostegni dei terminali cavo AT e degli interruttori AT. I sostegni a traliccio saranno realizzati con strutture tralicciate formate da profilati aperti del tipo a "L" ed a "T", collegati fra loro mediante giunzioni bullonate. I collegamenti saldati tra le diverse membrature saranno ridotti

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 103 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

al minimo indispensabile. Non saranno realizzate aste mediante saldature di testa di due spezzoni. I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e saranno predisposti per il loro collegamento alla rete di terra di stazione. Di seguito, alcuni tipici planimetrici e sezioni riguardanti il punto di raccolta e in particolare la **stazione**.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 104 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

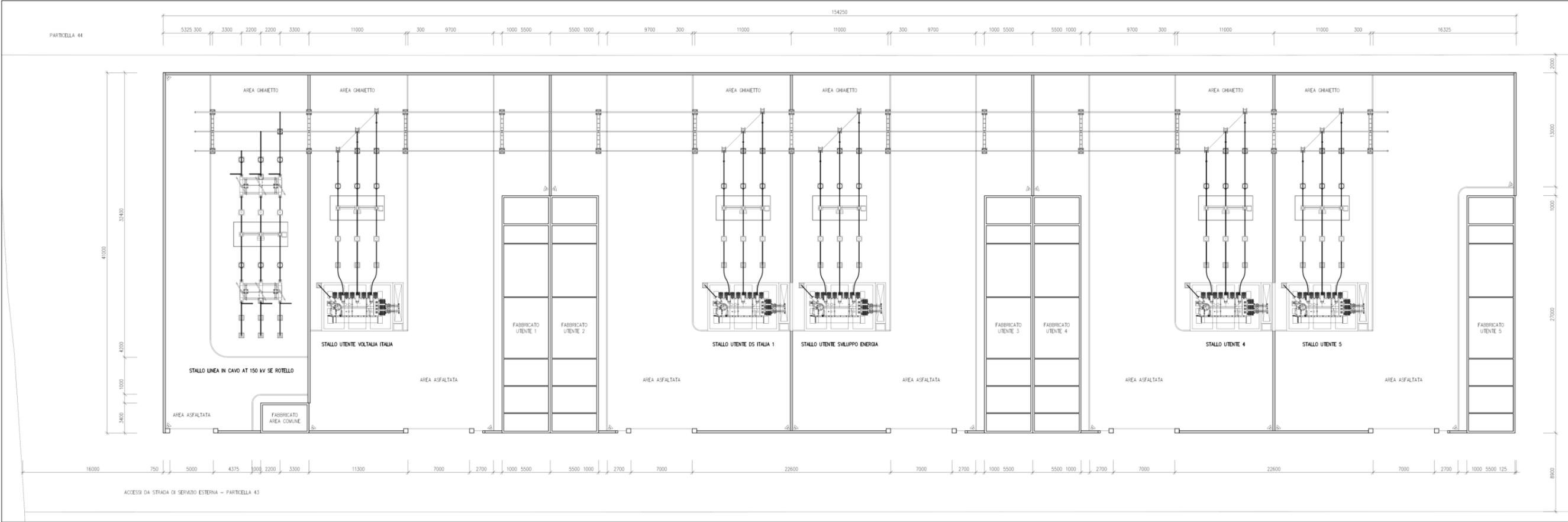


Figura 3-19: planimetria punto di raccolta; per la scala adeguata ai dettagli, si rimanda alle tavole di progetto.

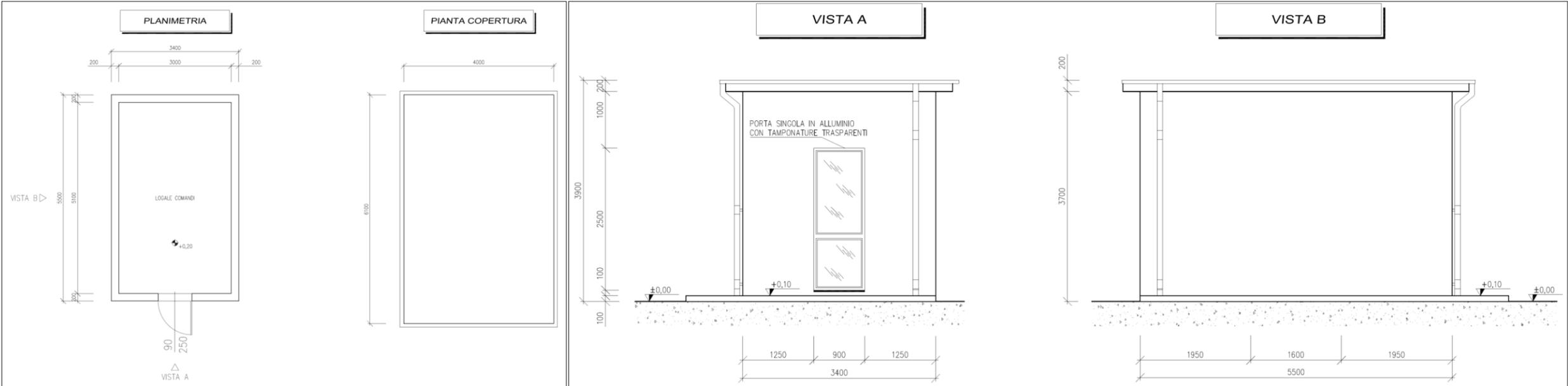


Figura 3-20: architettonico fabbricato area comune; per la scala adeguata ai dettagli, si rimanda alle tavole di progetto.

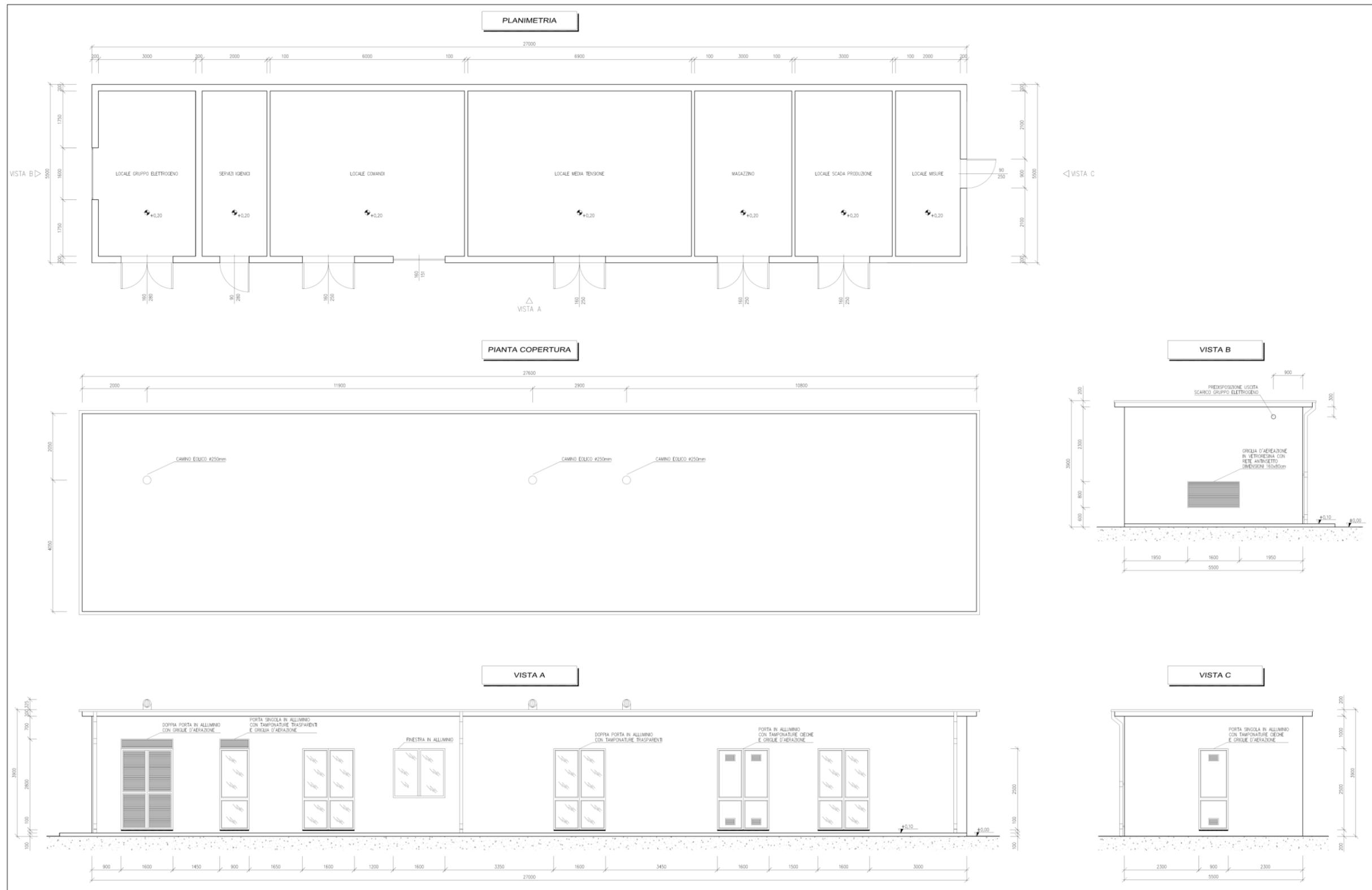


Figura 3-21: architettonico fabbricato utente (Proponente).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 106 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

3.13 CAVIDOTTI MT (A, B, DI ALLACCIO) E CAVIDOTTO BT

I cavidotti MT A e B collegheranno l'impianto fotovoltaico Rotello 52.4 alla futura stazione di trasformazione 30/150 kV del produttore ubicata a sua volta all'interno di un punto di raccolta condiviso da altri 4 produttori e denominato "Piana della Fontana". I cavidotti MT saranno realizzati per la connessione dell'impianto fotovoltaico con la RTN, tramite il futuro stallo AT/MT del produttore Green Venture Rotello nel punto di raccolta Piana della Fontana, e avranno tensione di esercizio 30 kV. Il **cavidotto MT A** conetterà la cabina utente con le aree 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11, mentre il **cavidotto MT B** sarà dedicato alla connessione alla rete delle aree 1 e 2. La lunghezza complessiva del **cavidotto MT A** sarà di 2.840 m e sarà composto da due terne di cavo unipolare avente sezione di 500 mm² del tipo ARE4H1R (o equivalente) 18/30 kV. La lunghezza complessiva del **cavidotto MT B** sarà di 3.850 m e sarà composto da una terna di cavo unipolare avente sezione di 185 mm² del tipo ARE4H1R (o equivalente) 18/30 kV. La tratta in comune fra i due cavidotti è pari a circa 1.400 m. Nella tabella seguente sono sintetizzati i valori di cui sopra, con la formazione dei cavi MT e le relative cadute di tensione e potenza, espresse in percentuale:

Impianto	Cavidotto	Partenza	Arrivo	Potenza in transito	km	Formazione	%V	%P
ROTELLO 52.4	A	Area 7 - CR-A	PR Piana della Fontana	46,308 MVA	2,85	2x3x1x500	0,79	0,55
	B	Area 2 - Cabina MT/BT 2	PR Piana della Fontana	6,12 MVA	3,85	3x1x185	0,63	0,53

3.13.1 Condizioni ambientali di riferimento

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle opere sono le seguenti sono le medesime viste per la **stazione**.

3.13.2 Dati elettrici di progetto

- Tensione nominale 30 kV;
- Frequenza nominale 50 Hz;
- Tensione massima 36 kV;
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 50 kV;
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 125 kV.

I cavi verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri e posati su un letto di sabbia vagliata. La distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm. In corrispondenza di ogni giunto verrà realizzato un pozzetto di ispezione, mentre si poseranno i cavi all'interno di tubi in caso di attraversamenti stradali, con lo scopo di limitare la presenza di scavi aperti in carreggiata. In questo caso, come da norma CEI 11-17 III ed., il diametro minimo interno del tubo deve essere 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi. Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il parco fotovoltaico e la SE di trasformazione del produttore. Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitore al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi. La larghezza dello scavo è di circa 1 m per le tratte con 3 terne di cavi, mentre si restringe a 40 cm alla base per il tratto ove il cavo è posato singolarmente. La quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metri di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata. Il

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 107 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

riempimento tipico del pacchetto di scavo è visibile nel seguito, per le due tipologie di scavo, sotto strada asfaltata e sotto strada sterrata.

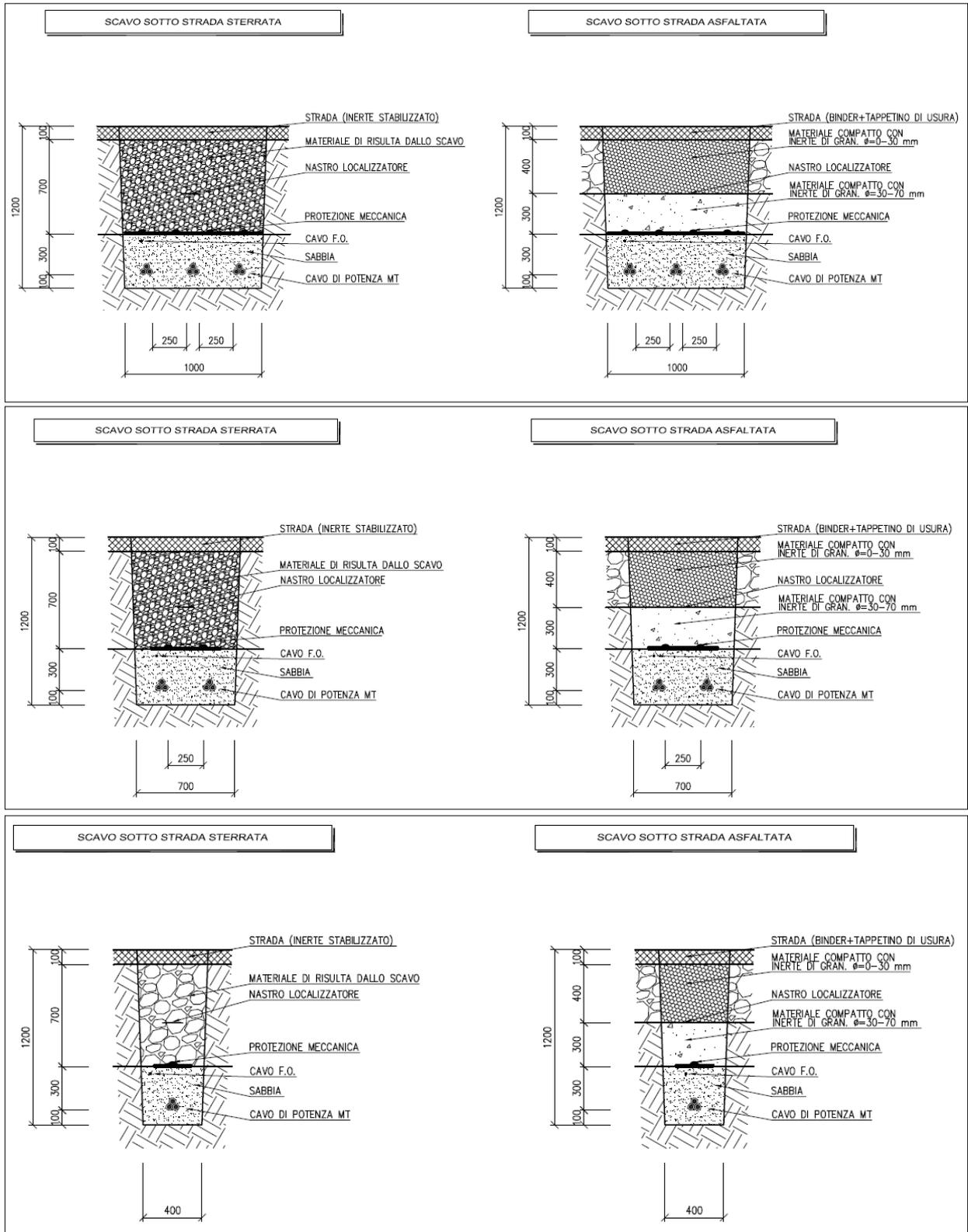


Figura 3-22: tipici di posa dei cavidotti MT A e B.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 108 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Le terminazioni dei cavi di MT saranno dotate di terminali unipolari, con isolamento estruso, mentre gli schermi dei cavi stessi saranno messi a terra in corrispondenza delle terminazioni. I giunti che si andranno ad impiegare saranno quelli unipolari dritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio. Infine i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa, superiormente ad essi, di tegoli di protezione.

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea;
- posa cavi;
- rinterri trincea;
- esecuzione giunzioni e terminali;
- rinterro buche di giunzione.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare (250-300 m). Agli estremi di queste tratte verranno realizzate le buche per i giunti, mentre il terreno scavato verrà posato, durante la fase di posa dei cavi, al fianco dello scavo stesso. Una volta completata la posa il medesimo terreno verrà riutilizzato per ricoprire lo scavo, con il vantaggio di ridurre sensibilmente la quantità di materiale conferito in discarica ed il transito di mezzi pesanti. Lo scavo, per tutto il periodo nel quale sarà aperto, verrà opportunamente delimitato da recinzione. Una volta creato il letto di posa (sabbia o terreno vagliato) verranno posizionati i rulli sui quali far scorrere il cavo, mentre alle estremità verranno posti un argano per il tiro e le bobine. Una volta realizzati i giunti, all'interno delle apposite buche, ospitanti le selle di supporto protette da cassonetti di muratura, le buche stesse verranno riempite con sabbia vagliata e materiale di riporto. Gli impatti maggiori previsti per queste attività riguardano l'emissione di rumore, comunque limitato al solo utilizzo dell'escavatore, e di polveri anch'esse limitate dalla posa del terreno asportato di fianco allo scavo stesso e successivamente riutilizzato per il riempimento del cavidotto.

La posa in opera dei **cavidotti MT di allaccio** e del **cavidotto BT** avverrà nelle modalità descritte per i cavidotti A e B; per i dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

3.14 CAVO AT

COMPONENTI DEL COLLEGAMENTO IN CAVO

Per il collegamento in cavo alla SE Rotello sono previsti i seguenti componenti:

- Conduttori di energia;
- Terminali per esterno;
- Scaricatori di sovratensione;
- Corda equipotenziale;
- Cassette di sezionamento.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL CONDUTTORE

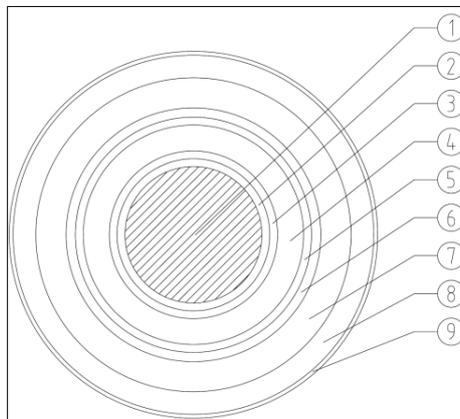
Ciascuna fase del cavo AT sarà costituita da un conduttore in alluminio compatto di sezione pari a 1.600 mm², con isolamento in polietilene reticolato (XLPE), nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio saldata longitudinalmente e rivestimento in polietilene con grafitatura esterna. Sia sul conduttore che sull'isolamento è presente uno schermo semiconduttivo. Di seguito è indicata la scheda tecnica del cavo, le cui principali caratteristiche elettriche sono di seguito sintetizzate:

- Tensione nominale di isolamento: (U0/U) 87/150 kV;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 109 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- Tensione massima permanente di esercizio: 170 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Sezione nominale: 1600 mm²;
- Norme di rispondenza: IEC 60840, CEI 11-17;
- Tipo conduttore: corda rotonda compatta;
- Materiale conduttore: alluminio;
- Isolante: XLPE.

Struttura del cavo:



- 1 Conductor: Aluminium round stranded compacted class 2 IEC 60228 of nominal cross-section equal to 1600 sq.mm longitudinally waterblocked by waterblocking yarns and tapes between conductor inner strands
- 2 Semiconductive waterblocking tape applied helically with overlap
- 3 Conductor non-metallic extruded screen: Extruded semiconducting compound
- 4 Insulation: XLPE super-clean according to IEC 60840 of 17.3 mm nominal thickness
- 5 Core non-metallic extruded screen: Extruded semiconducting compound bonded to insulation
- 6 Semiconductive waterblocking tapes applied helically with overlap
- 7 Metallic sheath: Smooth welded aluminium sheath of 0.93 mm nominal thickness
- 8 Sheath: HDPE type ST7 according to IEC 60840 of 4.0 mm nominal thickness. Sheath colour: Natural
- 9 Extruded semiconducting compound serving as electrode for the DC voltage test of the oversheath. Colour: Black

GIUNTI

Non è prevista l'esecuzione di giunti, dal momento che ogni bobina di cavo AT ha una lunghezza di almeno 600 metri, e nel caso in questione, la tratta da realizzare consta di circa 500 m.

MODALITA' DI COLLEGAMENTO DEGLI SCHERMI

La funzione degli schermi metallici che si trovano intorno ai conduttori è quella di consentire una circolazione a bassa impedenza alle eventuali correnti di guasto nel caso di cedimento dell'isolamento. In fase esecutiva, ed in funzione delle massime correnti di corto circuito prevedibili, si provvederà a dimensionare gli schermi, i quali, come noto, potranno essere collegati secondo tre differenti schemi:

- Cross bonding;
- Single point bonding;
- Single mid point bonding.

CAVO A FIBRA OTTICA

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 110 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Non è previsto un cavo a fibra ottica né di eventuali ulteriori cavi di telecomunicazione, dal momento che – in base alle caratteristiche del collegamento - non sono previste protezioni differenziali di linea.

CONDUTTORE EQUIPOTENZIALE

Lungo il percorso del cavo AT sarà posato un conduttore equipotenziale, costituito da cavo flessibile in rame isolato, della sezione di 240 mm², che sarà poi connesso alle rispettive maglie di terra delle due stazioni, mediante connettori a C. Da uno dei due lati, il conduttore sarà sezionabile mediante idoneo dispositivo di sezionamento manuale localizzato all'interno di un pozzetto.

MODALITA' REALIZZATIVE

Si prevede una posa in trincea con disposizione dei cavi a "trifoglio", che verranno interrati ad una profondità di 1,6 metri e posati su un letto in calcestruzzo C12/15 con spessore di circa 10 cm. Al di sopra dei cavi verrà posato uno strato di circa 50 cm di sabbia e una tegola a protezione meccanica del cavo. Il completamento del riempimento avverrà con materiale di risulta o di riporto, e sarà collocato un nastro monitor all'incirca a metà dello strato del materiale sovrastante il cavo. L'attraversamento di tratti su strade avverrà nelle modalità prescritte dagli Enti proprietari. In corrispondenza di attraversamenti stradali ovvero di interferenza con sottoservizi (gasdotti, cavidotti, fognature e scarichi etc.) si dovrà provvedere all'utilizzo di tubazioni PVC serie pesante e i cavi dovranno essere posati all'interno di tubi inglobati in manufatti in cemento. Nel caso le prescrizioni degli Enti o la tipologia di tratta da scavare (dovuta eventualmente a particolari esigenze di servizio della stazione di Terna) non consenta la possibilità di operare con scavi a cielo aperto ovvero con chiusure parziali della strada, si dovrà prevedere l'utilizzo di sistemi di perforazione teleguidata per la posa dei tubi all'interno dei quali alloggiare i cavi. Nel seguito è riportato una sezione del cavidotto AT.

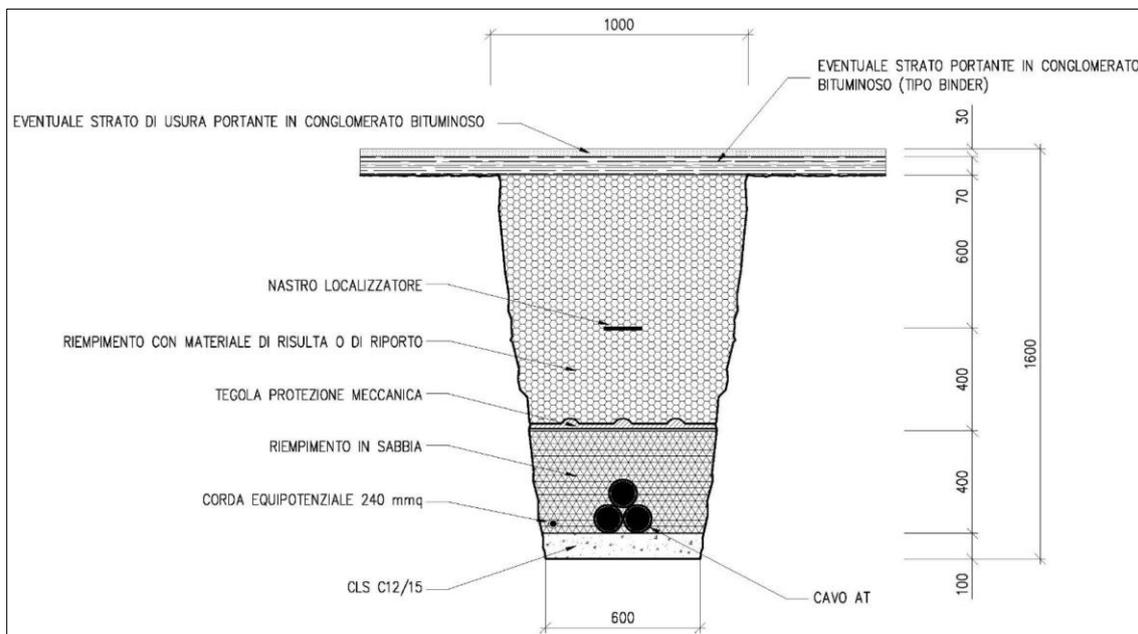


Figura 3-23: sezione di posa del cavo AT.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 111 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

3.15 AMPLIAMENTO

3.15.1 *Condizioni ambientali di riferimento*

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle opere sono le seguenti:

- Massima temperatura ambiente per l'esterno +40 °C;
- Minima temperatura ambiente per l'esterno -25 °C;
- Umidità relativa massima per l'interno 90 %;
- Altezza dell'installazione sul livello del mare < 1.000 m;
- Classificazione sismica Ag/g 0,25 – Zona 2;
- Zona climatica secondo CEI 11-60 A.

3.15.2 *Dati elettrici di progetto della sezione 380 kV della Stazione Elettrica*

- Tensione nominale del sistema 380 kV
- Tensione massima del sistema 420 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente nominale stallo ATR 2.000 A
- Corrente nominale guasto a terra del sistema 50 kA x 1".

3.15.3 *Dati elettrici di progetto della sezione 150 kV della Stazione Elettrica*

- Tensione nominale del sistema 150 kV
- Tensione massima del sistema 170 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente nominale stallo ATR 2.000 A
- Corrente nominale stallo linea 1.250 A
- Corrente nominale guasto a terra del sistema 31,5 kA x 1".

4.12.3.2 Disposizione elettromeccanica stazione elettrica

La Stazione Elettrica esistente si configura come un impianto di trasformazione a 380/150 kV connesso in entra-esce alla esistente linea 380 kV della RTN San Severo - Larino. La sezione 380 kV è caratterizzata da un sistema a doppia sbarra costituito dai seguenti stalli:

- Stallo linea 380 kV Larino;
- Stallo primario ATR 380/150 kV;
- Stallo parallelo sbarre di tipo basso 380 kV;
- Stallo linea 380 kV San Severo.

La sezione 150 kV è caratterizzata da un sistema a doppia sbarra costituito dai seguenti stalli:

- Stallo parallelo sbarre di tipo basso 150 kV;
- Stallo linea 150 kV verso Rotello Smistamento;
- Stallo secondario ATR 380/150 kV.

3.15.4 *Descrizione e caratteristiche tecniche intervento*

L'intervento consiste in un ampliamento delle esistenti sezioni a 380 kV e a 150 kV, del quale nel seguito è riportato il dettaglio delle attività di demolizioni e realizzazioni oggetto dell'ampliamento. Al termine delle

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 112 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

attività di ampliamento, la sezione 380 kV sarà caratterizzata da un sistema a doppia sbarra costituito dai seguenti stalli:

- Stallo primario ATR2 380/150 kV;
- Stallo linea 380 kV Larino;
- Stallo primario ATR1 380/150 kV;
- Stallo parallelo sbarre di tipo basso 380 kV;
- Stallo linea 380 kV San Severo.

Mentre la sezione 150 kV sarà caratterizzata da un sistema a doppia sbarra costituito dai seguenti stalli:

- Stallo secondario ATR2 380/150 kV.
- Stallo parallelo sbarre di tipo basso 150 kV;
- Stallo linea 150 kV verso Rotello Smistamento;
- Stallo secondario ATR1 380/150 kV;
- Stallo linea 150 kV verso il Punto di Raccolta Piana della Fontana.

4.12.3.3 Nuove realizzazioni - ATR

Il nuovo macchinario da installare in stazione è un autotrasformatore 380/150 kV, le cui caratteristiche principali sono le seguenti:

- Potenza nominale 250 MVA;
- Tensione nominale 400/155 kV;
- Vcc% 13 %;
- Commutatore sotto carico - variazione $\pm 10\%$ Vn;
- Commutatore sotto carico - gradini +5 e -5;
- Raffreddamento OFAF;
- Gruppo YnaO.

5.12.3.3 Nuove realizzazioni - Sezione 150 kV

L'ampliamento della sezione a 150 kV consiste nell'installazione, sull'esistente sistema di sbarre, di unostallo secondario ATR, e dello stallo linea per la connessione del Punto di Raccolta Piana della Fontana. Lo stallo secondario ATR 380/150 kV sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- No. 1 terna di scaricatori 150 kV di sovratensione in ossido di zinco;
- No. 1 terna di trasformatori di corrente 150 kV per protezioni e misure, isolati in gas SF6;
- No. 1 interruttore tripolare 150 kV isolato in SF6;
- No. 2 sezionatori verticali tripolari 150 kV per connessione alle sbarre.

Lo stallo linea 150 kV sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

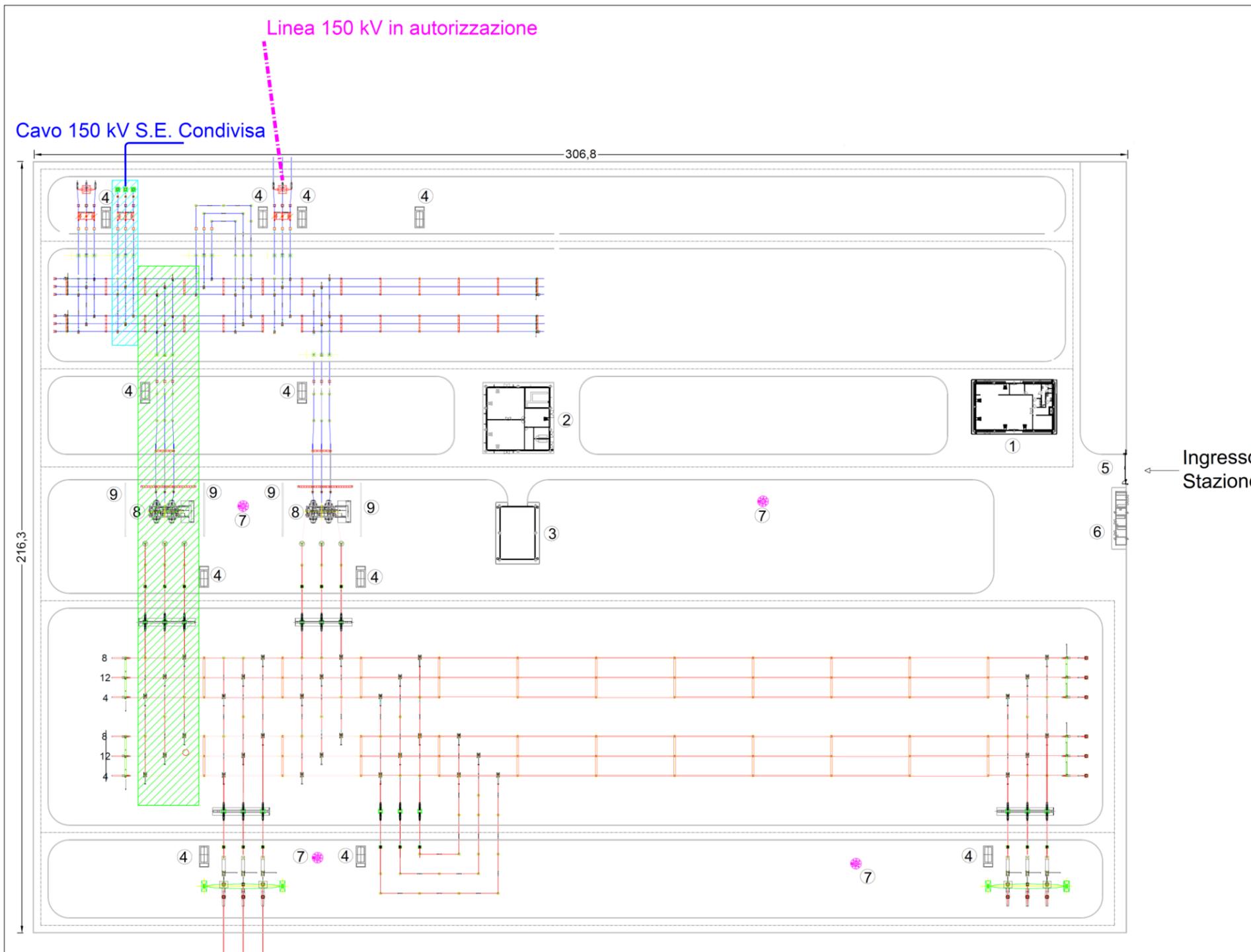
- No. 1 terna di trasformatori di tensione capacitivi 150 kV per esterno;
- No. 1 sezionatore orizzontale tripolare 150 kV con lame di terra;
- No. 1 terna di trasformatori di corrente 150 kV per protezioni e misure, isolati in gas SF6;
- No. 1 interruttore tripolare 150 kV isolato in SF6;
- No. 2 sezionatori verticali tripolari 150 kV.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 113 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.15.5 *Fabbricati*

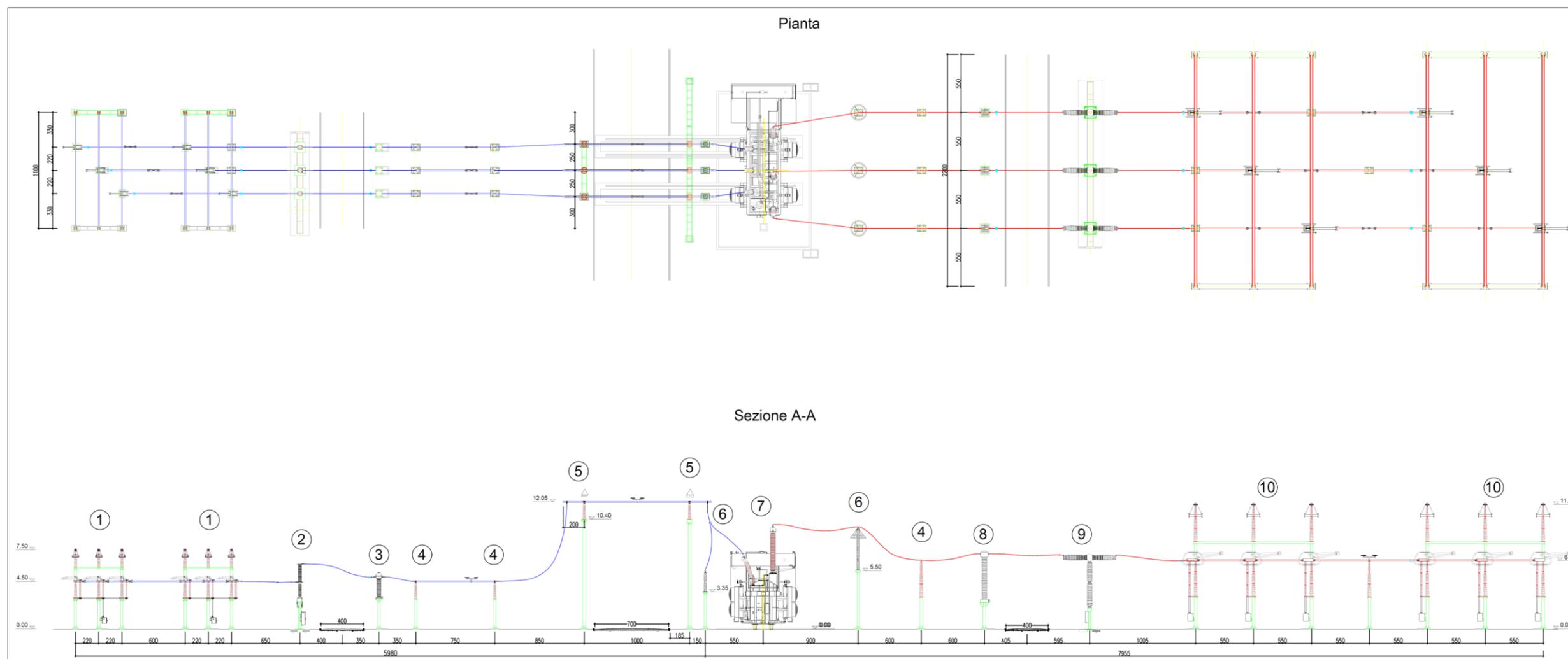
Nella stazione sono già installati gli edifici previsti dallo standard Terna per le stazioni 380/150 kV, e sarà necessario installare solamente i chioschi atti a ospitare i quadri di alimentazione delle apparecchiature e i vari sistemi di controllo periferici dei nuovi stalli. I chioschi Questi hanno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,00 m e presenteranno una superficie coperta di 11,50 m² e volume di 34,50 m³. La struttura è di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi sono realizzati in alluminio anodizzato naturale. In fase di ampliamento sarà realizzato un chiosco per ciascuno stallo. Ogni fabbricato sarà a distanza di sicurezza dalle parti in tensione, come da norma CEI EN 61936-1:2014-09.

Di seguito, alcuni tipici progettuali.



- Legenda**
- ① Edificio comandi e S.A. integrato
 - ② Edificio S.A.
 - ③ Magazzino
 - ④ Chioschi app. periferiche sistema di controllo
 - ⑤ Cancelli carraio apribile a due ante
 - ⑥ Locale MT
 - ⑦ Torre faro
 - ⑧ A.T.R. 380/150 kV
 - ⑨ Muri tagliafiama
 - ▨ Stallo ATR in autorizzazione
 - ▨ Stallo linea in cavo in autorizzazione

Figura 3-24: piano tecnico delle opere per l'Ampliamento.



- Legenda
- ① Sezionatore verticale 150 kV
 - ② Interruttore 150 kV
 - ③ Trasformatore di corrente 150 kV
 - ④ Colonnina
 - ⑤ Portale
 - ⑥ Scaricatore
 - ⑦ Atr
 - ⑧ Trasformatore di corrente 380 kV
 - ⑨ Interruttore 380 kV
 - ⑩ Sezionatore verticale 380 kV

Figura 3-25: ancora piano tecnico delle opere per l'Ampliamento.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 116 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.16 SINTESI DATI DI PROGETTO CONNESSIONI

3.16.1 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle presenti opere sono le seguenti:

- Massima temperatura ambiente per l'esterno +40 °C;
- Minima temperatura ambiente per l'esterno -25 °C;
- Umidità relativa massima per l'interno 90 %;
- Altezza dell'installazione sul livello del mare < 1.000 m;
- Classificazione sismica Ag/g 0,25 – Zona 2;
- Zona climatica secondo CEI 11-60 A.

3.16.2 Dati elettrici di progetto

I dati elettrici di progetto sono i seguenti:

STAZIONE 30/150 KV	
Tensione nominale del sistema AT	150 kV
Tensione massima del sistema AT	170 kV
Tensione nominale del sistema MT	30 kV
Tensione massima del sistema MT	36 kV
Frequenza nominale	50 kV
Corrente nominale sbarre AT	1.250 A
Corrente nominale stalli AT	1.250 A
Corrente nominale guasto a terra del sistema AT	31,5 kA x 1"
Stato del neutro AT	francamente a terra
Stato del neutro MT	isolato
CAVIDOTTI MT	
Tensione nominale	30 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione massima	36 kV
Tensione di tenuta a frequenza industriale	50 kV
Tensione di tenuta ad impulso atmosferico	125 kV
CAVO AT	
Tensione nominale del sistema	150 kV
Tensione massima del sistema	170 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale ¹	984 A
1 Posa a trifoglio, con conduttori contigui, atterramento schermi in modalità cross-bonded o single-point bonded.	
AMPLIAMENTO	
Sezione 380 kV	
Tensione nominale del sistema	380 kV
Tensione massima del sistema	420 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale stallo ATR	2.000 A
Corrente nominale guasto a terra del sistema	50 kA x 1"
Sezione 150 kV	
Tensione nominale del sistema	150 kV
Tensione massima del sistema	170 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale stallo ATR	2.000 A

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 117 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Corrente nominale stallo linea	1.250 A
Corrente nominale guasto a terra del sistema	31,5 kA x 1"

Tabella 3-3: dati elettrici di progetto.

3.17 USO DELLE RISORSE

La risorsa utilizzata è sostanzialmente l'energia solare, per progetti come quello in predicato di realizzazione; un ulteriore utilizzo di risorse naturali è di fatto limitato all'occupazione areale del suolo.

3.17.1 Risorse naturali in loco: suolo e acqua

In merito al generatore fotovoltaico, per le modalità stesse di posa in opera, attraverso strutture metalliche infisse direttamente nel terreno, l'uso di questo risulta, di fatto, nullo: non ve ne sarà consumo effettivo al di là dell'occupazione. Il consumo si limiterà agli scavi per le pose in opera delle strutture fondazionali per le strumentazioni interne ai **parchi FV**, per la posa in opera dei cavidotti (temporaneamente, fino a riutilizzo per ritombamento se idoneo) e per la **stazione** e relative apparecchiature e strumentazioni interne ad essa (per i dettagli si rimanda al paragrafo sugli impatti nei confronti delle varie componenti ambientali).

I cantieri (per i **parchi FV** e per le opere di connessione) saranno dotati di opportuni servizi igienici, alimentati da serbatoi per approvvigionamento idrico. La disponibilità di acqua potabile nei serbatoi nelle aree di cantiere sarà garantita da ditta abilitata al trasporto, previa stipula di apposita convenzione di fornitura. Non sono previsti quindi prelievi diretti da falda idrica (dapprincipio, in quanto assente) o da corsi d'acqua vicini. L'intervento complessivo in progetto non prevede alcuna immissione di fluidi nel terreno. Dunque, la risorsa "acqua" non verrà interessata dal **Progetto**.

3.17.2 Altre tipologie di risorse

Le risorse necessarie alla realizzazione del **Progetto** sono rappresentate sostanzialmente dai materiali che costituiscono tutti gli elementi, dal misto granulare stabilizzato per la viabilità (interna e perimetrale) fino al silicio monocristallino per la fabbricazione dei singoli moduli, passando per acciaio, acciaio zincato, materiali sintetici delle caverterie ed apparecchiature elettriche, conduttori, cemento ed acqua (limitati alle opere fondazionali), materiali per la rete perimetrale, gasolio per la movimentazione dei mezzi (movimento terra, camion e furgoni, autoveicoli) e per i motogeneratori di corrente elettrica, corrente elettrica per il funzionamento delle attrezzature da cantiere (mole, frese, trapani, avvitatori, altro).

3.18 PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

3.18.1 Parco fotovoltaico Rotello 52.4

Premessa - LCA sistemi fotovoltaici e normativa di riferimento

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, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (praticamente nullo non avendo parti in movimento). Ogni singola parte dell'impianto fotovoltaico avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti. Le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20 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

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 118 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento "ricco" di 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 o alluminio, materiali in acciaio e ferrosi delle strutture e recinzioni, così come diversi inerti da costruzione possono essere recuperati. Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Principali fasi del piano di dismissione

La dismissione dell'impianto fotovoltaico a fine vita di esercizio prevede lo smontaggio/smantellamento delle infrastrutture elettriche e civili di cui è costituito il progetto nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, ed il ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam. Le operazioni di rimozione e demolizione, nonché 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.

Il piano di dismissione prevede le seguenti fasi:

- 1) Smontaggio di tutte le apparecchiature e attrezzature elettriche e smantellamento delle infrastrutture civili:
 - disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica
 - operazioni di messa in sicurezza (sezionamento lato DC, AC, disconnessione delle serie moduli e dei cavi;
 - smontaggio di moduli fotovoltaici, degli inverter e delle strutture di fissaggio;
 - rimozione dei cavidotti interrati e pozzetti, previa apertura degli scavi;
 - rimozione delle cabine e manufatti prefabbricati;
 - rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
 - demolizione della viabilità interna;
 - rimozione della recinzione e del cancello;
 - rimozione elettrodotto interrato;
 - gestione delle piantumazioni perimetrali;
- 2) Ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

3.18.2 Smontaggio/smantellamento delle infrastrutture elettriche e civili

Smontaggio dei moduli fotovoltaici, degli inverter e delle strutture di sostegno

Gli inverter, fissati alle strutture di supporto inverter, ed i moduli fotovoltaici saranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi smontati dalle strutture di sostegno, ed infine disposti, mediante mezzi meccanici, sui mezzi di trasporto per essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di trattamento e recupero che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE o appartenente al circuito PVCYCLE che raccoglie la maggior parte dei produttori di moduli fotovoltaici, dove al termine della fase di dismissione il soggetto autorizzato rilascia un certificato attestante l'avvenuto recupero. Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti di ogni modulo (vetro, alluminio e polimeri, materiale elettrico e celle fotovoltaiche). Le operazioni previste per il recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed trasporto degli stessi a idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 119 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- 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.

Le strutture di sostegno metalliche, essendo del tipo infisso, saranno smantellate nei singoli profilati che le compongono; i profilati infissi, invece, saranno rimossi dal terreno per estrazione e caricati sui mezzi di trasporto. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

Rimozione di cavi e cavidotti interrati e pozzetti

Per la rimozione dei cavidotti interrati si prevede: la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei cavi o corrugati (ove presenti), lo sfilaggio dei cavi ed il successivo recupero dei cavidotti dallo scavo. Il rame e l'alluminio dei cavi elettrici e le parti metalliche con la corda nuda di rame o piattina in acciaio costituente l'impianto di messa a terra verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomme e plastiche per smaltimento alla specifica discarica. 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.

Rimozione delle cabine e manufatti prefabbricati

Preventivamente saranno smontati tutti gli apparati elettrici contenuti nella cabina di smistamento (quadri elettrici, organi di comando e protezione) che saranno smaltiti come RAEE. Successivamente sarà rimossa la cabina mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto. Le fondazioni in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferita presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Rimozione dei sistemi di illuminazione, videosorveglianza ed antintrusione

Gli elementi costituenti i sistemi di illuminazione, videosorveglianza e di antintrusione, quali pali di illuminazione, telecamere e eventuali fotocellule saranno smontati e separati tra i diversi componenti del sistema (acciaio, cavi, materiali elettrici).

Demolizione della viabilità interna ai parchi FV

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per la profondità di ca. 20-50 cm, per la larghezza della strada per la viabilità interna e l'area di pertinenza delle cabine elettriche. Il materiale così raccolto sarà caricato su apposito mezzo e conferito a presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

Rimozione delle recinzioni e dei cancelli

La recinzione sarà smantellata previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali per tipologia; successivamente i paletti di sostegno ed i profilati saranno estratti dal suolo. Il cancello, invece, essendo realizzato in acciaio, sarà preventivamente smontato dalla struttura di sostegno e infine saranno rimosse le fondazioni in c.a. che verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 120 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi). I materiali così separati saranno inviati a impianti di recupero e riciclaggio.

Piantumazioni perimetrali

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe perimetrale, si opterà per il mantenimento in situ (salvo eventuale richiesta del proprietario del sito di prevederne la rimozione) in sito oppure espantate e rivendute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo. A seguito della dismissione di tutti gli elementi costituenti l'impianto, le aree verranno preparate per il successivo utilizzo agricolo mediante aratura, fresatura, erpicatura e concimazione, eseguita con l'utilizzo di mezzi agricoli meccanici.

Elettrodotti interrati

È prevista la bonifica dei cavidotti in media tensione mediante scavo e recupero dei cavi di media tensione, rete di terra, fibra ottica del sistema di controllo dell'impianto sistema controllo remoto. Recupero rame/alluminio e trasporto e smaltimento in discarica del materiale in eccesso. Successivamente si procederà al ripristino dei luoghi interessati dallo scavo del cavidotto con riporto di materiale agricolo, ove necessario, ripristino della coltre superficiale come da condizioni ante-operam ovvero apporto di vegetazione di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone laddove preesistenti.

3.18.3 Ripristino dello stato dei luoghi

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto, si procederà al ripristino dello stato dei luoghi con una serie di attività di riabilitazione eseguite da personale tecnico specializzato.

Le azioni necessarie saranno le seguenti:

- **opere di trattamento del suolo:** gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzione e cancello saranno riempiti con terreno vegetale con la preparazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza con pala meccanica e camion da basso carico, che la scaricheranno nelle opportune zone d'uso. È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante. Qualora le condizioni del terreno lo permettano e si renda necessario sgretolare eventuali ammassi di suolo, si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina.
- **opere di rinverdimento** (semina di specie erbacee): terminati i lavori di trattamento del suolo si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da consentire una adeguata stabilizzazione del suolo, al fine di proteggere le superfici rese più sensibili dai lavori di cantiere e 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. Per l'esecuzione della semina è possibile adottare la tecnica dell'idro-semina, in periodi umidi (autunno), di miscugli pronti composti da sementi, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone e già presenti nell'area di studio e devono essere preferite le specie caratterizzate da rapida crescita, capacità di rigenerazione elevata, alta prolificazione, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica. La miscela deve prevedere differenti dosi per ettaro adeguatamente essere scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento e occorrerà

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 121 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

adottare misure di delimitazione delle aree di semina e divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. 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. L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) a beneficio della flora autoctona può avvenire eventualmente in tempi medio-lunghi per mezzo di piantumazione con particolare attenzione alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare.

Con le due attività sopra descritte si conseguono i due obiettivi principali del ripristino dello stato dei luoghi che sono riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse e permettere una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche. Tuttavia, la dismissione dell'impianto può provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, ma questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica abbinate ad una buona conoscenza del territorio di intervento. Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

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

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà 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 una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si porrà nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si procederà inoltre alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

3.18.4 Interventi di ripristino della fertilità dei suoli

Gli interventi mirati a riattivare il ciclo della fertilità del suolo e creare condizioni favorevoli all'impianto e allo sviluppo iniziale della vegetazione nonché favorire l'evoluzione dell'ecosistema ricostruito, nel breve e medio periodo, si possono organizzare in:

- a) interventi con effetti a breve termine: insieme di interventi che ha un'azione limitata nel tempo, ma che può essere fondamentale per l'impianto della vegetazione; sono tipici nel recupero di tipo agricolo (es. lavorazioni);
- b) interventi con effetti a medio termine: insieme di interventi che interagisce nel tempo con l'evoluzione della copertura vegetale e del substrato: sono molto importanti nel recupero di tipo naturalistico (es. la gestione della sostanza organica).

La Direzione dei Lavori deve avere come obiettivo non solo il raggiungimento di risultati immediati, ovvero l'impianto e l'attecchimento della vegetazione, bensì supportare anche le prime fasi dell'evoluzione della copertura vegetale. Una buona organizzazione degli interventi consente di raggiungere queste finalità a costi contenuti, limitando anche il numero degli interventi di manutenzione e di gestione. Per raggiungere ciò occorre organizzare i diversi momenti operativi definendo:

- gli interventi preliminari: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguito in fase di predisposizione e preparazione del sito e del substrato;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 122 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

- gli interventi in fase di impianto: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguiti in fase di semina o trapianto delle specie vegetali;
- gli interventi in copertura: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguite in presenza della copertura vegetale già insediata.

L'intervento agronomico deve essere organizzato per migliorare, in modo temporaneo o permanente, i diversi caratteri del suolo ed in particolare:

- gli aspetti fisici,
- gli aspetti chimici,
- gli aspetti biologici, tutti elementi che caratterizzano la fertilità del suolo stesso.

Interventi sugli aspetti fisici del substrato

Gli interventi finalizzati a migliorare i parametri fisici del substrato sono principalmente indirizzati alla modifica, parziale o totale, della porosità del suolo. Questa, infatti, condiziona in vario modo i caratteri fondamentali del substrato (areazione, permeabilità, ecc.). Questa caratteristica può essere modificata in modo temporaneo o permanente, interagendo con la tessitura e la struttura del substrato.

INTERVENTI SULLA TESSITURA

La tessitura, carattere statico del suolo legato alla sua composizione dimensionale, può essere modificata nel breve periodo, in modo permanente, solo con l'apporto di materiale minerale a granulometria specifica. Questo può derivare dal mescolamento di strati sovrapposti o dalla macinazione di ghiaie o ciottoli già presenti in posto.

Un suolo sabbioso ("leggero"), generalmente, ha una buona areazione, ma una scarsa capacità di trattenuta dell'acqua, in quanto la distribuzione del diametro dei pori è sbilanciata verso le dimensioni medio-grandi. L'opposto si verifica invece in un suolo argilloso ("pesante"), dove la porosità capillare di piccole dimensioni domina, con problemi di areazione, di plasticità, di forte coesione e di scarsa disponibilità idrica per le piante, per la forte adesione e coesione tra acqua e matrice solida. Per migliorare un suolo sabbioso sarà perciò necessario integrare la frazione colloidale minerale, mentre in un suolo compatto e pesante si dovrà potenziare la frazione grossolana, il tutto per equilibrare la distribuzione della porosità verso un 50% di pori piccoli (spazio per l'acqua) ed un 50% di pori grandi (spazio per l'aria).

Le quantità di sostanza minerale necessaria per modificare questa composizione dello strato superficiale del suolo, indicativamente varia, in funzione della granulometria dei materiali utilizzati, tra: 5 e 10 cm di materiale colloidale fine per un suolo sabbioso; tra 7.5 e 15 cm di materiale grossolano per un substrato pesante. Questi ammendanti devono essere distribuiti uniformemente sulla superficie e mescolati con cura, attraverso ripetute arature profonde del substrato, associate ad estirpature o rippature, per favorire una buona distribuzione e compenetrazione tra gli strati.

INTERVENTI SULLA STRUTTURA

Le singole componenti elementari che costituiscono un suolo possono legarsi chimicamente tra loro a formare degli aggregati, influenzando così la microporosità all'interno degli aggregati, ma anche la macroporosità, tra gli aggregati stessi.

La struttura è una caratteristica complessa e dinamica che può variare nel tempo, ma è certamente correlata positivamente con la presenza di cationi a più cariche (Ca⁺⁺, Fe⁺⁺⁺, Al⁺⁺⁺) e di colloidali, specie quelli organici. All'opposto la struttura risulta essere alterata negativamente dalla presenza di cationi a singola carica, come Na⁺, che mantengono dispersi i colloidali, da una forte acidità, che disperde i colloidali organici ed

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 123 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

il ferro, nonché dall'assenza di attività microbiche, che non permette l'alterazione della sostanza organica e la sua trasformazione in colloidali stabili.

Esistono diversi modi per intervenire sulla struttura, con effetti diversificati nel tempo.

INTERVENTI DI BREVE DURATA SULLA STRUTTURA: LAVORAZIONE DEL SUBSTRATO

Questa operazione permette un forte aumento della porosità totale ed in particolare della macroporosità; ha come diretta conseguenza un aumento della percolazione, dell'aerazione, della capacità termica, mentre riduce la risalita capillare. Questi effetti hanno comunque una durata limitata, non superando, nelle condizioni peggiori, la stagione vegetativa; tuttavia, questo effetto temporaneo può comunque essere molto importante nella fase di impianto della vegetazione. In condizioni difficili, quali i substrati minerali argillosi o limosi, la lavorazione rappresenta un intervento fondamentale, se non il principale, per consentire un rapido insediamento della copertura vegetale. L'aratura risulta indispensabile, in quanto consente l'interramento della sostanza organica, dei residui, dei concimi e degli ammendanti necessari per il miglioramento del substrato.

INTERVENTI DI LUNGA DURATA SULLA STRUTTURA: INTEGRAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA

Rappresenta il trattamento più importante per favorire la formazione di una struttura stabile e duratura, in tutti i diversi tipi di substrato. L'apporto di sostanza organica è l'elemento base per favorire l'attività biologica del suolo: mette a disposizione materiale ed energia che favoriscono i diversi organismi tellurici ed apporta grosse quantità di sostanze colloidali. Non esiste un valore di riferimento ideale: il contenuto in sostanza organica varia in funzione delle condizioni ambientali, delle caratteristiche del substrato e della destinazione del sito. Come regola empirica si può considerare come riferimento un contenuto di sostanza organica minimo del 3 %, come valore medio di tutto lo strato alterato, concentrando una percentuale più elevata nei primi 15-20 cm.

Questo valore può variare in funzione della granulometria del terreno

Tabella: Contenuto in carbonio organico e della sostanza organica, in funzione della granulometria espressa in g/kg (Violante, 2000).

Per integrare la disponibilità tellurica di sostanza organica si possono utilizzare diversi tipi di materiali:

a) Sottoprodotti zootecnici

- letame: è la mescolanza di deiezioni liquide e solide con materiali vegetali di diversa origine, utilizzati come lettiera. Presenta qualità e caratteristiche diverse in funzione del tipo di animali, del tipo di lettiera e della durata del periodo di conservazione. La sua azione è molto importante in quanto, come colloidale organico, aumenta la reattività del substrato e allo stesso tempo apporta grosse quantità di microrganismi e di sostanze minerali. In agricoltura la dose comunemente impiegata è pari a 20 - 50 t/ha di materiale tal quale. In condizioni difficili, come avviene in molti ripristini, la dose può raggiungere le 100 t/ha, che corrisponde ad una percentuale di circa l'1%, se distribuita nei primi 15 cm. È importante sottolineare la necessità di utilizzare materiale "maturo", cioè conservato con cura per un lungo periodo; questo letame deve essere caratterizzato da un aspetto omogeneo, da un colore scuro e da un peso specifico elevato (700-800 kg/m³); va evitato il prodotto fresco che può risultare caustico e meno ricco in microrganismi e colloidali. Il letame, dopo essere stato distribuito, deve essere immediatamente interrato, per limitare fenomeni di ossidazione della sostanza organica e volatilizzazione dell'azoto.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 124 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- liquame: è una miscela di deiezioni solide, liquide, nonché acqua, prodotto nei moderni allevamenti senza più lettiera. Come il letame, anche il liquame prima di essere distribuito deve essere conservato per un congruo periodo di tempo, al fine di abbattere la carica patogena. A differenza del letame la percentuale di sostanza organica risulta essere più bassa ed il contemporaneo maggior contenuto in azoto (C/N più basso) porta alla formazione di humus labile, più facilmente degradabile e quindi con un effetto immediato. L'uso del liquame comporta anche maggiori pericoli di inquinamento, sia delle falde che dei corsi d'acqua superficiali: è necessario anche in questo caso distribuirlo e subito interrarlo o interrarlo direttamente in modo tale che la rapida ossidazione e mineralizzazione coincida con il maggior fabbisogno della vegetazione. Per limitare la lisciviazione delle sostanze nutritive e favorire un apporto di sostanza organica più duraturo, può essere utile associare la sua distribuzione con altri sottoprodotti organici a lenta degradazione, come paglia (C/N molto elevato). Le dosi consigliate non superano le 5 - 6 t/ha di sostanza secca, anche se si può arrivare a dosi di 8 t/ha. Le parcelle trattate con liquami presentano spesso una forte stimolazione della vegetazione presente (piante e semi), legata probabilmente alla presenza di sostanze ormonali.

- pollina: è la mescolanza di feci e lettiera di allevamenti avicoli. A differenza delle altre deiezioni la pollina presenta un'elevata percentuale in sostanza organica, associata ad un altrettanto elevato tenore in azoto (sia ureico che ammoniacale): questo si ripercuote sul valore del C/N che risulta essere basso, inferiore anche al liquame, favorendo quindi una mineralizzazione veloce e la formazione di humus labile. La sua utilizzazione deve perciò avvenire poco prima della semina delle specie vegetali e comunque deve essere integrata con altri materiali organici, a degradazione più lenta. La dose generalmente utilizzata non supera le 1 - 2 t/ha, in sostanza secca. Dosi più elevate possono aumentare molto la salinità della soluzione circolante e determinare problemi di causticità alle piante.

b) Scarti organici trattati:

Esiste un'ampia casistica di prodotti ammendanti, derivati da residui organici compostati, cioè sottoposti a processi di fermentazione o di maturazione bioossidativa. Fondamentalmente sul mercato si possono reperire due tipi di prodotto:

- compost da rifiuti: prodotto ottenuto dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti urbani nel rispetto di apposite norme tecniche finalizzate a definirne contenuti e usi compatibili con la tutela ambientale e sanitaria e, in particolare, a definirne i gradi di qualità;

- compost di qualità: prodotto, ottenuto dal compostaggio di rifiuti organici raccolti separatamente, che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dall'allegato 2 del decreto legislativo n. 217 del 2006 e successive modifiche e integrazioni;

c) Sottoprodotti agricolo/forestali:

Tra gli ammendanti tradizionali sono poi da considerare con attenzione anche i materiali organici derivati dall'attività agricola e/o forestale. In molte situazioni questi materiali sono di facile reperibilità ed hanno un costo molto contenuto. In generale sono prodotti caratterizzati da tenori di sostanza organica elevata, anche se con un rapporto di C/N da elevato a molto elevato, fatta eccezione per lo sfalcio d'erba. Hanno perciò dei tempi di alterazione lunghi e possono creare dei problemi per l'immobilizzo di sostanze minerali, come l'azoto, durante il processo di ossidazione.

d) Sovescio:

La pratica del sovescio, o della pre-coltivazione, consiste nell'interramento di una coltura erbacea seminata appositamente, al fine di aumentare il tasso di sostanza organica e/o di azoto nel substrato. Le specie comunemente utilizzate nel sovescio sono: loglio, avena, segale ed orzo tra le graminacee; colza e senape tra le crucifere; veccia, trifoglio, lupino e meliloto tra le leguminose. Per la buona riuscita del sovescio è

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 125 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

necessario predisporre un letto di semina adeguato (attraverso lavorazioni e concimazioni a servizio della coltura erbacea). Questa, seminata sia in autunno che in primavera, a seconda delle esigenze ecologiche della specie, viene lasciata crescere per poi essere interrata, meglio se trinciata, ad una profondità al massimo di 20-25 cm, in corrispondenza dell'impianto della vegetazione definitiva. Questo consente la mineralizzazione dei tessuti e l'aumento delle disponibilità sia in sostanza organica che in elementi minerali, in particolare di azoto. I risultati, in termini di humus, sono comunque più limitati rispetto all'utilizzo di letame.

e) Interventi operativi:

Sono gli interventi che interessano direttamente il substrato:

- mantenimento della pietrosità: molte volte un'eccessiva pietrosità del substrato è considerata negativamente, sia in termini operativi che paesaggistici. In presenza di forti irraggiamenti però la presenza di massi e pietre di dimensioni adeguate crea delle piccole aree parzialmente ombreggiate, entro cui può insediarsi e svilupparsi della vegetazione: in tali condizioni sono perciò da evitare o limitare gli interventi sulla pietrosità, quali rimozioni o macinature;
- pacciamatura: una buona pacciamatura di materiale vegetale permette di ridurre l'irraggiamento diretto del substrato, con un conseguente raffreddamento ed una diminuzione nell'evaporazione dell'acqua tellurica, spesso fattore limitante la crescita vegetale;
- Irrigazione: apporti di acqua attraverso l'irrigazione permettono, superata la fase dell'umettamento, una diminuzione della temperatura, sia per conduzione diretta sia per evaporazione;
- Lavorazioni superficiali: modificando la porosità superficiale e interrompendo la capillarità superficiale, attraverso delle lavorazioni, è possibile ridurre le perdite per evaporazione e allo stesso tempo creare uno strato superiore molto poroso che limiti il riscaldamento di quelli sottostanti.
- Drenaggio: una buona dotazione in acqua del substrato favorisce un'elevata evaporazione, con raffreddamento dovuto al passaggio di stato, quindi, limitando il deflusso, in periodi di forte insolazione, si può potenziare il fenomeno.

Interventi sugli aspetti chimici del substrato

Il controllo e la gestione della componente chimica del suolo possono avvenire attraverso gli interventi di seguito illustrati.

INTERVENTI SULLA COMPOSIZIONE DEL SUOLO MINERALE

Le componenti mineralogiche di un suolo sono sottoposte a processi chimici o biochimici e possono condizionare nel lungo periodo la pedogenesi. È possibile intervenire sulla componente minerale variando, almeno in parte, la composizione mineralogica di partenza, mescolando materiali con diverse caratteristiche (con effetti solo nel lungo periodo) o nei casi più estremi (come quello rappresentato dalla pirite) realizzando uno strato protettivo sufficientemente spesso per isolare le rocce originarie dall'attività chimica o biochimica del suolo (con effetti già nell'immediato).

INTERVENTI SULLA COMPOSIZIONE COLLOIDALE

La porzione colloidale rappresenta l'elemento attivo in equilibrio con tutte le diverse fasi presenti. Per potenziarne l'azione è possibile intervenire sia sulla porzione organica che inorganica. Entrambe sono soluzioni problematiche: rapida ma costosa la prima, molto lenta la seconda.

INTERVENTI SULLA PORZIONE COLLOIDALE ORGANICA

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 126 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

L'apporto di sostanza organica e la sua umificazione consentono un notevole potenziamento nell'attività colloidale: questo può avvenire direttamente attraverso ammendamenti, cioè la distribuzione e l'interramento di materiale organico (di origine e natura diverse), in quantità che sono funzione del substrato di partenza e della destinazione d'uso del sito, o, indirettamente, attraverso l'attività delle piante, dei loro residui e dei microrganismi presenti. Invece il processo di umificazione è funzione del tipo di microflora presente e delle condizioni microambientali in cui opera. Una corretta gestione di entrambi consente un graduale processo di alterazione, evitando gli eccessi di un'ossidazione rapida o l'accumulo nel tempo. La distribuzione di sostanza organica e gli interventi atti a favorire l'umificazione sono diffusi, sia per la loro efficacia che per i costi relativamente contenuti. Questa componente rappresenta infatti uno degli elementi fondamentali del processo di ricostruzione ambientale: è attraverso questi residui e la loro alterazione che si innescano molti se non tutti i processi di pedogenesi e di evoluzione dell'ecosistema.

INTERVENTI SULLA PORZIONE COLLOIDALE INORGANICA

L'integrazione delle sostanze colloidali di origine minerale può avvenire direttamente, per riporto o per rimescolamento di strati o, indirettamente, favorendo l'attività di pedogenesi che, alterando la roccia madre, può portare alla formazione di sostanze argillose.

INTERVENTI SULLA DISPONIBILITA' DEI SINGOLI INTERVENTI

Attraverso apporti mirati è possibile, sia al momento dell'impianto che nel prosieguo, condizionare la composizione e la concentrazione della soluzione circolante: apporti sia organici che inorganici mettono a disposizione elementi o composti minerali che possono essere utilizzati per l'attività chimica e biochimica del substrato. Anche interventi colturali quali lavorazioni, debbio od altro, possono modificare la disponibilità dei diversi elementi.

INTERVENTI SULLE CONDIZIONI STAZIONALI

Modificando le condizioni locali è possibile condizionare tutte le attività chimiche e biochimiche. In particolare alterando l'aereazione, la permeabilità, l'umidità e quindi la temperatura del substrato è possibile condizionare la disponibilità dei diversi elementi.

INTERVENTI SULLA COMPONENTE BIOTICA DEL TERRENO

È possibile intervenire sia sulla componente microbiologica che su quella superiore: tutti quegli interventi che alterano la presenza e la quantità degli organismi viventi hanno delle ripercussioni a livello dei processi chimici del suolo e quindi anche sull'evoluzione del suolo stesso. Gli interventi possono interessare direttamente:

- la componente microbiologica: attraverso lavorazioni, concimazioni, correzioni e drenaggi e, in alcuni casi, anche inoculazioni o altro, è possibile interagire con questa componente, indirizzandola;
- la componente biologica superiore: attraverso la scelta delle specie vegetali, gli sfalci, i diserbi, i diradamenti, le lavorazioni, le concimazioni, le correzioni e le altre pratiche colturali è possibile condizionare le specie vegetali superiori che, a loro volta, influenzano le condizioni e l'attività biochimica del substrato e quindi la sua evoluzione.

Interventi sugli aspetti biologici del substrato

In molti interventi di recupero si ha a che fare con dei substrati minerali caratterizzati da processi di pedogenesi limitati o assenti, causa una scarsa o assente attività biologica (batteri azoto-fissatori, micorrize,

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 127 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

azione della flora e fauna del suolo come decompositori, ecc.). Questo rappresenta un fattore limitante molto forte: se infatti è possibile, attraverso lavorazioni e concimazioni, favorire lo sviluppo di una copertura vegetale, nell'immediato queste non saranno in grado di generare e/o mantenere dei cicli trofici complessi o ricreare una struttura biologica più stratificata: solo un ambito pedologico adeguato, a sua volta condizionato dalla presenza di sostanza organica nelle sue diverse forme (fresca, alterata, umificata), ed una buona attività biologica, consentiranno la creazione di condizioni utili per l'attività biologica.

In altre parole, è la presenza di una significativa attività biologica nel substrato l'elemento che garantisce il mantenimento e l'evoluzione sia del soprassuolo che del sottosuolo. Di conseguenza, tutti gli interventi che favoriscono l'insediamento e la presenza dell'attività biologica non fanno altro che accelerare quei processi che controllano la "fertilità" nel suo significato più ampio. Inoltre l'attività biologica controlla e condiziona sia gli aspetti fisici (struttura, permeabilità, areazione) che chimici nel terreno (pH, metalli pesanti): anzi questo è il fattore che controlla e condiziona tutta l'attività ed i caratteri del substrato nel lungo periodo, ben al di là degli effetti dei trattamenti artificiali (concimazioni, lavorazioni, ecc.). E' perciò assolutamente prioritario per i progetti di recupero ambientale favorire l'attività biologica entro i siti da recuperare, attraverso interventi diretti ed indiretti.

INTERVENTI DI CONTROLLO DIRETTI

Sono quegli interventi che favoriscono l'insediamento od il potenziamento dei microrganismi nel suolo.

Questi prevedono l'apporto di microrganismi al substrato attraverso: - Inoculazione

Aggiunta di colture microbiologiche specifiche direttamente al seme o al terreno, tecnica tipica nelle colture di leguminose per stimolare la presenza del Rhizobium, tipico simbionte radicale azoto fissatore; particolarmente adatta quindi per le colture da sovescio. Questa tecnica può essere molto utile in ambienti fortemente alterati e caratterizzati da contenuti in sostanza organica limitata: infatti gli altri microrganismi azotofissatori non simbiotici (Frankia) sono fortemente dipendenti dalla disponibilità di materiale organico perché è da questo che ricavano l'energia per i loro processi biochimici. Per contro il genere Rhizobium, pur sfruttando l'energia messa a loro disposizione dalle piante superiori, è molto sensibile alle condizioni ambientali (pH, metalli pesanti ecc.). - Innesco di attività biologica

Attraverso l'apporto di una piccola quantità di terreno vegetale o agrario, da incorporare con una lavorazione superficiale al substrato (max 15 cm). Questo consente l'inoculo di molti microrganismi (batteri, funghi) e quindi una risposta più veloce nella dinamica o nello sviluppo della copertura vegetale. Esperienze sperimentali di tipo agricolo fissano in 0,3 mc/ha (3 cm di spessore) la quantità di terreno da distribuire, mentre in ripristini di tipo naturalistico la quantità utilizzata è stata superiore, fino a 5 cm di spessore. Il materiale originario è rappresentato dai primi orizzonti di un terreno naturale evoluto, che deve essere prelevato ed immediatamente distribuito, per evitare stress sulla componente biologica. In caso di uso di terreno agrario è da preferire, invece, il terreno a 15-20 cm di profondità, dove maggiore è il numero di microrganismi. Da sottolineare infine che l'uso di substrati pedogenizzati di origine naturale non deve contraddire la loro origine: un suolo evoluto in un bosco avrà una componente biotica adattata a queste specifiche condizioni. Un suo eventuale riutilizzo in interventi di recupero ambientale avverrà nella maggior parte dei casi in condizioni diverse da quelle di partenza: questo comporterà una modificazione profonda delle popolazioni microbiche, anche se gli effetti saranno sempre molto evidenti e la velocità di adattamento nelle popolazioni microbiche superiore rispetto ad una colonizzazione naturale.

- Trapianto di singole piante con relativo pane di terra

Per favorire una prima colonizzazione ed una successiva diffusione è utile prevedere la presenza di un'adeguata quantità di terreno "maturo" attorno agli apparati radicali, in particolar modo per le piante più

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 128 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

esigenti e di grandi dimensioni. È un intervento adatto per piccole superfici, da sfruttare anche come inoculo per altre piante. È un intervento utile anche per favorire la sopravvivenza e lo sviluppo, oltre che delle popolazioni microbiche, delle stesse piante trapiantate.

INTERVENTI DI CONTROLLO INDIRECTI

Rappresentano tutti quegli interventi che tendono a ricreare ed a mantenere nel tempo delle condizioni favorevoli all'attività biologica. Diversi possono essere gli approcci:

- favorire la disponibilità di sostanza organica nel substrato: come già sopra accennato la presenza di quantità adeguate di sostanza organica favoriscono una serie di processi di alterazione che liberano energia e materia, necessari per l'attività biologica. In particolare l'energia è indispensabile in processi chiave, quali l'azotofissazione: non bisogna dimenticare che l'azoto rappresenta l'elemento limitante nei processi di ripristino, sia per la sua ridotta disponibilità che per la sua mobilità. Sarà necessario prevedere, nella fase di impianto, adeguati apporti di sostanza organica, associati ad un rapido insediamento della copertura vegetale, tale da favorirne una continua produzione e reimmissione nel sistema.
- mantenere condizioni ecologiche adeguate alle esigenze dei microrganismi: il controllo delle condizioni ambientali si può raggiungere attraverso:
 - a) una buona areazione del terreno;
 - b) una sufficiente umidità del suolo;
 - c) un'adatta reazione della soluzione circolante;
 - d) una limitata quantità di metalli pesanti;
 - e) una sufficiente presenza di calcio.

La Direzione Lavori deve considerare con molta attenzione le esigenze chimico-fisiche della componente biologica, per favorirne e stimolarne l'attività. Infatti, se gli interventi previsti riescono a mantenere nel tempo delle condizioni ottimali il numero dei microrganismi aumenta velocemente, si diversifica e crea condizioni sempre più favorevoli all'attività biologica, contrapponendosi agli effetti limitanti della stazione (pH estremi, concentrazioni di metalli pesanti, ecc.).

La Direzione Lavori dovrà perciò concentrarsi contemporaneamente su queste due diverse direttrici: disponibilità e controllo. Se le condizioni non sono favorevoli, l'aggiunta artificiale di grandi quantitativi di materia organica è di per sé inutile, in quanto il suo effetto o si esaurirà nel giro di pochi anni, o porterà alla formazione di sostanze fitotossiche (es. in anaerobiosi).

Interventi per potenziare la fertilità

È possibile suddividere gli interventi in funzione dell'epoca di impianto della vegetazione. Gli interventi sottoelencati sono tra loro associabili ed assemblabili in modi e tempi diversi, a seconda delle possibilità tecnico-economiche presenti in ogni area di cantiere in ripristino.

PRE IMPIANTO: PRIMA DELL'IMPIANTO DELLA VEGETAZIONE

- Conservazione e recupero della sostanza organica esistente: raccolta, conservazione e reimpiego degli strati pedogenizzati presenti prima dell'escavazione (sostanza organica fresca ed umificata).
- Reperimento di materiale pedogenizzato in loco: in particolare è possibile usare stratificazioni superficiali ricche in sostanza organica (sia fresca che umificata), eventualmente anche terreno agricolo, dotato di frazioni limitate, ma comunque non trascurabili, di materiale organico.
- Ammendamento organico diretto, attraverso l'interramento di materiali di origine vegetale ed animale di natura diversa, in funzione:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 129 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- del C/N: compreso tra 20 -1000;
- dei tempi di alterazione legati alle dimensioni nei materiali impiegati.
- Concimazione azoto-fosfatica, sia organica che chimica, utilizzando prodotti e materiali diversi, principalmente organici, differenziati in funzione dei tempi di rilascio dell'azoto presente:
 - a pronto effetto (settimane): es. prodotti chimici, farina di sangue;
 - ad effetto differito (mese): es. letame, cuoio torrefatto, prodotti chimici;
 - ad effetto prolungato (mesi): es. cascami di lana;
 - a lungo termine (anni): es. cornunghia, pennone;

in quantità corrispondenti alle necessità:

1) di alterazione della sostanza organica introdotta per raggiungere un valore di C/N pari a 30;

2) di crescita della copertura vegetale appena insediata (100150 unità di azoto per anno).

- Ammendamento organico indiretto, legato all'uso dei concimi NP organici, previsti nel punto precedente.
- Interramento di tutto questo materiale organico ad una profondità contenuta (30 cm), per mantenere condizioni di aerobiosi, nonché evitare diluizioni eccessive.

Creazione di un ambiente edafico coerente con le esigenze microbiologiche, non asfittico, ben areato, drenante, con una soluzione circolante chimicamente equilibrata e ben dotata in elementi minerali.

IMPIANTO: AL MOMENTO DELL'INSEDIAMENTO DELLA VEGETAZIONE

- Inseediamento rapido di una copertura vegetale ad elevata produttività, per produrre un'elevata quantità di massa organica e per sfruttare tutte le risorse che via via si liberano dal substrato.
- Inseediamento di specie azoto-fissatrici, erbacee ed arboree, per favorire nel tempo la disponibilità di azoto.
- Inseediamento di specie a radicazione diversificata, specie in profondità, per favorire una esplorazione completa del substrato ed un riuso completo degli elementi minerali liberati dalla mineralizzazione o da altri processi.

POST IMPIANTO – IN COPERTURA: DOPO L'INSEDIAMENTO DELLA VEGETAZIONE

- Concimazioni in copertura di composti azoto fosforici:
 - a rapido rilascio (settimane) (prodotti chimici, sangue secco);
 - a medio rilascio (mesi) (prodotti chimici, cuoio);

per integrare le esigenze della vegetazione, soprattutto per quanto riguarda l'azoto, evitando ogni competizione con la massa organica in via di alterazione, fino a raggiungere una quantità totale di unità di azoto pari a 1000.

- Ammendamenti in copertura, distribuendo sostanza organica (es. liquami od altro a C/N basso), per integrare, sia in termini minerali che organici, la componente edafica.
- Gestione della copertura, per favorire la produttività biologica nel corso di tutto l'anno (sfalci, trinciatura, disponibilità irrigue, ecc.), massimizzando, nei primi anni dopo l'impianto, la produzione di massa organica.
- Gestione del sito e del suolo, tale da mantenere o migliorare le condizioni per una buona attività biologica (controllo del drenaggio, rotture degli strati impermeabili, allontanamento dei sali, ecc.).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 130 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.18.5 Fascia di mitigazione

In considerazione delle caratteristiche di progetto e del territorio di inserimento dell'opera, si propone la realizzazione di una mitigazione visiva delle opere mediante piantumazione di quinte arboreo/arbustive con l'obiettivo di attenuare l'impatto dell'opera nel contesto territoriale circostante salvaguardandone le caratteristiche salienti.

In tal senso, si propone lungo la recinzione la piantumazione di essenze arboree alternate con nuclei arbustivi monospecifici.

Si consiglia di utilizzare specie autoctone e comunque a seguito di sopralluoghi da parte di tecnici specializzati.

Si raccomanda inoltre:

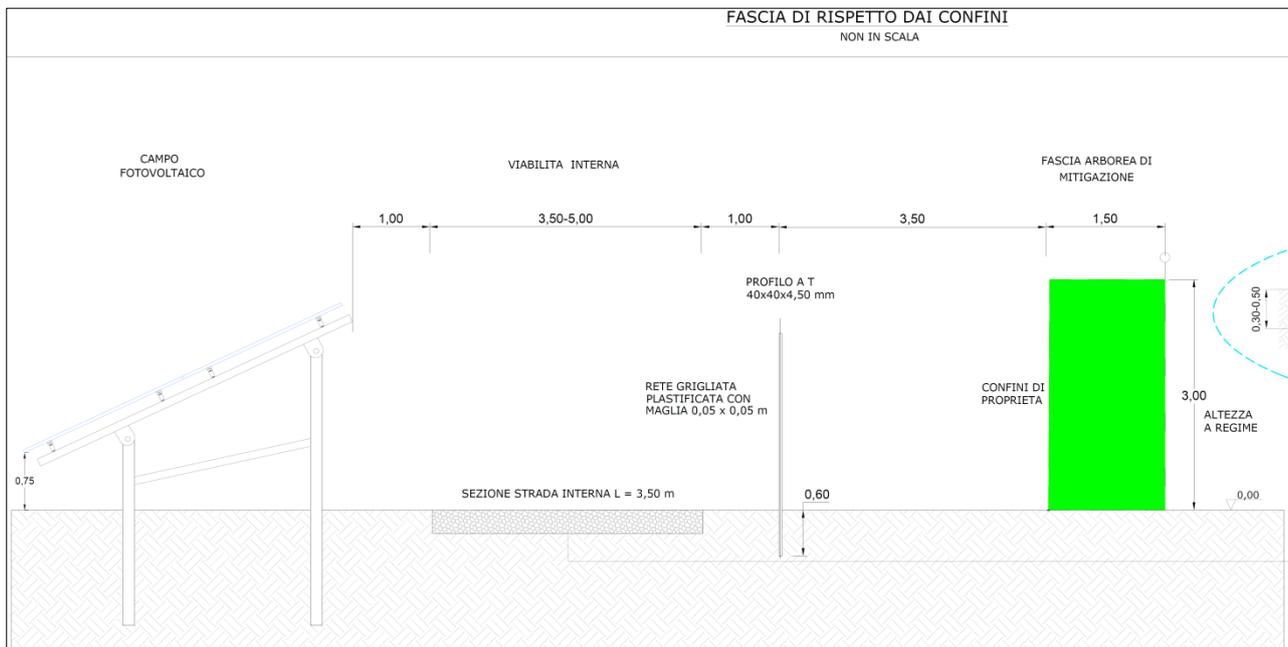
- Uso di materiale vivaistico di provenienza certa (contro i rischi di inquinamento genetico)
- Coerenza con il contesto floristico e vegetazionale e attenzione agli aspetti strutturali, funzionali e dinamici
- Esclusione di entità vegetali esotiche.

In tale sede si propone la seguente lista di specie a titolo indicativo e non vincolante:

- Ulmus minor;
- Prunus dulcis;
- Prunus domestica;
- Salix alba;
- Salix caprea;
- Salix purpurea;
- Salix cinerea;
- Ulivi (eventualmente locali da trapianto);
- Cornus sanguinea;
- Ligustrum vulgare;
- Sambucus nigra.

Di seguito, il tipico realizzativo.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 131 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia



3.18.6 Realizzazione e dismissione del Progetto: cronoprogrammi

Di seguito, i cronoprogrammi relativi alle fasi attuative di realizzazione e dismissione del **Progetto**. In particolare, in merito alle **opere di connessione**, gli elettrodotti e le stazioni elettriche, sia per la tipologia di costruzione che per le continue azioni di manutenzione preventiva, hanno una durata di vita tecnica estremamente superiore rispetto a quella economica, considerata pari a 45 anni per le linee e 33 per le stazioni, nei programmi di ammortamento previsti dal TIT dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente - ARERA. Nel caso di demolizione, gli impatti in termini ambientali risultano estremamente contenuti. In termini di attività, la demolizione del Progetto sarà costituita dalle seguenti fasi:

- **Recupero dei conduttori**
I conduttori aerei in lega di alluminio verranno riutilizzati, ovvero avviati al riciclo del materiale metallico. I cavi di segnale e di potenza verranno avviati al riciclo del metallo conduttore. Qualora ciò non fosse possibile, detti componenti saranno quindi conferiti in discarica secondo la normativa di riferimento. L'unico impatto atteso è anche qui di emissioni sonore ma di bassa intensità.
- **Smontaggio dei sostegni**
Come per i conduttori, la modalità di smontaggio cambia a seconda che i singoli component metallici debbano o meno essere riutilizzati. Nel primo caso le accortezze sono sempre relative ad evitare danneggiamenti dei component mentre nel caso di smaltimento le strutture smontate sono ridotte in pezzi di dimensioni tali da rendere agevoli le operazioni di carico, trasporto e scarico. Tutte le membrature metalliche dovranno, comunque, essere asportate fino ad una profondità di 1,5 m dal piano di campagna. A tale attività sono associati potenziali impatti sonori.
- **Demolizione dei plinti di fondazione**
L'operazione di demolizione dei plinti comporta una occupazione temporanea della zona interessata pari a circa il doppio della base dei sostegni. Il materiale prodotto verrà conferito a discarica in conformità alla normativa di settore, mentre lo scavo verrà rinterrato con successivi strati di terreno di riporto ben costipati con spessori singoli di circa 30 cm. Gli impatti maggiori di questa fase sono associati all'occupazione temporanea dell'area ed a emissioni sonore e di polveri.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 132 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- **Apparecchiature AT/MT**
 Grazie alla durata propria delle apparecchiature AT ed MT, si prevede di riutilizzare le stesse in altri impianti. Qualora, invece, le apparecchiature AT saranno avviate alla demolizione, si avrà cura di svuotare olio dielettrico o gas SF6 ivi eventualmente contenuti, prima del loro smontaggio. Olio e gas saranno poi smaltiti secondo la normativa applicabile.
- **Sistemazioni ambientali**
 Le aree interessate dallo scavo per l'asportazione della Cabina Utente saranno oggetto di reinserimento nel contesto naturalistico e paesaggistico circostante. Il reinserimento di tali piccole aree nel contesto vegetazionale circostante avverrà mediante il naturale processo di ricolonizzazione erbacea e arbustiva spontanea.
- **Cavidotti AT, MT e BT**
 Per il recupero dei cavi AT, MT e BT posati interrati si procederà solo qualora gli enti dovessero richiedere tale attività, in quanto l'entità della stessa è sostanzialmente equivalente a quella della costruzione. Ciò in quanto i tracciati dei cavidotti dovranno essere aperti, per poi essere richiusi una volta rimossi i conduttori. L'unico vantaggio, rispetto all'attività di costruzione, è dato dal fatto che il materiale escavato, essendo stato posato durante l'attività di scavo, sarà già idoneo per il riempimento, riducendo l'apporto di nuovo materiale ed il conferimento a discarica del materiale non idoneo. A costipamento effettuato si ripristinerà il manto stradale ove presente.



Lavorazione - Attività	Settimane																																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45								
Rimozione dei pannelli fotovoltaici smontaggio e conferimento presso centri di raccolta	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																											
Rimozione delle strutture di sostegno e conferimento a centri di riutilizzo/discardia autorizzata					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																							
Rimozione delle opere elettriche e meccaniche interne al campo (cavi solari e inverter) e conferimento a centri di riutilizzo/discardia										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																																	
Rimozione e smaltimento di apparecchiature elettriche, trasformatori, impianti di illuminazione e videosorveglianza compreso il trasporto a centri											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																															
Rimozione strutture prefabbricate e conferimento a discardia autorizzata																■	■	■	■	■	■	■	■																														
Rimozione e smaltimento della recinzione perimetrale e dei cancelli di ingresso e conferimento a a centri di riutilizzo / discardia																■	■	■	■	■	■	■	■	■																													
Rimozione e smaltimento di piante o vegetazione e conferimento presso vivai																																																					
Rimozione e smaltimento di viabilità di servizio e conferimento presso centri autorizzati al recupero o riciclaggio																																																					
Ripristino Scavi cavidotti elettrici																																																					
Opere di ingegneria naturalistica per il ripristino vegetazionale dei luoghi																																																					

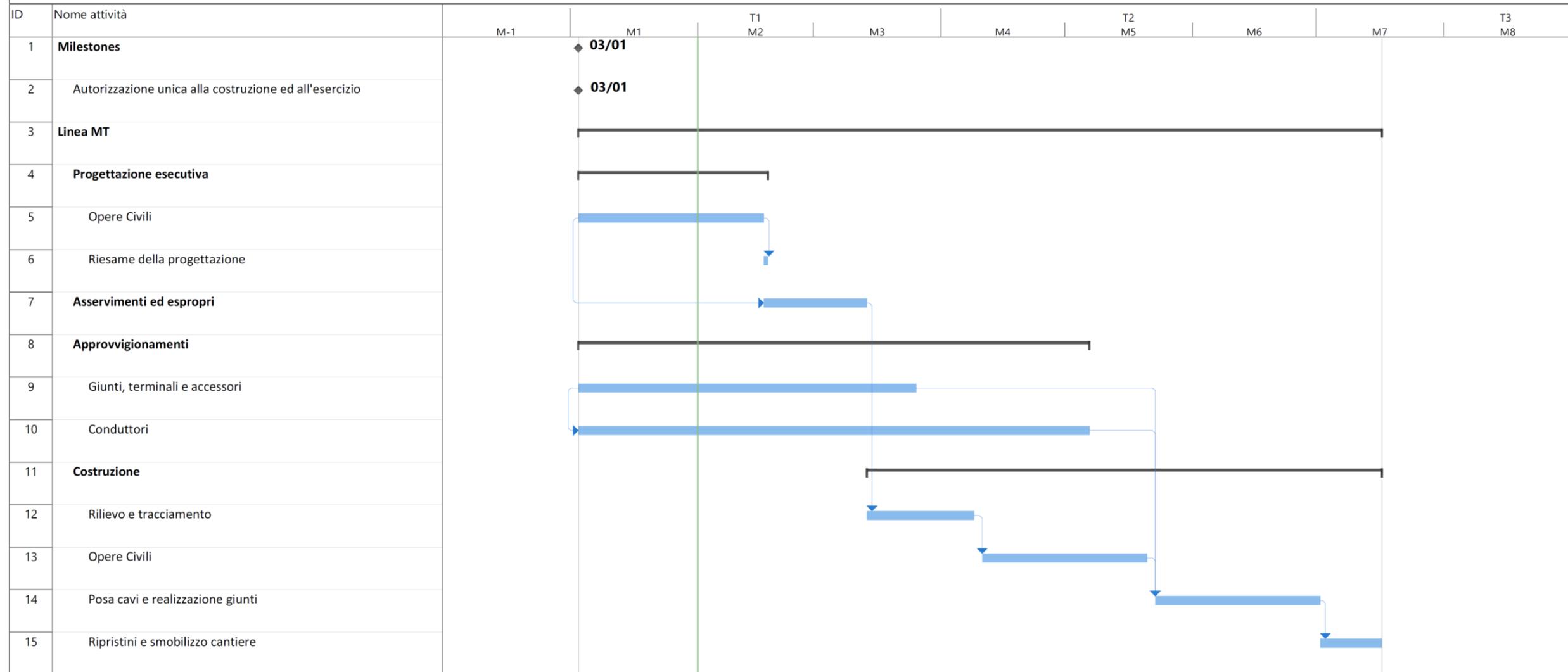
La dismissione della stazione elettrica AT/MT prenderà complessivamente 5 mesi di attività, mentre per la dismissione degli elettrodotti saranno sufficienti 2 mesi.



ROTELLO 52.4

13202A

Cronoprogramma delle attività



Attività		Riepilogo progetto		Attività manuale		Solo inizio		Scadenza	
Divisione		Attività inattiva		Solo-durata		Solo-fine		Avanzamento	
Cardine		Cardine inattiva		Riporto riepilogo manuale		Attività esterne		Avanzamento manuale	
Riepilogo		Riepilogo inattiva		Riepilogo manuale		Cardine esterno			



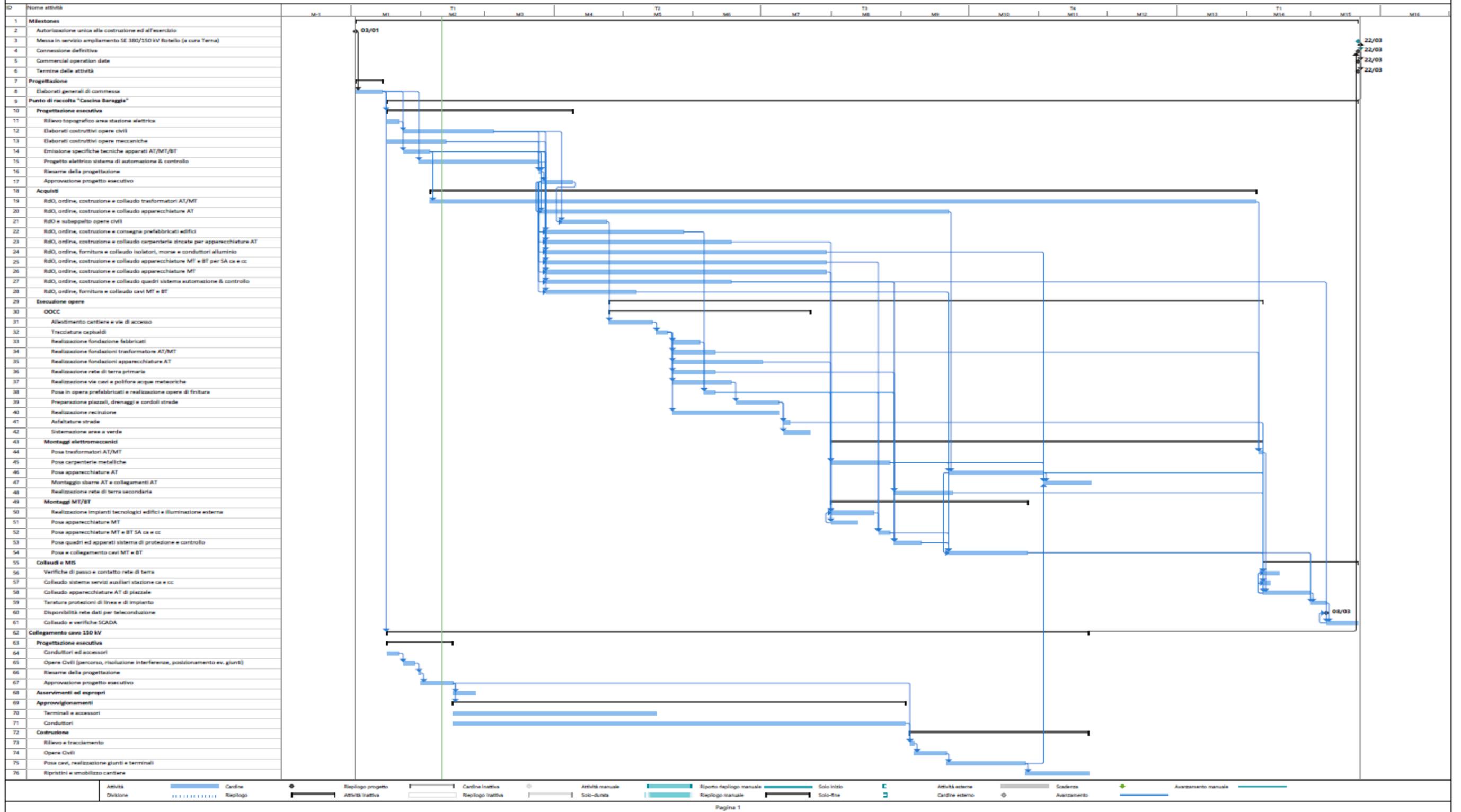
Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp

Dottor Geologo
Di Bernardino Giancarlo Rocco
Dottoressa Biologa
Nuzzi Claudia
02/2022



PUNTO DI RACCOLTA PIANA DELLA FONTANA
Cronoprogramma delle attività

04087B
1



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 137 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

3.19 PRODUZIONE DI RIFIUTI: FASE DI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE

La produzione di rifiuti è limitata esclusivamente alle fasi di realizzazione e di dismissione dei **parchi FV** e delle **opere di connessione**, principalmente in fase di dismissione. In fase cantieristica di realizzazione, i rifiuti prodotti sono costituiti essenzialmente dai materiali impiegati per gli imballi, in particolare per quelli dei pannelli fotovoltaici che, rispetto a tutte le altre strumentazioni ed apparecchiature, necessitano di maggiore protezione. In ogni caso, tutti i rifiuti di cantiere per la realizzazione dei **parchi FV** e delle opere di connessione alla RTN verranno trattati secondo le Norme sui rifiuti, attraverso consegna dei materiali a Ditte esterne regolarmente autorizzate, in possesso di ogni requisito richiesto dalla più recente Normativa di settore.

Di seguito, si descrivono le operazioni legate alla fase di dismissione dei due **parchi FV**, certamente più cospicua in termini di produzione di materiali da gestire. In buona sostanza, lo smaltimento degli altri tipi di materiali, nel caso di dismissione senza riutilizzo, è collocabile all'interno di quanto riportato di seguito.

3.19.1 Classificazione dei 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 identificativi (denominato CER 2002 e allegato alla parte quarta del D.lgs 152/06) è 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 apposito asterisco nell'elenco CER2002. In tale elenco alcune tipologie di rifiuti sono classificate come pericolose o non pericolose fin 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 è soggetta ad aggiornamenti, in quanto la ricerca e le conoscenze in questo campo sono in continua evoluzione.

3.19.2 Conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero

Procedendo all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER dei rifiuti autoprodotti dalla dismissione del progetto, si possono descrivere come appartenenti alle seguenti categorie (con l'asterisco * sono evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 138 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori
CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 04 01	Rame
CER 17 04 02	Alluminio
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose: Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

Tabella 3-4: codici CER dei rifiuti prodotti.

3.19.3 *Dettagli riguardanti lo smaltimento dei componenti*

Nell'ambito del presente progetto, lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

Materiali	Provenienza	Destinazione finale
Acciaio	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio, profili di acciaio o alluminio, pali recinzione, pali illuminazione / videosorveglianza, cancello	Riciclo in appositi impianti
Materiali ferrosi	Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici in acciaio, profili di acciaio o alluminio, recinzione in fili zincati, porte/finestre di aerazione della cabina elettrica	Riciclo in appositi impianti
Rame	Cavi elettrici	Riciclo e vendita
Alluminio	Cavi elettrici	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Cabine elettriche prefabbricate con fondazioni in cemento armato vibrato, fondazione cancello	Riciclo in appositi impianti
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Pietrisco o ghiaia per la realizzazione della viabilità interna	Recupero e riciclaggio inerti da demolizione
Materiale plastico	Tubazioni in PVC/HDPE per il passaggio dei cavi elettrici, cassette dei quadri elettrici, guaine cavi, pozzetti plastici	Conferimento a discarica autorizzata
Materiali compositi in fibre di vetro		Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, illuminazione, videosorveglianza	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico

Tabella 3-5: gestione dei rifiuti prodotti.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 140 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

N.	DESCRIZIONE LAVORI	Unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTO	
			par. ug	lung.	larg.	H/peso		Unitario	Totale
3a	Fornitura e posa in opera di cabine di trasformazione (Locali al servizio dell'impianto fotovoltaico) ad elementi in container in acciaio. Include: - Trasformatore MT/BT del tipo in olio, con potenza da 3,25 MVA, frequenza nominale 50 Hz, campo di regolazione tensione maggiore +/- 2x2,5%, livello di isolamento primario 3 kV, livello di isolamento secondario 24/50/95 simbolo di collegamento Dy 11, collegamento secondario stella, collegamento primario triangolo, installazione esterna, tipo raffreddamento olio minerale, altitudine sul livello del mare ≤ 1000m, impedenza di corto circuito a 75°C 6%, livello scariche parziali ≤ 10 pC. - Quadro MT a celle per interno conforme alla norma CEI 17-6 "Apparecchiature ad alta tensione. Parte 200: apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52kV (EN 62271-200)". Il quadro sarà costituito dai seguenti scomparti: scomparto arrivo linea, scomparto protezione trasformatore MT/BT, scomparto di protezione con interruttore generale sulla ripartenza linea, scomparto di misura. - Quadro BT di parallelo inverter, dotato di interruttori automatici. - Trasformatore ausiliario BT/BT 800/400 V da 5-50 kVA con il relativo quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei seguenti servizi ausiliari di cabina: relè di protezione, sganciatori interruttori MT, relè ausiliari per la segnalazione delle avarie, ventilatori, datalogger. Sono compresi tutti gli oneri e gli accessori necessari per una messa in servizio completa e funzionante.	cad	18				18	€ 100.000,00	€ 1.800.000,00
3b	Fornitura e posa in opera di cabina di ricezione (Locali al servizio dell'impianto fotovoltaico) ad elementi prefabbricati. Include: - locali e quadri MT di distribuzione; - locale di controllo e monitoraggio - locale misure -scomparto servizi ausiliari, con relativo trasformatore ausiliario MT/BT Sono compresi tutti gli oneri e gli accessori necessari per una messa in servizio completa e funzionante.	cad	1				1	€ 180.000,00	€ 180.000,00
N.	DESCRIZIONE LAVORI	Unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTO	
			par. ug	lung.	larg.	H/peso		Unitario	Totale
3c	Fornitura e posa in opera di cabina di stoccaggio materiale con volumetria lorda complessiva pari a 12200x2440x2600mm (W x H x D) costituita da un singolo o più vani interni dove verranno alloggiati armadi per lo stoccaggio del materiale.	cad	2				2	€ 10.000,00	€ 20.000,00
3d	Moduli fotovoltaici: fornitura e posa in opera di modulo fotovoltaico del tipo monocristallino di potenza nominale pari a 660 Wp, dimensioni 2384x1303x35 mm, tipo TrinaSolar TSM-660DE21 o similare, completo di diodi di bypass per ridurre le perdite di potenza, trattamento antiriflettente e struttura (BSF), vetro temperato, resine EVA, strati impermeabili e cornice in alluminio, conformi a CE TUV, compresi i collegamenti, la fornitura di terminali MC4, etichettatura e materiale di consumo ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.	cad	79.440				79.440	€ 176,60	€ 14.029.104,00
3e	Gruppo di conversione: inverter fotovoltaico HUAWEI SUN2000-215KTL-H0. Fornitura ed installazione compresi i collegamenti, la fornitura di terminali, termoretraibili, etichettatura e del materiale di consumo ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.	cad	260				260	€ 6.800,00	€ 1.768.000,00
3f	Sistema di fissaggio moduli: struttura di ancoraggio al suolo dei pannelli fotovoltaici, realizzata con elementi scatolari, ancorata al terreto tramite infissione. Fornitura e posa in opera (30+30 moduli).	cad	162				162	€ 2.930,40	€ 474.724,80
3g	Sistema di fissaggio moduli: struttura di ancoraggio al suolo dei pannelli fotovoltaici, realizzata con elementi scatolari, ancorata al terreto tramite infissione. Fornitura e posa in opera (60+60 moduli).	cad	581				581	€ 5.765,76	€ 3.349.906,56
3h	Sistema di fissaggio inverter: struttura di ancoraggio al suolo degli inverter, realizzata con elementi scatolari, ancorata al terreto tramite infissione. Completa di tettuccio di protezione. Fornitura e posa in opera.	cad	260				260	€ 300,00	€ 78.000,00
3i	Sistema di monitoraggio e controllo: Fornitura ed installazione di sistema di monitoraggio e controllo da remoto del parco fotovoltaico.	cad	1				1	€ 70.000,00	€ 70.000,00
	SOMMANO								€ 21.769.735,36
4	Opere elettriche								
4a	Messa a terra strutture ancoraggio pannelli, comprensivo di trasporto, manodopera, messa in opera, materiali e quanto altro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte e rispondente agli elaborati grafici e relativi calcoli e alla vigente normativa.	cad	743				743	€ 100,00	€ 74.300,00
4b	Cavi CC Stringa: fornitura e collocazione di conduttori in alluminio tipo AFG21M21 1/ 1,5 kV sezione variabile tra 1x6 mm2 e 1x25 mm2 isolato con elastomero sintetico etilpropileno sotto guaina di PVC, marchio CE e di qualità IMQ o equivalente in opera entro cavidotti in scavi o cunicoli, tubi interrati, pali ecc. già predisposti, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte	m		226.500			226.500	€ 2,00	€ 453.000,00
4c	Cavi BT in AC: fornitura e collocazione di conduttori in alluminio tipo ARG16R16 0,6/1 kV sezione variabile tra 1x95 mm2 e 1x300 mm2, isolato con elastomero sintetico etilpropileno sotto guaina di PVC, marchio CE e di qualità IMQ o equivalente in opera entro cavidotti in scavi o cunicoli, tubi interrati, pali ecc. già predisposti, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.	m		151.550			151.550	€ 9,50	€ 1.439.725,00

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 141 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

4d	Cavo MT: fornitura e collocazione di terna (3x) di conduttori in alluminio tipo ad elica ARP1H5(AR)EX 18/30 kV a sezione variabile tra 3x(1x150mm ²) e 3x(1x185mm ²) e cavi ARE4H1R 18/30 kV a sezione 3x(1x500mm ²), isolato con elastomero sintetico etilpropileno sotto guaina di PVC, marchio CE e di qualità IMQ o equivalente in opera entro cavidotti in scavi o cunicoli, tubi interrati, pali ecc. già predisposti, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.	m		6.850			6.850	€ 30,00	€ 205.500,00
N.	DESCRIZIONE LAVORI	Unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTO	
			par. ug	lung.	larg.	H/peso		Unitario	Totale
4e	Cavo di alimentazione sistemi ausiliari: fornitura e collocazione di conduttori in alluminio tipo FG17 0,6/1 kV a sezione variabile tra 4x(1x16mm ²) e 4x(1x50mm ²) e tra FG17 0,6/1 kV 1x(3x2,5mm ²) e 1x(3x6mm ²), isolato con elastomero sintetico etilpropileno sotto guaina di PVC, marchio CE e di qualità IMQ o equivalente in opera entro cavidotti in scavi o cunicoli, tubi interrati, pali ecc. già predisposti, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.	m		29.975			29.975	€ 2,50	€ 74.937,50
4f	Cavi equipotenziali BT: fornitura e collocazione di conduttori equipotenziali in rame tipo N07V-K 0,6/1 kV sezione variabile tra 1x6 mm ² e 1x50 mm ² , isolato in PVC, marchio CE e di qualità IMQ o equivalente in opera entro cavidotti in scavi o cunicoli, tubi interrati, pali ecc. già predisposti, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte. collegamento equipotenziale tra strutture, inverter maglia di terra.			2.100			2.100	€ 10,00	€ 21.000,00
4g	Maglia di terra: fornitura e collocazione di conduttore in rame (sez. min 35mm ²) o piastrina in acciaio zincato a sezione equivalente in opera entro scavi MT e BT, compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte. Incluso il collegamento equipotenziale alle strutture.			31.300			31.300	€ 6,00	€ 187.800,00
4h	Cavidotto CC stringhe: fornitura e posa in opera entro scavo di cavidotto con marchio IMQ e CE costituito da tubo a doppia parete corrugato esternamente, liscia internamente, in polietilene tipo medio, con resistenza allo schiacciamento pari a 450 N, utilizzato per la protezione delle reti elettriche e telefoniche, comprese le giunzioni e quanto altro occorre per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte: diametro pari a 63 mm	m		2.400			2.400	€ 5,50	€ 13.200,00
4i	Cavidotto BT (AC e comunicazione): fornitura e posa in opera entro scavo di cavidotto con marchio IMQ e CE costituito da tubo a doppia parete corrugato esternamente, liscia internamente, in polietilene tipo medio, con resistenza allo schiacciamento pari a 450 N, utilizzato per la protezione delle reti elettriche e telefoniche, comprese le giunzioni e quanto altro occorre per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte: diametro pari a 90 mm	m		119.550			119.550	€ 5,00	€ 597.750,00
N.	DESCRIZIONE LAVORI	Unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTO	
			par. ug	lung.	larg.	H/peso		Unitario	Totale
4l	Cavidotto MT: fornitura e posa in opera entro scavo di cavidotto con marchio IMQ e CE costituito da tubo a doppia parete corrugato esternamente, liscia internamente, in polietilene tipo medio, con resistenza allo schiacciamento pari a 450 N, utilizzato per la protezione delle reti elettriche e telefoniche, comprese le giunzioni e quanto altro occorre per dare l'opera finita e funzionante a perfetta regola d'arte: diametro pari a 200 mm	m		6.300			6.300	€ 8,50	€ 53.550,00
4m	Protezione meccanica della linea, con tegole in cls, compreso l'onere della messa in opera.	m		66.075			66.075	€ 2,75	€ 181.706,25
4n	Fornitura e posa in opera di nastro segnaletico in materiale plastico imputrescibile, di larghezza mm 300 - 400, del colore specifico del sottoservizio da segnalare con scritta indelebile indicativa del servizio, posto alla profondità di cm 15 - 20 dal piano di calpestio. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.	m		66.075			66.075	€ 0,25	€ 16.518,75
4o	Formazione di pozzetto in conglomerato cementizio a prestazione AP14 garantita con resistenza caratteristica a compressione, non inferiore a Rck 20 N/mm ² , spessore pareti 8 cm, escluso lo scavo a sezione obbligatoria da compensarsi a parte, compreso il sottofondo perdente formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm, formazione di fori di passaggio cavidotti e successiva sigillatura degli stessi con malta cementizia, compreso la fornitura del chiusino carrabile, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte: pozzetti per MT (dimensioni pozzetti 120x120x60 cm), pozzetti per BT AC (dimensioni pozzetti 80x80x60 cm), pozzetti di terra (40 x40 x40)	cad	690				690	€ 60,00	€ 41.400,00
4p	Scavi cavidotto BT (CC, AC e comunicazione) e cavidotto MT: formazione del letto di posa, rinfianco e ricoprimento delle tubazioni di qualsiasi genere e diametro, con materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto), proveniente da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, compresa la fornitura, lo spandimento e la sistemazione nel fondo del cavo del materiale ed il costipamento.	m		17.100			17100	€ 19,00	€ 324.900,00
SOMMANO									€ 3.685.287,50
N.	DESCRIZIONE LAVORI	Unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTO	
			par. ug	lung.	larg.	H/peso		Unitario	Totale
5	illuminazione								
5a	Fornitura e posa in opera di palo di illuminazione di altezza fuori terra AP12 pari da 3,00 a 5,00 m, con foro per ingresso cavo di alimentazione, completo di corpo illuminante, grado di protezione IP65, in alluminio pressofuso, riflettore con ottica antiriflesso luminoso in alluminio stampato ossidato anodicamente e brillantato con recuperatori di flusso, diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti, portalampada in ceramica e contatti argentati, alimentazione 230V-50Hz con protezione termica, morsetteria 2P+T, filtro anticorona, sezionatore, completo di lampada a LED 50W, compreso di piastre di fissaggio e quant'altro necessario per dare l'opera completa ed a perfetta regola d'arte.	cad.	432				432	€ 650,00	€ 280.800,00

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 142 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

5b	Formazione di pozzetto in conglomerato 5a cementizio a prestazione AP14 garantita con resistenza caratteristica a compression, non inferiore a Rck 20 N/mm2, spessore pareti 8 cm, escluso lo scavo a sezione obbligata da compensarsi a parte, compreso il sottofondo pendente formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm, formazione di fori di passaggio cavidotti e successiva sigillatura degli stessi con malta cementizia, compreso la fornitura del chiusino carrabile, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte: per pozzetti da 60x60x60 cm.	cad	432			432	€ 40,00	€ 17.280,00	
5c	Scavo a sezione obbligata per linea alimentazione e per blocco di fondazioni pali, eseguito con mezzo meccanico, compresa la configurazione dello scavo, fino alla profondità di 2,00 m dal piano di sbancamento o, in mancanza di questo dall'orlo medio del cavo, anche in presenza di acqua con tirante non superiore a 20 cm, alberi e ceppaie, comprese le armature di qualsiasi tipo.	m		12.680		12.680	€ 19,00	€ 240.920,00	
5d	Conglomerato cementizio per formazione di blocco di fondazione per pali, a prestazione garantita con resistenza caratteristica a compression, non inferiore a Rck 20 N/mm2, compreso l'onere delle casseforme per la sagomatura del blocco, la formazione del foro centrale (anche mediante tubo di cemento rotocompresso o PVC annegato nel getto) e dei fori di passaggio dei cavi.	cad.	432			432	€ 124,50	€ 53.784,00	
N.	DESCRIZIONE LAVORI	Unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTO	
			par. ug	lung.	larg.	H/peso		Unitario	Totale
5e	Fornitura e posa in opera di 2 tubi corrugati in polietilene, diametro 90 mm2, posto in scavo perimetrale.	m		12.680			12.680	€ 11,00	€ 139.480,00
SOMMANO									€ 732.264,00
6 Opere per la connessione									
6a	Fornitura e posa in opera di linea MT di collegamento con cavo 500mmq e 185mmq dai campi alla stazione 150/30 kV - <u>Opere di utenza</u>	m		9550			9550	€ 67,57	€ 645.322,00
6b	Fornitura e posa in opera di Stazione Elettrica di Utenza e Punto di Raccolta Piana della Fontana - <u>Opere comuni</u> (Punto di Raccolta con 5 stalli utente) (quota di competenza del produttore)	cad	1				1	€ 2.099.850,00	€ 2.099.850,00
6c	Fornitura e posa in opera di linea interrata AT 150kV, terna di conduttori con sezione 1600 mmq - Opere comuni (collegamento tra Punto di Raccolta e la Stazione Elettrica RTN 380/150 kV Rotello di Terna) (quota di competenza del produttore)	m		990			990	€ 93,28	€ 92.348,00
SOMMANO									€ 2.837.520,00
7 Dismissione impianto									
7a	Smontaggio e smaltimento pannelli (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 52,43 MWp	a corpo	1				1	€ 316.152,90	€ 316.152,90
7b	Smontaggio e smaltimento strutture di sostegno moduli (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 52,43 MWp	a corpo	1				1	€ 382.739,00	€ 382.739,00
7c	Smontaggio e smaltimento parti elettriche (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 52,43 MWp	a corpo	1				1	€ 181.407,80	€ 181.407,80
N.	DESCRIZIONE LAVORI	Unità di misura	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTO	
			par. ug	lung.	larg.	H/peso		Unitario	Totale
7d	Demolizione e smaltimento cabine c.a. (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 52,43 MWp	a corpo	1				1	€ 111.938,05	€ 111.938,05
7e	Smontaggio recinzione, impianto di videosorveglianza e di illuminazione e relativo smaltimento (riferimento ad un impianto fotovoltaico della potenza di 1 MWp) - Impianto da 52,43 MWp	a corpo	1				1	€ 133.172,20	€ 133.172,20
7f	Smantellamento e recupero fondazione stradale utilizzata per la viabilità interna ai campi	m3	16.400			0,5	8200	€ 18,00	€ 147.600,00
7g	Aratura meccanica, profondità cm 30-40, su superficie libera da piante ed altri impedimenti rilevanti, comprensiva del trasporto, carico e scarico dei mezzi utilizzati	mq	472.700				472.700	€ 0,19	€ 89.813,00
7h	Spese per la dismissione del cavidotto MT di Utenza e relative opere di ripristino.	a corpo	1				1	€ 219.343,00	€ 219.343,00
7i	Spese per la dismissione Stazione Elettrica di Utenza e Punto di Raccolta Piana della Fontana - <u>Opere comuni</u> - e relative opere di ripristino. (quota di competenza del produttore)	a corpo	1				1	€ 119.473,70	€ 119.473,70
7l	Spese per la dismissione del cavidotto linea interrata AT, terna con sezione 1600 mmq - <u>Opere comuni</u> - e relative opere di ripristino. (quota di competenza del produttore)	a corpo	1				1	€ 26.918,94	€ 26.918,94
SOMMANO									€ 1.728.558,58
Totale lavori a misura									€ 32.600.428,31

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 143 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Riepilogo Strutturale CATEGORIE		
1	Area di impianto	€ 1.485.006,29
2	Opere a verde	€ 362.056,57
3	Sistema fotovoltaico	€ 21.769.735,36
4	Opere elettriche	€ 3.685.287,50
5	Illuminazione	€ 732.264,00
6	Opere per la connessione	€ 2.837.520,00
7	Dismissione impianto	€ 1.728.558,58
		€ 32.600.428,31

3.20 TERRE E ROCCE DA SCAVO

In generale, i movimenti terra consistono negli scavi necessari per la realizzazione delle opere, nello scavo superficiale e scavo puntuale in corrispondenza delle fondazioni e scavi lineari (trincee) per la posa in opera di elettrodotti interrati. La profondità degli scavi risulta variabile a seconda dell'opera da realizzare. Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso un'area opportunamente dedicata e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi ed il rimodellamento morfologico del terreno alla quota finale di progetto. Per l'esecuzione dei lavori non sono normalmente utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le terre e rocce. In fase di progettazione esecutiva il proponente si riserva di affinare i dati preliminari che seguiranno. Il materiale di risulta degli scavi sarà dunque opportunamente accumulato in aree di stoccaggio temporanee; i cumuli saranno realizzati mantenendo il più possibile l'omogeneità del materiale sia in termini litologici che in termini di contaminazione visiva; i cumuli avranno inoltre altezza proporzionale alla quantità di materiale ed alla sua stabilità allo stato sciolto. Gli eventuali materiali in esubero non riutilizzati in loco per i riempimenti necessari, dovranno essere gestiti all'interno del regime dei rifiuti e dovranno essere allontanati dal cantiere con formulario d'identificazione, secondo la classificazione del rifiuto e l'attribuzione del codice CER, ai sensi della normativa vigente. Saranno da eseguirsi in tal caso ulteriori determinazioni analitiche (test di cessione) finalizzate alla verifica della compatibilità dei terreni per l'eventuale conferimento ad impianti autorizzati di smaltimento e/o recupero, mediante l'attribuzione del codice CER e la classificazione della pericolosità del rifiuto con i parametri richiesti dalla normativa vigente. Le caratteristiche del sito di destinazione finale sono determinate in base ai risultati del test di cessione in acqua per l'ammissibilità in discarica. Per l'eventuale smaltimento dei materiali in esubero riferibili ai terreni in posto potrà essere presumibilmente utilizzato il codice CER 17 05 04 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*, da confermare in base ai risultati delle opportune analisi suddette, e tali materiali potranno essere conferiti a un impianto autorizzato di trattamento per il recupero o in discarica per rifiuti non pericolosi, con le modalità previste dalla normativa vigente.

3.20.1 Parchi FV

Non sono previsti sbancamenti e terrazzamenti, al fine di non alterare il naturale deflusso delle acque. La tipologia di struttura di fissaggio moduli proposta è perfettamente in grado di adeguarsi alle pendenze naturali del terreno. Se si renderà necessaria una minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico che verrà eseguita con mezzi meccanici, utilizzando materiale idoneo proveniente

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 144 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

dagli scavi, ovvero da cave di prestito, opportunamente costipato al fine di raccordare le pendenze più spigolose (prevalentemente su asse est-ovest), e che in ogni caso non introdurrà differenze di quote superiore a un metro.

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna;
- gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti MT, BT e ausiliari.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

In particolare:

- gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di ca. 80 cm;
- gli scavi quelli per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 30-50 cm.
- gli scavi per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità variabile in genere tra 0,50 m e 1,20 m;.

Il rinterro dei cavi e cavidotti, a seguito della posa degli stessi, avverrà su un letto di materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto) su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, e riempimento con materiale permeabile arido o terra proveniente da scavi o da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

Di seguito i i valori dei movimenti terra stimati:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 145 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

VOLUMI REGOLARIZZAZIONE PIANO DI POSA					
TRATTO	AREA INTERESATA	AREA TOTALE	PERCENTUALE INTERESSATA	VOLUME SCAVO	
	[ha]	[ha]	[%]	[mc]	
Regolarizzazione del suolo (Volumi di scavo):				73.563	
Regolarizzazione del suolo (Volumi di riempimento):				-78.729	
TOT.	47,3	62,8	75%	-5.166	
VOLUMI DI SCAVO STRADE					
TRATTO	AREA		PROFONDITA' SCAVO	VOLUME SCAVO	
	[mq]		[m]	[mc]	
Scavi per strade interne:	16.400		0,50	8.200	
TOT.				8.200	
VOLUMI DI SCAVO FONDAZIONI CABINE					
TRATTO	QUANTITA	LUNGHEZZA	LARGHEZZA	PROFONDITA' SCAVO	VOLUME SCAVO
	[n]	[m]	[m]	[m]	[mc]
Cabine di trasformazione MT/BT:	18	19,8	3,1	0,80	884
Cabine di ricezione MT (utente):	1	33,0	6,5	0,90	193
Cabina di stoccaggio:	2	12,8	3,1	0,80	63
TOT.					1.140

VOLUMI DI SCAVO LINEE ELETTRICHE (interne al campo)				
TRATTO	LUNGHEZZA	LARGHEZZA	PROFONDITA' SCAVO	VOLUME SCAVO
	[m]	[m]	[m]	[mc]
Scavi per cavi solari CC (stringhe tra le strutture):	1.880	0,3	0,50	282
Scavi per cavi di potenza AC BT (inverter - cabine di trasforma:	9.360	0,5	0,80	3.744
Scavi per cavi MT interni al campo:	5.860	0,3	1,00	1.758
Scavi per cavi ausiliari (sistemi ausiliari e security):	10.460	0,3	0,50	1.569
Scavo per raccordo barriera microonde-pozzetto perimetrale	2.220	0,3	0,40	266
TOT.				7.619

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 146 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

VOLUMI DI SCAVO POZZETTI					
TRATTO	QUANTITA	LUNGHEZZA	LARGHEZZA	PROFONDITA' SCAVO	VOLUME SCAVO
	[n]	[m]	[m]	[m]	[mc]
Scavi per Pozzetti terra cabine:	99	0,4	0,4	0,40	6
Scavi per Pozzetti ingressi cabinati:	50	1,2	1,2	0,80	58
Scavi per Pozzetti linee MT:	67	1,2	1,2	0,80	77
Scavi per Pozzetti linee BT:	465	0,8	0,8	0,60	179
Scavi per Pozzetti pali illuminazione st	432	0,5	0,5	0,95	103
Scavi pozzetti barriere microonde:	255	0,5	0,5	0,60	38
TOT.					461

VOLUMI DI SCAVO BASAMENTI					
TRATTO	QUANTITA	LUNGHEZZA	LARGHEZZA	PROFONDITA' SCAVO	VOLUME SCAVO
	[n]	[m]	[m]	[m]	[mc]
Scavi per cancello ingresso:	14	5,4	0,3	0,50	11
Scavi per basamenti pali illuminazione	432	0,6	0,6	0,60	93
TOT.					105

VOLUMI DI SCAVO DRENAGGI					
TRATTO	QUANTITA	LUNGHEZZA	LARGHEZZA	PROFONDITA' SCAVO	VOLUME SCAVO
	[n]	[m]	[m]	[m]	[mc]
Drenaggi:	1	4.040	1,2	0,34	1.648
TOT.					1.648

3.20.2 Opere di connessione

Cavidotti

La realizzazione del cavidotto comporterà movimenti terra che nella fase preliminare è possibile stimare solo in maniera indicativa, rimandando al progetto esecutivo la determinazione dei volumi di dettaglio.

Preliminarmente si è ipotizzata un'area di scavo trapezoidale con una base inferiore pari a $0,4 \div 1$ m, una base superiore di $0,6 \div 1,2$ m, per un'altezza di 1,2 m dal piano finito.

In base a ciò, tenendo conto della lunghezza del cavidotto comune pari a 1.400 m, della restante lunghezza del cavidotto MT A ed MT B pari rispettivamente a 1.450 e 2.450 m, si prevede pertanto che il volume di scavo per la costruzione della linea in oggetto sia pari a 4.350 m³ complessivi.

Il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, sarà parzialmente riutilizzato per i reinterri, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

La gestione degli esuberi, fra il volume scavato e quello riutilizzato, verrà documentata in fase esecutiva attraverso la predisposizione di un apposito Piano di Utilizzo conforme a quanto disposto dall'Art. 10 del DPR 120/2017.

La quantificazione dei volumi che saranno destinati al riutilizzo potrà essere dettagliata in fase esecutiva.

La soluzione di sistemazione finale proposta è il riutilizzo nell'ambito di Progetti esterni (siti di destinazione) al cantiere dell'impianto a progetto (sito di produzione), in ottemperanza alla disciplina di cui al DPR 120/2017.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 147 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Si prevede, in questa fase della progettazione, di portare a smaltimento, ovvero di utilizzare per reinterri in altre parti dell'impianto, materiale scavato per un volume di 2.850 m³, mentre il restante, se idoneo, verrà utilizzato per formare il pacchetto stradale.

Di seguito si riassume quanto stimato:

Attività	Scavo Totale (m ³)	Terreno Riutilizzabile (*) (m ³)	Terreno Eccedente (m ³)
Cavidotto	4.350	2.850	1500
(*) previa effettuazione delle analisi che dimostrino il rispetto dei limiti di CSC. Qualora ciò non dovesse accadere, il terreno verrà conferito a discarica.			

Punto di raccolta

La realizzazione delle opere (Stazione di trasformazione e punto di raccolta) comporterà movimenti terra che nella fase preliminare è possibile stimare solo in maniera indicativa, rimandando al progetto esecutivo la determinazione dei volumi di dettaglio.

In base alle caratteristiche morfologiche e geologiche della zona, oltre che alla natura delle opere, è possibile stimare che verranno utilizzate solo fondazioni superficiali. Si precisa comunque che le fondazioni ipotizzate in questa fase progettuale, dovranno essere verificate in fase di progettazione esecutiva, sulla base delle indagini geognostiche che saranno effettuate. In base a ciò, si prevede pertanto che il volume di scavo per la costruzione della stazione in oggetto sia pari a circa 5.700 m³ complessivi.

Il materiale proveniente dagli scavi realizzati per la realizzazione della stazione, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente, sarà in maggior parte riutilizzato per i reinterri nell'area di stazione, ovvero nelle aree circostanti, in disponibilità del proponente. Si prevede di avviare a smaltimento presso sito autorizzato, un volume complessivo dell'ordine di 1.800 m³ di materiale escavato

Attività	Scavo Totale (m ³)	Terreno Riutilizzabile (*) (m ³)	Terreno Eccedente (m ³)
Realizzazione punto di raccolta	5700	1800	3900
(*) previa effettuazione delle analisi che dimostrino il rispetto dei limiti di CSC. Qualora ciò non dovesse accadere, il terreno verrà conferito a discarica.			

3.20.3 Piano di caratterizzazione ambientale

Prima dell'inizio dei lavori verrà eseguita la caratterizzazione ambientale allo scopo di verificare lo stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal DLgs 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti interessati. Le attività di caratterizzazione saranno eseguite, a livello di ubicazione, numero e profondità dei campionamenti, con riferimento metodologico ai contenuti dell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del DPR 120/2017, proporzionalmente al livello progettuale dell'opera. Per quanto

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 148 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli, in accordo con quanto disposto dall'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del DPR 120/2017. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

3.21 COMPUTO ECONOMICO

Di seguito, il quadro economico del **Progetto**.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 149 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare sito in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4", avente potenza nominale pari a 52,430 MWp			
DESCRIZIONE	IMPORTO DEI LAVORI [€]	IVA %	TOTALE (IVA COMPRESA) [€]
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	29.400.851,74	10	32.340.936,91
A.2) Oneri di sicurezza	588.017,03	10	646.818,74
A.3) Opere di mitigazione	362.056,57	10	398.262,23
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	0,00	10	0,00
A.5) Opere commesse	2.837.520,00	10	3.121.272,00
TOTALE A	33.188.445,34		36.507.289,87
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.	752.008,57	22	917.450,45
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	91.871,78	22	112.083,57
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	122.495,71	22	149.444,76
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	102.079,76	22	124.537,30
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	42.738,23	22	52.140,64
B.6) Imprevisti	112.287,73	22	136.991,03
B.7) Spese varie	127.066,96	22	155.021,69
TOTALE B	1.350.548,74		1.647.669,46
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (specificare:) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.	0,00	22	0,00
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA			
TOTALE (A+B+C)	34.538.994,08		38.154.959,33

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 150 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

ID	STAZIONI ELETTRICHE DI UTENZA E PUNTO DI RACCOLTA	UM	QTA'
IMPIANTO DI CANTIERE OPERE PROVVISORIALI			
1.1	Oneri per la gestione della sicurezza come da Piano della Sicurezza e Coordinamento	Lot	1,0
1.2	Impianto di cantiere	Lot	1,0
SCAVO E RIPORTO			
2.1	Scavo a cielo aperto	mc	4.427,0
2.2	Scavo a sezione obbligata	mc	1.219,6
2.3	Reinterro	mc	3.889,8
2.4	Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile	mc	1.756,7
PIAZZALI E DRENAGGI			
3.1	Fornitura e posa inerte granulometria 0-50 mm spaccato, compresa compattazione del materiale	mc	2.579,5
3.2	Fornitura e posa geotessili	mq	2.846,0
3.3	Tubi in PVC per drenaggi, compreso letto e rinfianco	m	707,0
3.4	Tubi in PVC per fognature, compreso letto e rinfianco	m	143,0
3.5	Pozzetto prefabbricato con chiusino in ghisa carrabile, 0,5x0,5x0,6 m, compreso letto e rinfianco	n	51,0
3.6	Disoleatore prefabbricato	n	4,0
3.7	Vasca di prima pioggia prefabbricata	n	1,0
3.8	Pozzetto di prima pioggia prefabbricato	n	1,0
3.9	Bacino di laminazione prefabbricato	n	1,0
3.10	Imhof 10 abitanti equivalenti	n	4,0
3.11	Serbaotio interrato acqua 5000 l	n	4,0
3.12	Tubi in PVC diametro 200 mm per caverteria, compreso letto e rinfianco	m	700,0
3.13	Terreno vegetale	mc	218,1
CONGLOMERATO CEMENTIZIO			
4.1	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C12/15	mc	330,5
4.2	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C20/25	mc	73,2
4.3	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C25/30	mc	151,6
4.4	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C30/37	mc	0,0
4.5	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C35/45	mc	662,6
4.6	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C45/55	mc	0,0
4.7	Fornitura e posa di ferro sagomato di armatura ad aderenza migliorata tipo B450C da 6 a 50 mm diametro	kg	69.818,7
4.7	Pannelli recinzione perimetrale	m	421,0
VIABILITA'			
5.1	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo tipo binder di spessore 7 cm	mq	2.846,0
5.2	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo per strato di usura tappetino spessore 3 cm	mq	2.846,0
5.3	Fornitura e posa di cordolo stradale pieno in calcestruzzo dimensione 12/15	m	402,0
MAGLIA DI TERRA			
6.1	Fornitura e posa di corda di rame ricotto Cu-ETP sezione 70/120 mmq, compreso quanto necessario per dare il lavoro finito	m	2.423,0
OPERE METALLICHE			
7.1	Fornitura e posa carpenteria tralicciata	kg	1.006,4
7.2	Fornitura e posa in opera carpenteria tubolare	kg	26.122,1
FABBRICATI			
8.1	Fabbricato comando stallo trasformatore	n	4,0
8.2	Fabbricato comando stallo linea cavo AT utente	n	1,0
8.3	Fabbricato comando stallo linea verso SE RTN Rotello	n	1,0
COMPONENTISTICA ELETTROMECCANICA AT/MT ESTERNA			
9.1	Fornitura e posa in opera di morse e tubi in lega di alluminio	Lot	1,0
9.2	Fornitura e posa in opera di interruttori AT	n	6,0
9.3	Fornitura e posa in opera di sezionatori AT	n	8,0
9.4	Fornitura e posa in opera di TV	n	21,0
9.5	Fornitura e posa in opera di TA	n	18,0
9.6	Fornitura e posa in opera di trasformatori AT/MT	n	4,0
9.7	Fornitura e posa in opera di scaricatori AT	n	18,0
Valore complessivo delle opere:		EUR	10.790.841
Costi per la demolizione e lo smaltimento a fine vita delle opere, al lordo del ricavato per il recupero dei materiali riutilizzabili:		EUR	622.424
Valore complessivo delle opere di competenza Volitalia Italia:		EUR	1.418.817
Valore complessivo delle opere di competenza DS Italia 1:		EUR	2.208.463
Valore complessivo delle opere di competenza Green Venture Rotello:		EUR	2.099.850
Valore complessivo delle opere di competenza Blue Stone Renewable VII:		EUR	2.421.775
Valore complessivo delle opere di competenza Repower Renewable:		EUR	2.641.936
CAVIDOTTO AT UTENZA			
10.1	Scavo a sezione obbligata per cavidotto	mc	625,3
10.2	Fornitura e posa inerte granulometria 0-70 mm spaccato, compresa compattazione del materiale	mc	247,5
10.3	Fornitura e posa sabbia fine, compresa compattazione del materiale	mc	147,5
10.4	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C12/15	mc	35,3
10.5	Reinterro di materiali di risulta dagli scavi avente idonee caratteristiche	mc	165,0
10.6	Fornitura e posa conduttori unipolari AT 1600 mmq	m	990,0
10.7	Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile	mc	460,3
Valore complessivo delle opere:		EUR	474.562
Valore complessivo delle opere di competenza Volitalia Italia:		EUR	62.397
Valore complessivo delle opere di competenza DS Italia 1:		EUR	97.124
Valore complessivo delle opere di competenza Green Venture Rotello:		EUR	92.348
Valore complessivo delle opere di competenza Blue Stone Renewable VII:		EUR	106.505
Valore complessivo delle opere di competenza Repower Renewable:		EUR	116.188
CAVIDOTTO MT UTENZA			
1.1	Scavo a sezione obbligata per cavidotto	mc	4.346,2
1.2	Reinterro con materiale di risulta di idonee caratteristiche, compresa compattazione del materiale	mc	1.493,5
1.3	Fornitura e posa inerte granulometria 0-70 mm spaccato, compresa compattazione del materiale	mc	1.463,7
1.4	Fornitura e posa sabbia fine, compresa compattazione del materiale	mc	1.389,0
1.5	Fornitura e posa di conglomerato cementizio a resistenza caratteristica C12/15	mc	0,0
1.6	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo tipo binder di spessore 7 cm	mq	0,0
1.7	Fornitura e posa di strato bituminoso a caldo per strato di usura tappetino spessore 3 cm	mq	0,0
1.8	Fornitura e posa conduttori unipolari MT 500 mmq	m	17.100,0
1.9	Fornitura e posa conduttori unipolari MT 185 mmq	m	11.550,0
1.10	Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile	mc	2.852,7
Valore complessivo delle opere:		EUR	645.322
Costi per la demolizione e lo smaltimento a fine vita delle opere, al lordo del ricavato per il recupero dei materiali riutilizzabili:		EUR	219.343

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 151 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

3.22 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI

Gli agenti inquinanti sono sostanzialmente esclusivamente dai gas di scarico delle macchine operatrici, durante la fase di cantiere ed installazione nonché di dismissione, e dalle sostanze lubrificanti che inevitabilmente tali macchine disperdono nel suolo. Si consideri tuttavia come tale fase sia limitata nel tempo. In ogni caso, sarà premura dei soggetti realizzatori creare il minor numero possibile di sversamenti accidentali, provvedendo alla manutenzione costante dei macchinari. Per quanto riguarda gli oli lubrificanti dei trasformatori, la loro potenziale fuoriuscita dalle apparecchiature non rappresenta una fonte di inquinamento: i trasformatori sono posati in opera all'interno di strutture con contenitori in grado di garantire il sicuro contenimento di eventuali fuoriuscite accidentali. Per quanto riguarda gli oli ed altre sostanze lubrificanti utilizzati in fase di conduzione e manutenzione dell'impianto (sostanzialmente la lubrificazione degli ingranaggi e contatti, da effettuare utilizzando vaselina pura per i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra e con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra), operazioni effettuate da personale specializzato, sarà massima cura degli operatori evitare qualsiasi tipo di sversamento accidentale sul terreno naturale; in ogni caso, la pressoché totalità di queste operazioni si svolgerà all'interno dei locali con le strumentazioni elettriche, per tale ragione sarà in realtà molto bassa (sostanzialmente nulla) la probabilità di sversamenti accidentali sul suolo naturale.

I disturbi ambientali sono limitati alle fasi cantieristiche realizzativa e di rimozione, in particolar modo al rumore prodotto dalle macchine operatrici. Durante le fasi di esercizio dei **parchi FV** ed **opere di connessione**, il rumore è molto contenuto: è generato, in buona sostanza, esclusivamente dagli apparecchi di conversione e trasformazione della corrente, ubicati all'interno dei cabinati.

3.23 RISCHIO DI INCIDENTI

In considerazione delle tecnologie utilizzate, la realizzazione del **Progetto** non comporta di fatto alcun tipo di rischio ambientale. Allo stesso modo, non esistono rischi legati a sostanze in quanto non verrà impiegato alcun tipo di sostanza particolare né per la realizzazione del progetto né per la sua conduzione ed esercizio. Sarà premura delle ditte di realizzazione del progetto evitare qualsiasi eventuale sversamento di combustibili sui terreni, combustibili legati esclusivamente al temporaneo utilizzo dei mezzi meccanici.

3.24 UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO

Sui fondi che accoglieranno i **parchi FV** e le **opere di connessione**, in base ai sopralluoghi in campagna il terreno è attualmente utilizzato per scopi agricoli oppure risulta incolto, eccetto viabilità asfaltata e in terra battuta che accoglierà la pressoché totalità delle opere di connessione lineari. Ciò concorda con quanto riportato negli strumenti urbanistici locali e con le informazioni acquisite c/o il Comune di Rotello, in base ai quali si evince che il progetto interessa esclusivamente la zona urbanistica E – Agricola.

3.25 SUPERFICI OCCUPATE DAL PROGETTO ED INDICE DI OCCUPAZIONE DEL SUOLO

Si premette che non si terrà conto dei terreni che accoglieranno i cavidotti: di fatto, essendo le opere interrato, non occuperanno del suolo in superficie e la stretta fascia di terreno in corrispondenza del loro passaggio, dopo poco tempo, tornerà allo stato *ante operam* a seguito di ritombamento vale a dire a fine posa in opera. Neppure l'**Ampliamento**, nel perimetro della SE Terna esistente, verrà considerato.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 152 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Prendendo spunto dal lavoro di Baldescu & Barion (2011), nel presente paragrafo verrà esposto il rapporto tra **Superficie Occupata** e **Superficie Disponibile** in termini di **Indice di Occupazione** del suolo. I dati sono esposti nella seguente tabella.

SUPERFICIE DISPONIBILE		Superficie Occupata (m ²)
Tipologia opera		
Rotello 52.4	parchi FV (*) (moduli, viabilità, cabine e basamenti e cabina utente) + Fascia di mitigazione	circa 550.000,00
Punto di Raccolta	Area interamente recintata del punto di raccolta 150 kV denominato "Piana della Fontana" in cui ricade la stazione	circa 6.325,00
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA		circa 556.325,00
SUPERFICIE DISPONIBILE		Superficie Disponibile (m ²)
Superficie a disposizione parchi FV		circa 628.000,00
Superficie a disposizione Punto di Raccolta		circa 15.090,00
TOTALE SUPERFICIE DISPONIBILE		circa 643.090,00
INDICE DI OCCUPAZIONE		Numero puro
Totale superficie occupata / Totale superficie disponibile		0,86

Tabella 3-6: l'indice di occupazione del Progetto, dato dal rapporto Superficie Occupata su Superficie Disponibile; (*) viene immessa nel calcolo l'intera superficie recintata: sebbene lo spazio netto occupato dai pannelli fotovoltaici sia molto inferiore (circa 26,8 ettari), tutta la zona è cautelativamente considerata come sottratta alla pratica agricola o comunque allo *status quo ante*.

In base a quanto riportato poco sopra, si può sintetizzare dicendo che circa l'86% della **Superficie Disponibile** sarà occupato formalmente dall'intero **Progetto**. In realtà, l'indice di occupazione del suolo relativo all'ingombro **effettivo** dei **parchi FV** equivale al valore di 26,8 ettari / 55,5 ettari, vale a dire al rapporto tra la superficie effettivamente occupata dai **parchi FV** e la superficie recintata. Dunque, l'**indice di occupazione di suolo effettivo** è pari a **0,48**.

3.26 ALTERNATIVE AL PROGETTO

3.26.1 Alternative tipologiche delle opere

In merito alle tipologie tecniche per la realizzazione del **Progetto**, tutti i materiali e tutte le strumentazioni ed apparecchiature rispettano le Norme Nazionali e Comunitarie in materia di qualità e sicurezza. Inoltre, materiali, strumentazioni ed apparecchiature scelti dal **Proponente** risultano di qualità adeguata per ottimizzare la produzione in fase di esercizio ed abbattere al massimo eventuali impatti sull'ambiente in cui il **Progetto** si inserisce. Nondimeno, circa le modalità di posa in opera, la scelta di non utilizzare opere fondazionali in calcestruzzo per le strutture di supporto delle vele fotovoltaiche abbatte al minimo (pressochè azzera) l'impatto sul suolo. La posa in opera dei cavidotti non può essere realizzata altrimenti ed il passaggio interrato garantisce un totale abbattimento dell'impatto nel paesaggio ed anche gli effetti elettromagnetici (si veda di seguito). Per quanto riportato sopra, non si ravvedono motivi per varianti progettuali.

3.26.2 Delocalizzazione

La localizzazione di un progetto come quello in predicato di realizzazione deve tener conto di diversi fattori. Primo fra tutti, chiaramente, la disponibilità di un terreno di adeguata estensione sul quale realizzare il progetto: senza la disponibilità di proprietari terrieri a cedere (secondo le modalità del contratto stabilito tra padrone del terreno e soggetto proponente) fondi sui quali dare vita ad un progetto, cade qualsiasi altra

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 153 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

valutazione e considerazione. Inoltre, per altrettanto ovvie ragioni di mercato, il soggetto proponente tende a scegliere l'accordo migliore in termini di costi. Per le due motivazioni suddette, dopo alcune ricerche di mercato, il **Proponente** ha scelto di localizzare il **Progetto** come da planimetrie di dettaglio (negli elaborati di progetto ed in calce allo **studio**).

Inoltre, sempre per ragioni economiche, devono essere scelti fondi di terreno o in base alla vicinanza a reti di distribuzione e/o stazioni di consegna esistenti oppure in funzione di piani di sviluppo energetici che prevedono la realizzazione di nuove infrastrutture. In particolare, il collegamento di **Rotello 52.4** alla rete di trasmissione nazionale si colloca in un programma più ampio di potenziamento delle infrastrutture energetiche, strategiche per lo sviluppo regionale e nazionale, inquadrato in un percorso ormai necessario e non più rimandabile di abbandono delle fonti energetiche fossili a favore delle FER.

Ancora, un criterio si basa sul minor impatto possibile in termini paesaggistico-ambientali, storici e culturali, per quanto possibile in relazione ai due fattori precedentemente esposti. Circa il **Progetto**, per quanto riguarda gli aspetti storici e culturali, come riportato in precedenza nel Quadro Programmatico e come esposto successivamente, esso non rappresenta una criticità. In merito all'assetto paesaggistico-ambientale, come anticipato nuovamente nel Quadro Programmatico ed analizzato in seguito nello **studio**, il **Progetto** verrà accompagnato da una Relazione Paesaggistica che mostrerà come esso non abbia un impatto severo su tale componente e che i benefici derivanti dalla realizzazione dello stesso superino le interferenze con il contesto nel quale si inserisce.

3.26.3 **Alternativa "zero": non realizzazione del Progetto**

La realizzazione ovvero non realizzazione di un progetto sono funzione del rapporto tra i benefici che questo apporta, al tessuto socio-economico e al contesto in cui si inserisce, e tra le criticità che esso può apportare. Se tale rapporto è maggiore di uno (benefici > criticità), la realizzazione del progetto è auspicabile. In estrema sintesi, si tratta di una valutazione sul bilancio tra effetti positivi ed effetti negativi.

Nella fattispecie, per quanto riguarda il **Progetto**, gli **effetti positivi** che esso apporta possono essere riassunti come di seguito:

- produzione di energia da fonti pulite (FER), nel pieno spirito di quanto indicato dalla Agenda 2030 dell'ONU per lo Sviluppo Sostenibile;
- raggiungimento degli obiettivi indicati dalle Direttive Comunitarie e dalla SEN (di cui al paragrafo 2.1.1 dello studio) in termini di quantitativi di produzione derivanti dalle FER;
- indotto per le aziende interessate dalla fornitura dei materiali e delle attività per portare alla realizzazione del **Progetto**;
- indotto per le attività locali che presteranno servizi agli operatori: vitti, alloggi, beni di consumo, carburanti per l'esercizio dei mezzi, altro;
- benefici economici, derivanti dal contratto di utilizzo dei terreni, per i proprietari dei lotti; da ciò ne deriva una possibilità di investimento anche nel medesimo territorio comunale con ulteriore indotto per i locali;
- piantumazione di varie essenze, tra le quali l'ulivo, che potranno insistere sui lotti interessati dal **Progetto** anche dopo le fasi di dismissione.

Gli **effetti negativi** potenzialmente apportati dalla realizzazione del **Progetto** possono essere riassunti come di seguito:

- intrusione visiva del paesaggio/effetto cumulo con impianti preesistenti più o meno prossimi alle aree interessate dai **parchi FV**;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 154 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

- possibilità di sversamenti accidentali di oli lubrificanti e combustibili durante le operazioni di cantiere (sia in fase di realizzazione che in fase di dismissione);
- possibilità di caduta di materiali di scarto, rifiuti, durante le attività di cantiere (imballaggi, scarti di tagli e fresature, altro);
- interruzione della pratica agricola per il tempo di esercizio dei **parchi FV** e della **stazione i.e.** punto di raccolta "Piana della Fontana";
- inquinamento acustico derivante dalla presenza delle apparecchiature elettriche;
- sottrazione delle aree alle attività della fauna selvatica.

Esaminando tali potenziali effetti negativi punto per punto, si può osservare quanto segue:

- circa l'interferenza con la matrice "Paesaggio", in relazione all'effetto cumulo non sono stati individuati impianti prossimi che possano dare tale effetto; in ogni caso, si anticipa che l'intrusione visiva con il contesto circostante sarà comunque limitata da una fascia di mitigazione sulla quale insisteranno le colture delle piante scelte;
- sarà premura degli addetti ai lavori evitare o al minimo limitare il più possibile sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, sia attraverso una continua ed idonea manutenzione dei mezzi sia attraverso una particolare attenzione nel maneggiare tali sostanze; si sottolinea che, in ogni caso, la consueta pratica agricola è già fonte del medesimo rischio potenziale;
- le medesime considerazioni di cui al punto precedente valgono anche per materiali di scarto;
- l'interruzione della pratica agricola sarà reversibile: successivamente alla fase di dismissione, le aree occupate torneranno allo stato *ante operam* (vedi precedente paragrafo 3.18.3 dello **studio**) e si potrà nuovamente condurre la pratica agricola, con un miglioramento dei terreni in termini di produttività;
- come portato all'attenzione nel Quadro Ambientale, in riferimento alla matrice "Rumore", l'impatto acustico sarà limitato alle fasi di cantiere e di fatto sarà pressoché nullo o al più trascurabile durante l'esercizio nei confronti dei recettori individuati;
- come portato all'attenzione nella analisi degli impatti sulla matrice "fauna", il **Progetto** rappresenta una criticità, al più, di livello basso; e in ogni caso, avrà valore temporaneo e cesserà col ripristino *quo ante* dopo la fase di dismissione.

Facendo un bilancio, in termini numerici, tra gli effetti positivi e quelli negativi, prendendo spunto da quanto indicato dal MATTM (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare), si procede come di seguito:

- si attribuisce un valore su una scala da 1 a 10 (dove 1 rappresenta il valore minimo mentre 10 il valore massimo) per la valenza dell'impatto del singolo effetto (V_1, V_2, V_n , valenza);
- questo valore viene moltiplicato per il peso che gli viene attribuito nei confronti degli altri effetti (peso variabile tra 1 e 5 dove 1 è il peso minimo e 5 il peso massimo) (p_1, p_2, p_n peso);
- si sommano i prodotti relativi agli effetti positivi tra loro e poi quelli relativi agli effetti negativi tra loro ($\sum V_n \times P_n$);
- si normalizzano le sommatorie rispetto ai totali dei pesi P_{pos} e P_{neg} ($\sum_{pos} norm$ e $\sum_{neg} norm$);
- in ultimo, si fa il rapporto tra la somma dei valori normalizzati (B, bilancio);
- se si ottiene $B > 1$, la proposta "alternativa zero" è da escludere.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 155 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Di seguito, i calcoli effettuati:

EFFETTI POSITIVI				EFFETTI NEGATIVI			
	V	p	V x p		V	p	V x p
Produzione Agenda 2030 ONU	10	10	100	Intrusione visiva paesaggio / effetto cumulo	10	10	100
Obiettivi quantitativi produzione da FER	10	10	100	Sversamenti accidentali	3	5	15
Indotto aziende	6	2	12	Rifiuti accidentali	3	5	15
Indotto locale	4	6	24	Interruzione temporanea pratica agricola	10	10	100
Benefici economici proprietari dei terreni	6	4	24	Inquinamento acustico	2	5	10
Piantumazione fascia di mitigazione	5	3	15	Sottrazione temporanea di aree a fauna selvatica	5	5	25
($\sum V_n \times P_n$)				($\sum V_n \times P_n$)			
Sommatore delle valenze e relativi pesi			275	Sommatore delle valenze e relativi pesi			265
P_{pos}			35	P_{neg}			40
($\sum_{pos} norm$)				($\sum_{neg} norm$)			
$(\sum V_n \times P_n) / P_{pos}$			7,85	$(\sum V_n \times P_n) / P_{neg}$			6,62
B (bilancio) = ($\sum_{pos} norm$) / ($\sum_{neg} norm$)							
7,85 / 6,62 = 1,18							

Tabella 3-7: bilancio tra effetti positivi ed effetti negativi in relazione al Progetto. Al termine della tabella si evince $B > 1$.

In ragione di quanto portato all'attenzione in tabella precedente, avendo un valore di bilancio B superiore all'unità ($B = 1,18 > 1$), la "alternativa zero", vale a dire la non realizzazione del Progetto, è da escludere.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 156 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

4.0 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo viene fornita la caratterizzazione del territorio in cui troverà ubicazione il progetto in esame. In riferimento al cap. 1 del documento "Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatti ambientale" pubblicato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, maggio 2020 sarà fornita la descrizione delle seguenti matrici:

- atmosfera: aria e clima;
- ambiente idrico;
- suolo e geologia;
- biodiversità;
- sistema paesaggistico;
- popolazione e salute umana.

In merito agli agenti fisici il suddetto documento indica:

- rumore;
- vibrazioni;
- radiazioni non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti);
- inquinamento luminoso ed ottico;
- radiazioni ionizzanti.

Come indicato nelle suddette linee guida, infatti, "è necessario caratterizzare le pressioni ambientali, al fine di individuare i valori di fondo [...] per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento". In considerazione della tipologia di progetto si intende caratterizzare le matrici che potenzialmente potrebbero subire interferenze da parte dell'impianto pertanto gli agenti "inquinamento luminoso" e "radiazioni ionizzanti" non si ritengono interessate dal progetto. Di seguito si riassumono le matrici descritte e analizzate nel presente capitolo (COMPONENTI ANALIZZATE).

AMBIENTE NATURALE	atmosfera: aria e clima
	ambiente idrico
	suolo e geologia
	biodiversità (flora, fauna, ecosistemi)
	sistema paesaggistico
AMBIENTE ANTROPICO	popolazione e salute umana
	clima acustico
	radiazioni non ionizzanti

Tabella 4-1: componenti analizzate.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 157 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Per ognuna delle matrici analizzate verrà poi fornita una stima degli impatti attesi in considerazione delle caratteristiche della matrice stessa, delle pressioni esistenti e delle caratteristiche di progetto, secondo la metodologia illustrata al § 4.1.

4.1 METODOLOGIA DI STIMA DEGLI IMPATTI

4.1.1 Caratteristiche dell'impatto potenziale

In generale, in relazione alle *caratteristiche* e *localizzazione* di un progetto, deve essere fornita una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) dovuti essenzialmente:

- all'esistenza del progetto stesso;
- all'utilizzazione delle risorse naturali;
- all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti.

Il **Progetto** in esame consiste, in estrema sintesi, in:

- realizzazione dei **parchi FV**,
- realizzazione di recinzione perimetrale ai **parchi FV**,
- realizzazione **opere di connessione (cavidotto MT A, cavidotto MT B, cavidotti MT di allaccio, cavidotto BT, Punto di Raccolta con stazione e cavo AT)**.

Circa l'**Ampliamento**, esso non sarà oggetto di approfondimenti in quanto i lavori per la sua posa in opera e futura dismissione riguarderanno un'area all'interno della SE Terna esistente, già antropizzata, e non impatteranno in alcun modo sui luoghi circostanti *i.e.* matrici dell'Ambiente naturale. Sono presenti valutazioni esclusivamente in merito a rumori ed elettromagnetismo.

L'analisi dei potenziali impatti verrà eseguita sulla base della descrizione del progetto (Capitolo 3.0) e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio. Le matrici ambientali analizzate riguardano le componenti abiotiche (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, paesaggio, rumore, radiazioni ionizzanti e non), le componenti biotiche (biodiversità: flora, fauna ed ecosistemi) e le componenti antropiche (popolazione e salute pubblica). L'identificazione delle interferenze verrà effettuata mediante l'utilizzo di matrici di correlazione tra le azioni di progetto ed i fattori di perturbazione e, successivamente, tra i fattori di perturbazione e le singole componenti ambientali. La stima degli impatti potenziali verrà sviluppata raggruppando le fasi operative del progetto, assimilabili per tipologia di attività e di impatti prodotti. Le fasi progettuali identificate che saranno oggetto delle successive valutazioni sono:

- Fase di cantiere: che comprende la preparazione dell'area di cantiere, il trasporto dei nuovi componenti, l'assemblamento e l'installazione dei moduli fotovoltaici, la realizzazione delle opere di rete accessorie e la dismissione a ripristino a fine vita utile dell'impianto;
- Fase di esercizio: che comprende il periodo di tempo in cui l'impianto fotovoltaico sarà in funzione.

Nell'ambito delle suddette fasi operative verranno ulteriormente individuate le azioni e sotto-azioni di progetto che potrebbero indurre, attraverso fattori di perturbazione, degli impatti sulle componenti ambientali. Successivamente, verrà proposta una valutazione delle interazioni individuate su ciascuna componente ambientale e, nella fase finale, verrà elaborata una stima quali-quantitativa degli impatti prodotti sull'ambiente in considerazione dello stato di fatto delle varie componenti interessate. Ove possibile, la

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 158 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

quantificazione degli impatti verrà effettuata tramite l'applicazione di modelli di simulazione, sempre in considerazione della valutazione dello stato di fatto delle varie componenti ambientali condotta nell'ambito del presente documento.

4.1.2 Fasi, sottofasi e azioni di progetto

Per meglio definire l'entità degli impatti prodotti dalle attività in progetto sull'ambiente nel quale si inseriscono, sono state analizzate, per ogni tipologia di opera compresa nel progetto complessivo, le diverse sottofasi e azioni previste per ciascun intervento, riportate in sintesi in **Tabella 4-2**.

FASI	SOTTOFASI
Realizzazione parchi FV	Allestimento cantiere
	Allestimento eventuali piste di passaggio
	Fissaggio al terreno delle strutture di sostegno delle vele fotovoltaiche
	Montaggio e messa a dimora delle vele fotovoltaiche
	Realizzazione degli allacci elettrici, misure di sicurezza, illuminazioni
	Posa in opera cabinati
	Posa in opera dei cavidotti interni ai parchi FV
Esercizio	Funzionamento e manutenzione
Realizzazione recinzioni perimetrali ai parchi FV	Preparazione del perimetro
	Fissaggio dei pali di sostegno della rete
	Montaggio della rete perimetrale
	Piantumazione delle essenze vegetali perimetrali
	Posa in opera del cancello d'ingresso
Esercizio	Manutenzione
Realizzazione opere di connessione	Allestimento cantiere
	Allestimento eventuali piste di passaggio
	Preparazione aree destinate ad accogliere la Punto di Raccolta e stazione
	Posa in opera di Punto di Raccolta e stazione con strutture ed apparecchiature all'interno del perimetro
	Preparazione dei terreni per la posa in opera dei cavidotti (eventuali piste di passaggio: si rammenta che i tracciati sostanzialmente percorrono la viabilità esistente)
	Posa in opera dei cavidotti (cavidotti MT A e B, cavidotti MT di allaccio, cavidotto BT e cavo AT)
	Risistemazione finale dei terreni
Esercizio	Manutenzione
Dismissioni	Dismissione parchi FV
	Dismissione rete perimetrale e cancelli e gestione delle essenze piantumate
	Dismissione opere di connessione

Tabella 4-2: fasi e sottofasi relative al progetto.

4.1.3 Area d'influenza potenziale

La caratterizzazione di ciascuna matrice ambientale è fornita relativamente all'area vasta con specifici approfondimenti in relazione all'area di studio; quest'ultima è stata ragionevolmente e cautelativamente individuata, in considerazione della tipologia di intervento in oggetto, da un buffer pari a 5 km dai perimetri delle aree dei **parchi FV**, come indicato di seguito (**Figura 4-1**). Con tale buffer, vengono compresi:

- ambiti comunali di tutti i Comuni circostanti quello di Rotello;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 159 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- il centro abitato più prossimo di maggiore importanza: Rotello;
- impianti fotovoltaici esistenti più prossimi;
- tracciato dei cavidotti e **Punto di Raccolta i.e. stazione.**

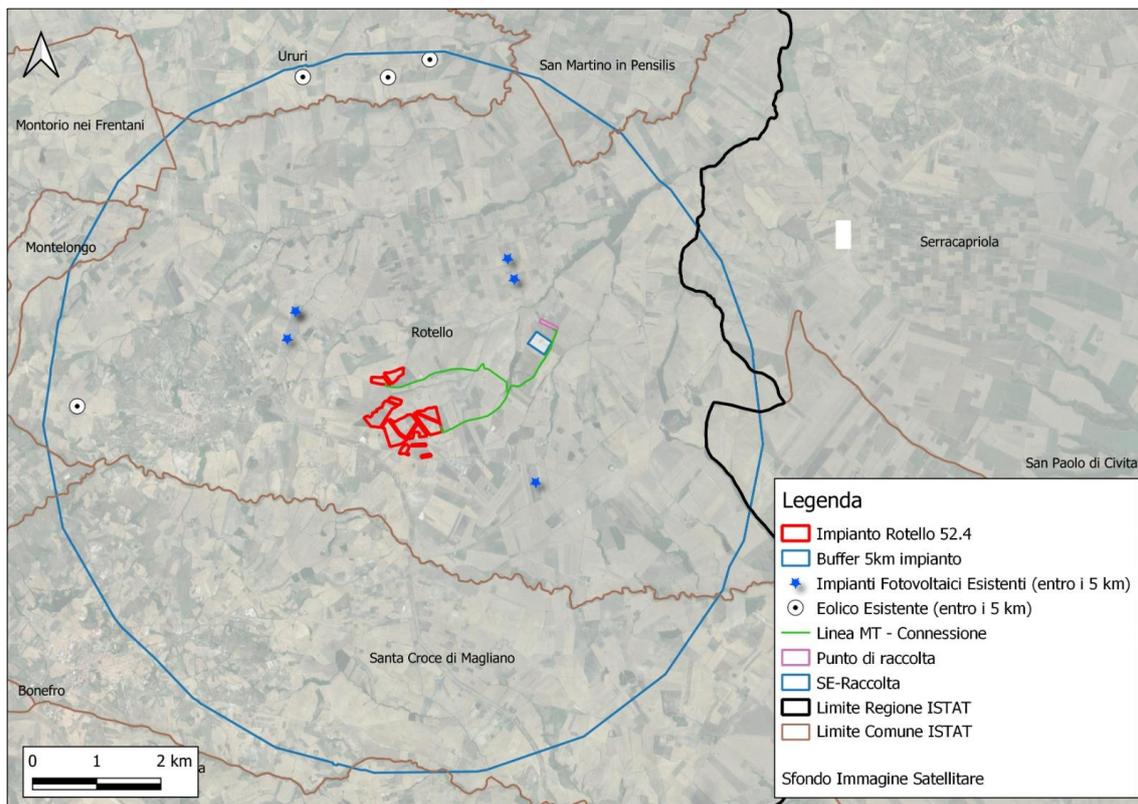


Figura 4-1: area di studio; in blu, il buffer di 5 km.

4.1.4 Elementi di perturbazione

Gli elementi di perturbazione sulle diverse componenti ambientali sono elencati a seguire:

- presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari;
- occupazione di suolo;
- modificazione dell'assetto morfologico intesa come scavi, sbancamenti e attività similari;
- modificazioni visibilità panoramica;
- modificazione dell'assetto floristico-vegetazionale;
- modifiche al drenaggio superficiale;
- interazione con la falda/apporti idrici
- emissioni di inquinanti in atmosfera;
- sollevamento di polveri;
- emissioni acustiche;
- emissione di radiazioni non / CEM;
- traffico indotto;
- impiego di manodopera e utilizzo di risorse naturali;
- produzione di rifiuti: la corretta gestione dei rifiuti eviterà qualsiasi rischio di contaminazione di suolo e geologia legata ad accidentali rilasci e/o percolamenti dalle aree di deposito; tale fattore potrà

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 160 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

avere solo effetti accidentali legati ai mezzi operativi pertanto sarà considerato alla voce “presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari”; i restanti rifiuti saranno smaltiti secondo le normative vigenti.

Invece, i seguenti elementi di perturbazione non sono stati valutati poiché non sono applicabili al **Progetto**:

- prelievo acque superficiali/sotterranee;
- scarichi acque reflue in acque superficiali/sotterranee.

4.1.5 **Analisi degli impatti**

Lo scopo della stima degli impatti indotti dagli interventi in progetto è fornire gli elementi per valutarne le conseguenze ambientali rispetto a criteri prefissati dalla normativa o, eventualmente, definiti per ciascun caso specifico. Per stimare la significatività di ogni impatto vengono valutati i seguenti parametri, in linea con quanto definito dal D.Lgs. 152/06 e ssmii e nel relativo Allegato VII alla Parte II:

- scala spaziale dell’impatto (locale, esteso, area vasta, nazionale, transfrontaliero);
- scala temporale dell’impatto (temporaneo, breve termine, lungo termine, permanente);
- frequenza (sporadico, frequente, continuo);
- reversibilità;
- probabilità dell’impatto (poco probabile, probabile, molto probabile, certo);
- sensibilità, capacità di recupero e/o importanza del recettore/risorsa che subisce l’impatto;
- numero di elementi che potrebbero essere coinvolti nell’impatto (intesi come individui, famiglie, imprese, specie e habitat);
- possibilità di ridurre l’impatto con misure di mitigazione;
- possibile effetto cumulo.

Il giudizio finale viene definito secondo le seguenti classi (tabella seguente):

IMPATTO	DESCRIZIONE
TRASCURABILE	si tratta di un’interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata
BASSO	si tratta di un’interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili
MEDIO	si tratta di un’interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L’interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile
ALTO	si tratta di un’interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile

Tabella 4-3: classi di giudizio degli impatti.

4.2 AMBIENTE NATURALE: ATMOSFERA

Il presente capitolo caratterizza la matrice ambientale Atmosfera attraverso l’analisi delle componenti “Clima” e “Aria”. Il “Clima” è inteso come l’insieme delle condizioni climatiche dell’area in esame, che esercitano un’influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico. L’“Aria” è intesa come stato dell’aria atmosferica

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 161 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi all'immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura.

4.2.1 Caratteristiche climatiche

Il clima costituisce una sintesi delle dinamiche esistenti tra i fenomeni atmosferici e le componenti fisiche e biologiche di una determinata area. L'analisi della distribuzione spaziale delle variabili meteorologiche che per un periodo sufficientemente lungo caratterizzano un'area, si configura essenziale per la comprensione dei meccanismi propri del sistema climatico e per un'adeguata pianificazione del territorio. Per quanto riguarda la classificazione climatica non esiste in genere una metodologia di classificazione climatica unica e valida in assoluto, nello studio che si è analizzato e preso come riferimento per la descrizione climatica della regione Molise si utilizza la metodologia proposta da Wladimir Köppen (1936). Tale sistema di classificazione, che risulta il più usato tra le classificazioni climatiche a scopi geografici, è stato realizzato secondo un criterio empirico che prevede la combinazione di caratteri climatici di varia scala e l'attribuzione alle diverse categorie climatiche in base a valori soglia di precipitazione e temperatura. Il sistema ha ricevuto diverse modifiche. In particolare, il climatologo tedesco Rudolf Geiger ha collaborato con Köppen apportando modifiche. Ad oggi, la classificazione climatica di Köppen-Geiger rimane il sistema più famoso in uso. Secondo la classificazione di Köppen Geiger (Köppen W., 1931) le condizioni climatiche del Molise risultano suddivise in due porzioni distinte:

- quella costiera e retro costiera con una situazione omogenea riconducibile alla classe Cfa
- quella dell'entroterra più eterogenea in funzione dell'altitudine e dell'esposizione comprendente zone in classe Csa, Csb e Cfb.

Come visibile in figura seguente, l'area di ubicazione del progetto (riquadrate in rosso) rientra nella classe Cfa. Si tratta essenzialmente di un clima temperato con estate umida:

- gruppo principale "C" - clima temperato delle medie latitudini. Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18°C ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10°C. Pertanto i climi di tipo C hanno sia una stagione estiva, sia una invernale;
- Sottogruppo "f" - Umido: Precipitazioni abbondanti in tutti i mesi. Manca una stagione asciutta;
- Terzo codice "a" - da 1 a 3 mesi sopra a 10 °C; mese più freddo sopra -38 °C.



Figura 4-2: classificazione Köppen-Geiger Fonte: <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm>.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 162 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Per la caratterizzazione climatica ai fini del presente documento, si riportano di seguito i dati relativi a Larino (413 m slm e ubicato a circa 10 km in linea d'aria dalle aree di progetto), ritenuti rappresentativi dell'area in esame, tratti dal dataset disponibile al link: <https://it.climate-data.org/>. I dati sono riferiti al trentennio 1982-2012, periodicamente aggiornati.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	5.6	6.3	8.3	11.3	15.8	19.8	22.6	22.8	19.4	15	10.6	7.2
Temperatura minima (°C)	3	3.2	4.9	7.5	11.7	15.6	18.3	18.6	15.5	11.6	7.6	4.5
Temperatura massima (°C)	8.2	9.4	11.7	15.2	20	24	26.9	27	23.3	18.4	13.6	9.9
Medie Temperatura (°F)	42.1	43.3	46.9	52.3	60.4	67.6	72.7	73.0	66.9	59.0	51.1	45.0
Temperatura minima (°F)	37.4	37.8	40.8	45.5	53.1	60.1	64.9	65.5	59.9	52.9	45.7	40.1
Temperatura massima (°F)	46.8	48.9	53.1	59.4	68.0	75.2	80.4	80.6	73.9	65.1	56.5	49.8
Precipitazioni (mm)	62	52	52	57	43	37	35	40	55	66	78	76

Tabella 4-4: dati climatici Larino (<https://it.climate-data.org/>).

Larino possiede un clima caldo e temperato. Esiste una piovosità significativa durante tutto l'anno. Anche nel mese più secco si riscontra molta piovosità pertanto il clima è stato classificato come Cfa secondo Köppen e Geiger. È stata registrata una temperatura media di 13.7 °C ed una piovosità media annuale di 653 mm. Il mese più secco è Luglio, con 35 mm di pioggia, mentre il mese di Novembre è il mese con maggiori precipitazioni, con una media di 78 mm. Il mese più caldo dell'anno è Agosto, con una temperatura media di 22.8 °C, mentre 5.6 °C è la temperatura media di Gennaio che risulta il mese più freddo dell'anno. La differenza tra le precipitazioni del mese più secco e quelle del mese più piovoso è pari a 43 mm. L'escursione termica annuale media è pari a 17.2 °C.

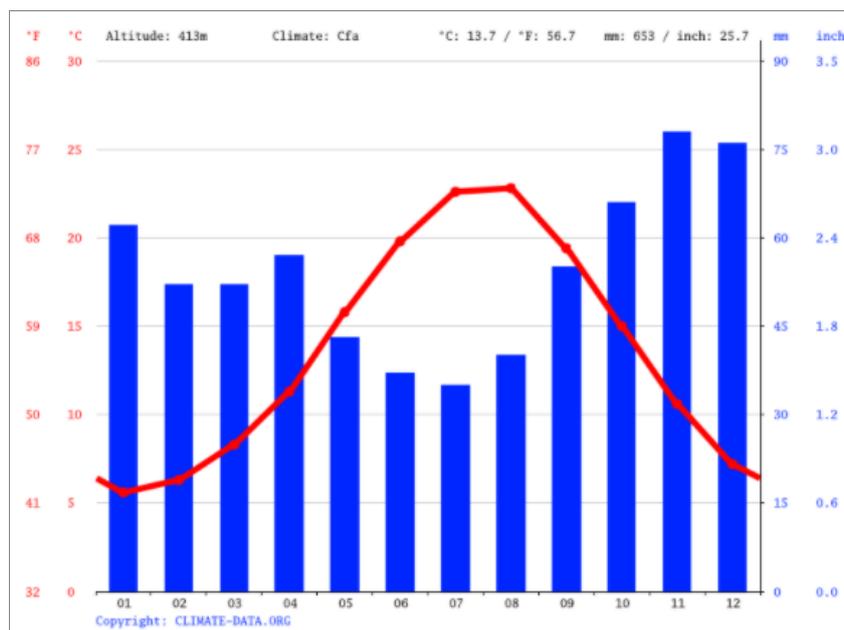


Figura 4-3: grafico termo pluviometrico Agnone.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 163 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

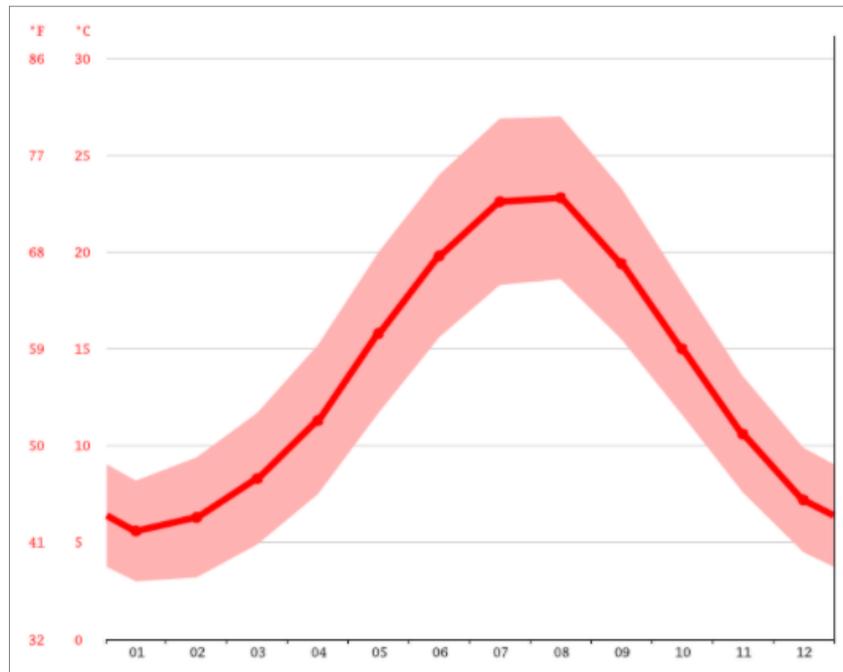


Figura 4-4: andamento mensile temperature Agnone.

4.2.2 Aria

4.2.2.1 Normativa di riferimento

Attualmente in Italia, gli Standard di Qualità Ambientale per la qualità dell'aria sono disciplinati dal D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che definisce gli obiettivi e gli standard di qualità dell'aria, ai fini della protezione della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso. Nella successiva tabella sono riportati i valori limite stabiliti dal Decreto (Tabella 4-5).

INQUINANTE	VALORE LIMITE	PERIODO MEDIAZIONE	DI	RIFERIMENTO NORMATIVO
Monossido di carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana 10 mg/m ³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Biossido di Azoto (NO ₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile 200 ug/m ³	1 ora		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Valore limite protezione salute umana 40 ug/m ³	Anno civile		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Soglia di allarme 400 ug/m ³	1 ora (rilevato su 3 ore consecutive)		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
Ossidi di Azoto (NO _x)	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione 30 ug/m ³	Anno civile		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Biossido di Zolfo (SO ₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 24 volte per anno civile 350 ug/m ³	1 ora		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 3 volte per anno civile 125 ug/m ³	24 ore		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Soglia di allarme 500 ug/m ³	1 ora (rilevato su 3 ore consecutive)		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione 20 ug/m ³	Anno civile		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Livello critico invernale (1 ott. – 31 mar.) per la protezione della vegetazione	Anno civile		D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 164 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

	20 ug/m ³		
Particolato fine (PM10)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile 50 ug/m ³	24 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
	Valore limite protezione salute umana 40 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Particolato fine (PM2,5) I fase	Valore limite da raggiungere entro il 01/01/2015 25 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Particolato fine (PM2,5) I fase	Valore limite da raggiungere entro il 01/01/2020, valore indicativo 20 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Ozono (O ₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni 120 ug/m ³	Max media 8 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII
	Soglia di informazione 180 ug/m ³	1 ora	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
	Soglia di allarme 240 ug/m ³	1 ora	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XII
	Obiettivo a lungo termine protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile 120 ug/m ³	Max media 8 ore	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 (valori orari) come media su 5 anni 18.000 ug/m ³ /h	Da maggio a luglio	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 (valori orari) 6.000 ug/m ³ /h	Da maggio a luglio	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO VII
Benzene (C ₆ H ₆)	Valore limite protezione salute umana 5 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Benzo(a)pirene (C ₂₀ H ₁₂)	Valore obiettivo 1 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII
Piombo (Pb)	Valore limite 0,5 ug/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo 6 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo 5 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII
Nichel (Ni)	Valore obiettivo 20 ng/m ³	Anno civile	D.Lgs. 155/10 ALLEGATO XIII

Tabella 4-5: valori limite di qualità dell'aria (Decreto Legislativo n.155/2010) (Fonte: "La qualità dell'Aria in Molise- Arpa Molise).

Per ciò che concerne la qualità dell'aria si è fatto riferimento ai dati forniti dall'Arpa Molise nel Documento Relazione sulla qualità dell'aria Molise 2019. La rete di monitoraggio regionale della qualità dell'aria è costituita dalle stazioni riportate in **Tabella 4-6**. Non sono individuate centraline nei pressi dell'area di studio. Rispetto la zonizzazione disposta dalla D.G.R. n.375 del 01/08/2014, l'area di ubicazione del progetto ricade in:

- Zona "Area collinare" – codice zona IT1402: costituita da aree caratterizzate da territori con Comuni scarsamente popolati nei quali non sono presenti stabilimenti industriali, artigianali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un significativo inquinamento atmosferico, situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti e presenza di attività agricole e di allevamento.

In tale zona, la rete di monitoraggio possiede la stazione di Vastogirardi (in tabella e figura seguenti indicate da rettangolo e freccia in rosso), ubicata piuttosto lontano dall'area di interesse, ma per analogia di ambito può essere indicativamente considerata per delineare un quadro dello stato qualitativo dell'aria nell'area di

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 165 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

studio. La centralina di rilevamento di Vastogirardi è ubicata all'estremità nord ovest della regione Molise; è una stazione di tipologia "background" e pertanto ha un contesto di ubicazione simile a quello in esame.

Denominazione stazione	Localizzazione	Tipologia	Inquinanti misurati
Campobasso1 CB1	Piazza Cuoco (CB)	Traffico	NO _x , SO ₂
Campobasso3 CB3	Via Lombardia	Background	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , As, Cd, Ni, Pb, B(a)P, PM _{2.5}
Campobasso4 CB4	Via XXIV Maggio	Background	NO _x , O ₃
Termoli1 TE1	Piazza Garibaldi	Traffico	NO _x , SO ₂ , CO, PM ₁₀
Termoli2 TE2	Via Martiri della Resistenza	Traffico	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , BTX, PM _{2.5} , As, Cd, Ni, Pb, B(a)P
Isernia1 IS1	Piazza Puccini	Traffico	NO _x , SO ₂ , PM ₁₀
Venafro1 VE1	Via Colonia Giulia	Traffico	NO _x , SO ₂ , CO, PM ₁₀
Venafro2 VE2	Via Campania	Traffico	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , BTX, As, Cd, Ni, Pb, B(a)P, PM _{2.5}
Guardiaregia GU	Arcichiaro	Background	NO _x , SO ₂ , O ₃
Vastogirardi VA	Monte di Mezzo	Background	NO _x , PM ₁₀ , O ₃ , As, Cd, Ni, Pb, B(a)P
Centro mobile	-	-	PM ₁₀ /PM _{2.5} , As, Cd, Ni, Pb, B(a)P

Tabella 4-6: rete di monitoraggio della qualità dell'aria Arpa Molise.

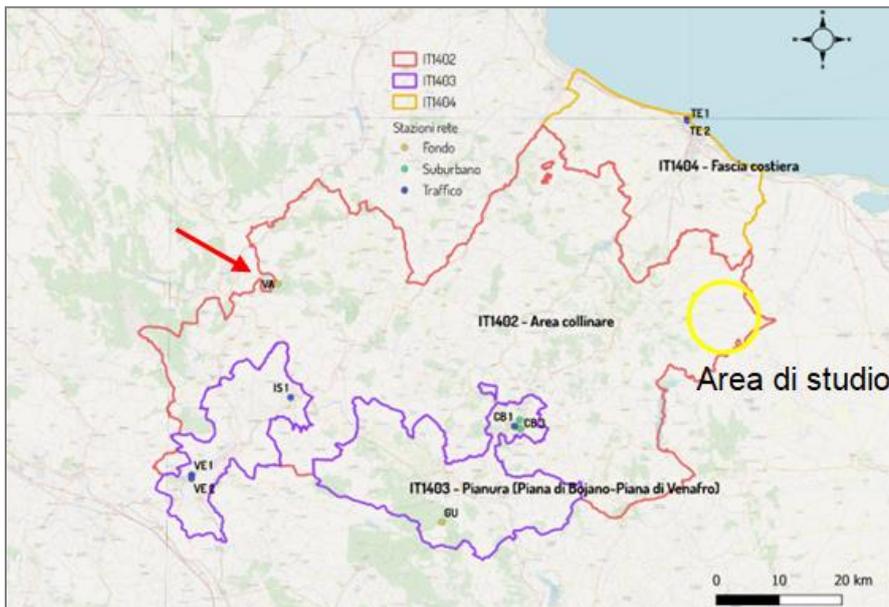


Figura 4-5: rete di monitoraggio e Stazione di Vastogirardi con ubicazione area di studio in giallo.

ARPA Molise redige annualmente il rapporto sulla qualità dell'aria in Molise che rappresenta la sintesi sullo "stato di salute" dell'aria in regione. La valutazione della qualità dell'aria è organizzata in base alla zonizzazione del territorio e successiva classificazione delle zone (cfr. **Figura 4-5**). Le modalità da seguire per giungere alla valutazione della qualità dell'aria in ciascuna zona vengono descritte nel Programma di Valutazione (PdV). L'insieme delle stazioni di misurazione costituisce la "Rete Regionale". Con D.G.R. n° 451 del 07 ottobre 2016 è stato approvato il PdV con l'adeguamento della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria ai sensi del D. Lgs. 155/2010. Di seguito si riporta il dettaglio per la stazione Vastogirardi

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 166 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

relativamente ai parametri analizzati:

- Particolato atmosferico PM10;
- Ossidi di Azoto (NOx);
- Ozono (O3);
- Metalli pesanti: Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo;
- Benzo(a)Pirene.

4.2.2.1

Particolato atmosferico (PM₁₀)

Con il termine particolato atmosferico, si intende un insieme eterogeneo di particelle che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria, definito come particolato sospeso P.T.S. (Polveri Totali Sospese). Quelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron prendono il nome di PM10, quelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 micron prendono il nome di PM2,5. Il particolato atmosferico può avere origine naturale (ad es. polvere sollevata dal vento o emissioni vulcaniche), o antropica. Le singole particelle sono molto diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione. La natura delle particelle è molto varia: ne fanno parte le polveri sospese, il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia), dall'erosione del suolo o dei manufatti (frazione più grossolana) ecc. Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni, delle frizioni e dalle emissioni degli autoveicoli, in particolare quelli dotati di motore a ciclo diesel. Le polveri PM10 fanno parte della famiglia delle Polveri totali sospese PTS e rappresentano la frazione che occupa un ruolo preminente nel produrre effetti dannosi per la salute umana. In prima approssimazione: le particelle con diametro superiore ai 10 µm si fermano nelle prime vie respiratorie; le particelle con diametro tra i 5 e i 10 µm raggiungono la trachea e i bronchi; le particelle con diametro inferiore ai 5 µm possono raggiungere gli alveoli polmonari, apportandovi altre sostanze inquinanti. La stazione Vastogirardi non ha registrato alcun superamento delle medie giornaliere PM10. In figura seguente è illustrato l'andamento delle concentrazioni giornaliere mentre in **Tabella 4-7** sono riportati i dati annuali per il quinquennio 2015÷2019. Le concentrazioni giornaliere sono sempre risultate molto al di sotto del limite normativo. Le medie annuali sono risultate molto basse comprese tra 8 e 10 µg/mc.

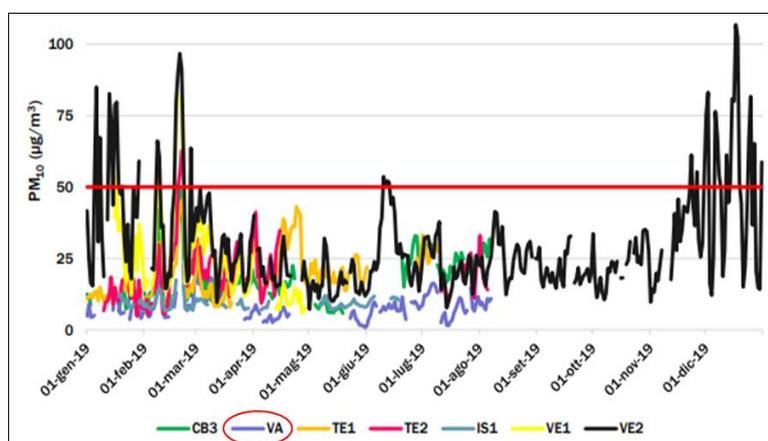


Figura 4-6: medie giornaliere PM₁₀ in tutte le stazioni di Monitoraggio- 2019. In rosso è indicata la stazione di interesse.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 167 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

STAZIONI	2015		2016		2017		2018		2019	
	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Copertura a dati (%)	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Copertura a dati (%)	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Copertura a dati (%)	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Copertura a dati (%)	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Copertura a dati (%)
CB1	17	85	20	94	26	37	-	-	-	-
CB3	15	78	17	73	17	71	17	87	17	43
TE1	20	67	21	74	20	61	15	59	19	45
TE2	19	88	14	79	20	99	18	78	19	30
IS1	19	75	17	83	20	96	12	86	9	27
VE1	23	90	26	87	20	89	26	91	25	26
VE2	25	77	29	74	25	78	27	87	30	93
VA	9	12	8	84	10	50	8	53	8	42

Tabella 4-7: medie annuali e copertura dati PM_{10} .

Ossidi di Azoto (NO_x)

Per ossidi di azoto, si intende l'insieme dei composti fra l'azoto e l'ossigeno nei vari stati di ossidazione. Per l'inquinamento dell'aria, sono presi in considerazione soprattutto il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO_2). Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno di odore pungente e soffocante, mentre il monossido di azoto è incolore ed inodore. Gli ossidi di azoto sono generati in tutti i processi di combustione qualunque sia il tipo di combustibile utilizzato. Le fonti principali dell'inquinamento da ossidi di azoto sono pertanto gli scarichi dei motori a combustione interna (traffico veicolare), gli impianti di riscaldamento domestico ed i grandi impianti di combustione al servizio degli stabilimenti industriali (raffinerie, petrolchimico e produzione di energia). Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche che portano alla costituzione di sostanze inquinanti quali l'ozono complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico" e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide". Il biossido di azoto è un gas tossico, irritante per le mucose, responsabile di specifiche patologie a carico dell'apparato respiratorio con diminuzioni delle difese polmonari (bronchiti, allergie, irritazioni). L' NO_2 è circa quattro volte più tossico dell'NO ed esercita il suo principale effetto sui polmoni provocando edemi polmonari. Ad elevate concentrazioni si possono avere convulsioni e paralisi del sistema nervoso centrale, irritazione delle mucose e degli occhi, nefriti croniche. Gli ossidi di azoto contribuiscono alla formazione delle piogge acide e favoriscono l'accumulo di nitrati al suolo che possono provocare alterazione di equilibri ecologici ambientali. In **Tabella 4-8** sono riportati i dati relativi al 2019 mentre in **Tabella 4-9** sono riportate le medie annuali relative al periodo 2006÷2019. Dalla Tabelle si evince come la media annuale è stata sempre molto bassa in tutto il periodo 2006÷2019 con valori compresi tra 3 e 8 $\mu\text{g}/\text{mc}$. Nel 2019 non sono stati registrati superamenti della media oraria prevista dalla normativa vigente, così come negli anni precedenti (2006÷2018).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 168 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Indicatori	ZONE									
	IT1402	IT1403							IT1404	
	VA	CB1	CB3	CB4	IS1	VE1	VE2	GU	TE1	TE2
Superamenti soglia allarme (#)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superamenti media oraria (#)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	6	47	21	17	18	19	20	7	9	35
Copertura dati (%)	92	92	96	91	80	90	84	65	94	98

Tabella 4-8: statistiche NO₂ 2019.

	ZONE										
	IT1402	IT1403							IT1404		LIMITE
	VA	CB1	CB3	CB4	IS1	VE1	VE2	GU	TE1	TE2	
2006	4	48	21	27	33	53	49	11	42	37	48
2007	5	44	22	27	41	66	52	5	40	38	46
2008	3	41	22	25	34	54	-	6	40	34	44
2009	3	39	20	29	40	48	36	9	36	35	42
2010	4	34	19	27	42	47	30	6	35	33	40
2011	8	40	20	26	39	44	32	4	34	38	40
2012	4	40	22	18	43	36	30	5	30	33	40
2013	-	-	-	18	-	-	33	16	-	-	40
2014	-	39	20	-	-	44	-	12	-	26	40
2015	8	38	21	35	27	51	31	10	32	28	40
2016	4	39	24	23	23	35	26	6	23	33	40
2017	6	42	19	20	16	27	30	9	24	30	40
2018	8	37	34	19	20	26	27	9	14	23	40
2019	6	47	21	17	18	19	20	7	9	35	40

Tabella 4-9: medie annuali NO₂ 2006-2019.

Ozono (O₃)

L'ozono è un gas altamente reattivo, dotato di un elevato potere ossidante e di odore pungente, ad elevate concentrazioni presenta colore blu. L'ozono è un inquinante "secondario", poiché raramente viene immesso direttamente in atmosfera dagli scarichi civili ed industriali. È spesso generato da un ciclo di reazioni fotochimiche ("smog fotochimico") di inquinanti primari, detti anche precursori, principalmente gli ossidi di azoto, gli idrocarburi ed i cosiddetti composti organici volatili (C.O.V.). Le sorgenti di questi inquinanti "precursori" dell'ozono sono sia di tipo antropico (veicoli a motore, processi di combustione, centrali termoelettriche, solventi chimici, raffinerie di petrolio, etc.) sia di tipo naturale. L'ozono si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 chilometri dal suolo. La sua presenza protegge la troposfera dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole che sarebbero dannose per la vita degli esseri viventi. l'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente "buco dell'ozono". L'ozono è un gas tossico, particolarmente nocivo, respirato in concentrazioni relativamente basse provoca effetti quali irritazioni alla gola, alle vie respiratorie e bruciore agli occhi; concentrazioni superiori possono portare alterazioni delle funzioni respiratorie. L'ozono è responsabile anche di danni alla vegetazione, con relativa scomparsa di alcune specie arboree dalle aree urbane. La presenza di elevati livelli di ozono, a causa del suo alto potere ossidante (per effetto dell'ossigeno nascente che si libera quando la molecola si dissocia), danneggia la salute umana, ma anche quella degli animali e delle piante (ne influenza la fotosintesi e la crescita, entra nel processo di formazione delle piogge acide, con danni alla vegetazione ed ai raccolti), deteriora i materiali (danni al patrimonio storico-artistico) e riduce la visibilità. Per quanto riguarda la misura dell'Ozono per la regione Molise si segnala che la zonizzazione ha previsto l'individuazione di due zone, una

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 169 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

coincidente con la zona individuata dal codice IT1404 di cui alla DGR n.375 del 01/08/2014 ed una individuata dal codice IT1405 (figura seguente). La stazione Vastogirardi rientra nella Zona IT1405 – Zona montano-collinare.

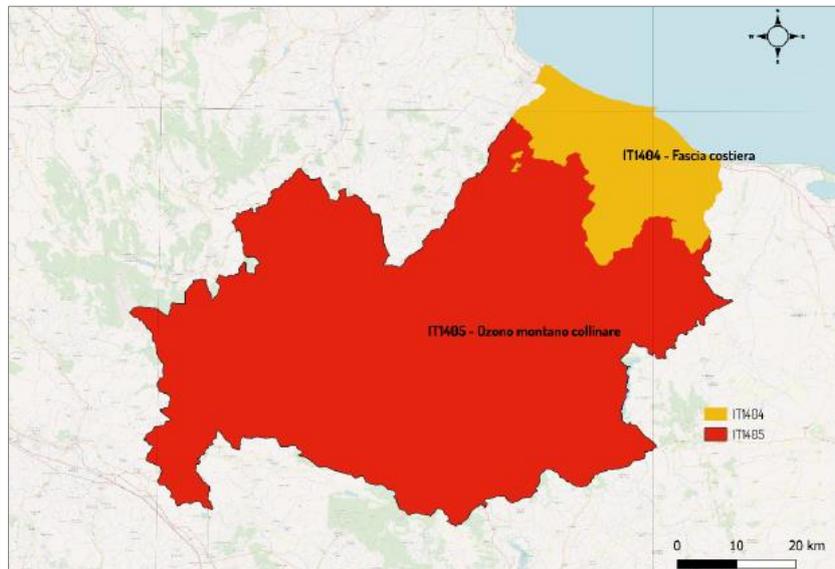


Figura 4-7: zonizzazione Molise per l'Ozono.

Per la regione Molise, l'ozono si conferma nel 2019 come un inquinante che rappresenta una criticità per la qualità dell'aria, come si evince dai dati riportati nella tabella sotto. Per la stazione di Vastogirardi si osserva il non raggiungimento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

Indicatori	ZONE					
	IT1404	IT1405				
		TE2	CB3	CB4	VE2	GU
Obiettivo a lungo termine (OLT) - $\mu\text{g}/\text{m}^3$	88	143	104	126	149	136
Superamenti soglia di informazione	0	0	0	0	1	0
Superamenti soglia di allarme	0	0	0	0	0	0
Media Superamenti VO (2019-2017)	2	19	9	4	84	21
Data capture winter (70%)	96	100	100	80	81	86
Data capture summer (85%)	99	99	99	80	90	55
Obiettivo data capture	SI	SI	SI	NO	SI	NO

	Valore	Periodo di mediazione
Soglia di informazione	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ora
Soglia di allarme	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	1 ora
Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (AOT40v)	$6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	1 ora cumulativa da maggio a luglio

Tabella 4-10: O₃ statistiche per l'ozono – anno 2019.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 170 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

In figura sotto è riportata la Mappa dei superamenti valore obiettivo Ozono elaborata dal sistema modellistico regionale per la qualità dell'aria.

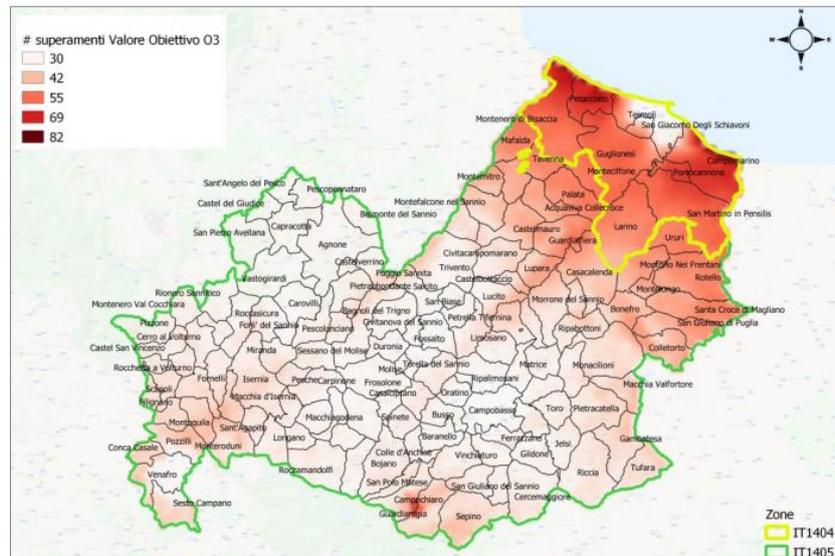


Figura 4-8: superamenti valore obiettivo O3 2019.

Metalli pesanti

Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi chimici. Quelli regolati da D.lgs. 155/2010 sono: piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni) e mercurio (Hg). I metalli sono diffusi in atmosfera con le polveri. La principale fonte di inquinamento atmosferico da piombo nelle aree urbane era, fino a pochi anni fa, costituita dagli scarichi dei veicoli alimentati a benzina. Altre fonti sono i processi di combustione, estrazione e lavorazione di minerali con contenuto in Pb. Nella Stazione di Vastogirardi sono monitorati Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo. Il Piombo è un elemento in traccia altamente tossico che provoca avvelenamento per gli esseri umani; assorbito attraverso l'epitelio polmonare entra nel circolo sanguigno e si distribuisce in quantità decrescenti nelle ossa, nel fegato, nei reni, nei muscoli e nel cervello. I composti del Nichel e del Cadmio sono classificati dalla Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro come cancerogeni per l'uomo. L'esposizione ad arsenico inorganico può causare vari effetti sulla salute, quali irritazione dello stomaco e degli intestini, e irritazione dei polmoni. Per i metalli pesanti analizzati il D.Lgs 155/2010 stabilisce i valori obiettivo per Arsenico, Cadmio e Nichel e il valore limite per il Piombo, riportati in **Tabella 4-11**.

Valore obiettivo	
(Da raggiungere entro il 31/12/2012)	
Periodo di mediazione: anno civile	
Arsenico	6.0 ng/m ³
Cadmio	5.0 ng/m ³
Nichel	20.0 ng/m ³

Valore limite	
Periodo di mediazione: anno civile	
Piombo	0.5 µg/m ³

Tabella 4-11: valori obiettivo e limite Metalli pesanti D.Lgs. 155/2010.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 171 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

In tabella successiva sono riportati i dati relativi al monitoraggio di Arsenico, Cadmio, Nichel e Piombo nel periodo 2014÷2019. Le medie annuali calcolate per la stazione di Vastogirardi sono sempre state molto basse, ben inferiori ai limiti normativi. Tuttavia si fa presente che, non essendo stata raggiunta la percentuale di raccolta dati richiesta dalla normativa, non è possibile effettuare un confronto valido con il valore obiettivo ed limite di legge previsti per i metalli ad eccezione della stazione Campobasso3.

ARSENICO Limite annuale 6.0 ng/m ³	Media annuale (ng/m ³)					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VA	0.1	0.1	1.3	0.7	0.1	0.11
CB3	0.9	0.1	0.6	0.6	0.1	0.16
VE2	1.4	0.1	0.6	0.7	0.4	0.17
TE1	1.8	0.1	0.8	1.0	-	-
TE2	-	-	-	-	0.1	0.18

CADMIO Limite annuale 5.0 ng/m ³	Media annuale (ng/m ³)					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VA	0.01	0.01	0.01	0.27	0.11	0.051
CB3	0.06	0.01	0.01	0.31	0.05	0.021
VE2	0.13	0.07	0.05	0.42	0.16	0.047
TE1	0.04	0.02	0.04	0.09	-	-
TE2	-	-	-	-	0.01	0.017

NICHEL Limite annuale 20.0 ng/m ³	Media annuale (ng/m ³)					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VA	0.3	1.2	3.1	2.2	1.2	0.30
CB3	5.3	1.0	2.3	1.9	0.4	0.27
VE2	5.3	1.9	9.0	3.9	0.5	0.56
TE1	5.7	2.5	3.5	8.6	-	-
TE2	-	-	-	-	0.4	0.82

PIOMBO Limite annuale 0.5 µg/m ³	Media annuale (µg/m ³)					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VA	0.0002	0.0031	0.0034	0.0034	0.0013	0.0008
CB3	0.0059	0.0013	0.0037	0.0025	0.0017	0.0007
VE2	0.0096	0.0039	0.0047	0.0057	0.0028	0.0019
TE1	0.0055	0.0015	0.0052	0.0046	-	-
TE2	-	-	-	-	0.0012	0.0019

Tabella 4-12: dati di monitoraggio Metalli pesanti 2014÷2019.

Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) costituiscono una vasta classe di composti organici la cui caratteristica strutturale è la presenza di due o più anelli benzenici uniti tra loro. Sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili). Si formano durante le combustioni incomplete. Le principali sorgenti sono individuabili nelle emissioni da motori diesel, da motori a benzina, da centrali termiche, inceneritori o da fonti naturali ad esempio vulcani. Poiché molte particelle di fuliggine hanno dimensioni tali da poter essere respirate, gli IPA possono penetrare nei polmoni mediante la respirazione. Sebbene gli IPA rappresentino solo circa l'1‰ del particolato atmosferico, la loro presenza come inquinanti dell'aria raffigura un importante problema sanitario poiché molti di essi si sono rivelati cancerogeni su animali da laboratorio. A tal riguardo, il più noto e comune idrocarburo policiclico aromatico,

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 172 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

con accertato effetto cancerogeno, è il benzo[a]pirene. La contaminazione alimentare da IPA può avere una duplice origine: ambientale e da tecnologia di produzione. Negli alimenti non sottoposti a trasformazione, la presenza degli IPA è essenzialmente dovuta a contaminazione ambientale: deposizione di materiale particolato atmosferico (ad esempio su grano, frutta e verdure), assorbimento da suolo contaminato (ad esempio patate), assorbimento da acque di fiume e di mare contaminate (ad esempio molluschi, pesci e crostacei). Sorgenti comuni di IPA negli alimenti trasformati o lavorati sono invece i trattamenti termici (cottura alla griglia e al forno e frittura) e alcuni processi di lavorazione. In **Tabella 4-13** è indicato il valore obiettivo per il benzo(a)pirene stabilito dal D.Lgs 155/2010. Anche per il benzo(a)pirene non è stata raggiunta la percentuale di raccolta dati richiesta dalla normativa e dunque anche in questo caso, ad eccezione di Campobasso3, che ha fatto registrare il rispetto del valore obiettivo previsto dalla normativa non è possibile effettuare un confronto con la soglia normativa delle altre stazioni. A titolo indicativo si riportano comunque in **Tabella 4-14** le medie annuali calcolate per il periodo 2014-2019. La stazione di Vastogirardi non ha raggiunto la percentuale di raccolta dati del 90%, ma presenta una sufficiente distribuzione durante l'anno. I valori registrati sono risultati molto lontani dal valore obiettivo.

	Valore obiettivo
	Periodo di mediazione: anno civile
benzo(a)pirene	1.0 ng/m ³

Tabella 4-13: valore obiettivo benzo(a)pirene D.Lgs. 155/2010.

	CB3	VE2	TE1	TE2	VA
Media annuale -2014 (ng/ m ³)	0.170	0.275	0.196	-	0.403
Copertura dati - 2014 (%)	101	48	69	-	31
Media annuale -2015 (ng/ m ³)	0.3	0.26	0.19	-	0.1
Copertura dati - 2015 (%)	102	83	55	-	34
Media annuale -2016 (ng/ m ³)	0.047	0.032	0.032	-	0.077
Copertura dati - 2016 (%)	45	50	46	-	54
Media annuale -2017 (ng/ m ³)	0.172	0.564	0.041	-	0.034
Copertura dati - 2017 (%)	61	59	48	-	46
Media annuale -2018 (ng/ m ³)	0.304	0.429	-	0.191	0.639
Copertura dati - 2018 (%)	83	54	-	48	29
Media annuale -2019 (ng/ m ³)	0.216	0.562	-	0.329	0.231
Copertura dati - 2019 (%)	100	81	-	83	75

Tabella 4-14: dati di Monitoraggio del Benzo(a)pirene, 2014-2019.

Media mensile (ng/ m ³)	IT1402 VA					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gennaio	-	-	0.282	0.020	-	0.815
Febbraio	-	-	0.120	0.020	-	0.020
Marzo	-	-	-	0.020	-	0.243
Aprile	-	-	-	0.020	-	1.176
Maggio	-	0.07	-	0.020	-	0.020
Giugno	-	-	0.020	0.040	8.640	0.072
Luglio	-	0.31	0.020	0.050	0.029	0.111
Agosto	-	0.11	-	-	0.020	0.020
Settembre	2.6	-	-	-	0.140	0.040
Ottobre	0.1	0.07	0.020	0.070	-	0.070
Novembre	0.4	-	0.020	-	-	-
Dicembre	0.2	0.16	-	-	0.500	-

Tabella 4-15: medie mensili b(a)p 2014-2019 Stazione Vastogirardi.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 173 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Conclusioni

Dall'analisi riportata ai paragrafi precedenti, i dati di monitoraggio offerti dall'ARPA Molise, delineano, nella stazione di interesse (Vastogirardi), una situazione conforme alle direttive date dalla normativa vigente ad eccezione della criticità riscontrata per l'Ozono che, tuttavia, rispecchia una situazione di criticità generalizzata a livello regionale e nazionale. La stazione di Vastogirardi, in realtà, per tutti gli altri parametri analizzati, presenta concentrazioni di inquinanti sempre molto basse, ben lontane dai limiti normativi. Solo in relazione all'Ozono è emerso il non raggiungimento dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana.

4.2.3 Stima degli impatti sulla componente Atmosfera

4.2.3.1 Parchi FV

Realizzazione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

Tabella 4-16: interferenze con la componente Atmosfera.

Nella fase di cantiere, le interferenze generate dalle attività sulla componente atmosfera si riferiscono principalmente alle emissioni in atmosfera di inquinanti (fumi di scarico dei motori) derivanti dai mezzi impiegati per le lavorazioni: trasporto materiali, fissaggio delle strutture di sostegno, movimentazione dei materiali, spostamento degli uomini. Si consideri che tale impatto ha carattere piuttosto temporaneo, legato soltanto alle fasi di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori. Al termine della posa in opera dei **parchi FV**, tale impatto cesserà automaticamente. Sarà comunque buona pratica l'utilizzo di macchinari in buono stato di manutenzione, che producano il minor quantitativo di gas di scarico possibile. Per quanto riguarda il sollevamento di polveri, si tratterà sostanzialmente di quelle prodotte dal passaggio dei mezzi su terreni eventualmente asciutti (specialmente se i lavori verranno effettuati in periodi secchi) e di quelle eventualmente prodotte dalla lavorazione delle parti metalliche qualora occorresse tagliare o forare con strumenti elettrici; quest'ultima considerazione ha carattere molto cautelativo: in realtà, si tratterà di strutture pronte al solo assemblaggio, non sarà necessario tagliare, fresare o alesare. Inoltre, per mitigare l'effetto delle polveri che si sollevano dal suolo e che potrebbero dar fastidio agli operai, durante i periodi più asciutti si potrà eventualmente provvedere ad una spruzzatura superficiale dei terreni attraverso semplice acqua. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione dei **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio dei parchi FV

La fase di esercizio dei **parchi FV** non comporterà alcun tipo di impatto a carico della componente atmosferica ad eccezione di quello generato dai mezzi che, saltuariamente, saranno utilizzati per raggiungerli a scopo manutentivo. Come per la fase di realizzazione, si tratterà di fatto dei gas di scarico delle auto e/o furgoni che porteranno gli operatori per la manutenzione. Si tenga ben presente che, per la conduzione attuale dei terreni, in ogni caso c'è questo tipo di impatto: l'utilizzo di macchine agricole, nei fondi coltivati, e di mezzi per raggiungerli producono lo stesso tipo di emissioni, probabilmente in maniera più

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 174 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

continua e prolungata: la lavorazione degli appezzamenti implica l'impiego di mezzi a motore che funzionino per svariate ore al giorno mentre all'arrivo degli operai, per le operazioni di manutenzione dei **parchi FV**, i motori degli automezzi possono essere spenti, per essere riaccesi esclusivamente al momento della ripartenza degli operai. E dunque, da questo punto di vista, è ragionevole definire un miglioramento circa le emissioni. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato **POSITIVO**.

Dismissione parchi FV

In buona sostanza, per gli effetti legati a questa fase del progetto, valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

4.2.3.2 *Recinzione perimetrale*

Realizzazione recinzione perimetrale ai parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

Tabella 4-17: interferenze con la componente Atmosfera.

Circa le emissioni di inquinanti, sostanzialmente le considerazioni sono le medesime fatte per la realizzazione dei **parchi FV**. Saranno soltanto ridotti notevolmente i tempi e quindi l'impatto che ne deriva. Si consideri, inoltre, una quantità di mezzi necessari notevolmente minore, sia per il trasporto che per le lavorazioni. *Ditto* per quanto riguarda il sollevamento di polveri per la realizzazione dei **parchi FV**. Anche qui, i tempi e l'entità dei materiali e mezzi coinvolti sono notevolmente inferiori. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto in fase di realizzazione della recinzione è di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale ai parchi FV

L'impatto sulla matrice atmosferica è **POSITIVO**: attraverso l'inverdimento, verrà introdotta nuova vegetazione.

Dismissione della recinzione perimetrale ai parchi FV

Valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione della recinzione stessa. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

4.2.3.3 *Opere di connessione*

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione della qualità dell'aria
emissioni di inquinanti in atmosfera	modificazione della qualità dell'aria
sollevamento di polveri	modificazione della qualità dell'aria

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 175 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

Tabella 4-18: interferenze con la componente Atmosfera.

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l'intera lunghezza della linea. Le attività si svolgeranno pressochè interamente lungo la viabilità esistente e aree immediatamente adiacenti. I lavori per la realizzazione della **stazione** all'interno del **Punto di Raccolta** sono confrontabili, per tipologia, a quelli da effettuare per i **parchi FV** (con scavi fondazionali per i cabinati e posa in opera delle apparecchiature) tuttavia i tempi e le aree in gioco, così come i volumi di materiali coinvolti, saranno molto inferiori. Circa le emissioni di inquinanti e sollevamento di polveri, sostanzialmente le considerazioni sono le medesime fatte per la realizzazione dei **parchi FV**: gli inquinanti saranno prodotti dai mezzi a motore, fondamentalmente, e le emissioni di polveri saranno legate soprattutto alla movimentazione dei terreni sotto il manto di asfalto e lungo la viabilità in terra battuta per la posa in opera dei cavidotti e per la preparazione dei terreni che accoglieranno le opere fondazionali per poggiare la **stazione** e i soprastanti apparecchiature e macchinari e gli altri stalli produttori all'interno del **Punto di Raccolta**: scavi e ritombamenti, soprattutto se i lavori verranno effettuati in concomitanza di periodi secchi. Sarà premura della Ditta realizzatrice effettuare periodiche spruzzature con acqua, di bonifica o da autobotte regolarmente fornita, sui terreni in affiancamento alla viabilità e sulla strada al fine di evitare il più possibile il fenomeno. Inoltre, gli operai saranno muniti di appositi DPI *i.e.* mascherine di protezione nel caso occorressero e come previsto dalla Direzione Lavori in materia di Sicurezza e Salute sui luoghi di lavoro (D.Lgs. 81/08 e ss.mm.ii.). In base a tutto quanto riportato sopra, gli impatti generati possono essere considerati, per la fase di realizzazione delle **opere di connessione**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

L'impatto sulla matrice atmosferica è da considerare nei fatti **NULLO**: non vi sarà alcuna interferenza con la componente in esame. Nessuna delle opere o strumentazioni creerà sollevamento di polveri. Le uniche emissioni saranno da collegare al personale lavorativo vale a dire ai mezzi utilizzati per spostarsi: si tratterà di una normale attività, legata ai turni lavorativi e manutentivi, che non aggrava il carico di emissioni sull'ambiente rispetto alla conduzione della pratica agricola con mezzi meccanici.

Dismissione opere di connessione

Valgono le medesime considerazioni fatte per la realizzazione delle suddette opere. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema Atmosfera.

Parchi FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Nulla	Trasc

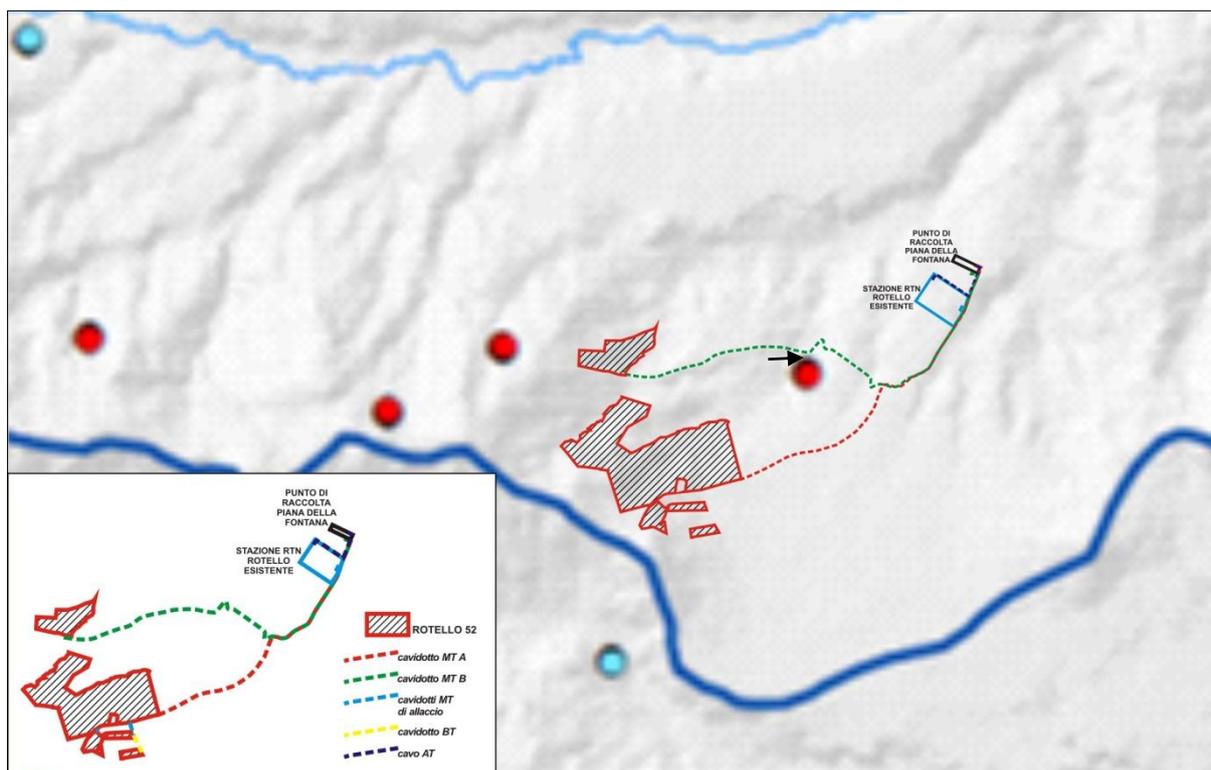
Tabella 4-19: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Atmosfera; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 176 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

4.3 AMBIENTE NATURALE: AMBIENTE IDRICO

4.3.1 Idrografia

Il reticolo idrografico nel quale si inserisce l'area di intervento è di tipo dendritico o subdendritico (*sensu* DRAMIS & BISCI, 1988; CASTIGLIONI, 1995; PANIZZA, 1995; PANIZZA, 1997). Il corso d'acqua più importante nel territorio in cui si inserisce il **Progetto** è il Torrente Mannara, il quale a Nord convoglia le proprie acque all'interno del Torrente Saccione. Più a Sud, piuttosto distante dall'area di progetto, scorre il Torrente Tona. Il Torrente Mannara è un modesto torrente, ha un andamento NNE-SSO nella zona di intervento, in cui rappresenta il livello di base locale. Circa all'altezza della Stazione SE Rotello Esistente assume direzione circa NE-SO per circa 5 km, oltre i quali assume andamento meridiano per circa 2,3 km fino a convogliare le proprie acque all'interno del Saccione; viene intercettato dal tracciato del **cavidotto MT A** in prossimità dell'Area Pozzo Torrente Tona n. 24 dove è ancora un piccolo impluvio, in zona subpianeggiante, regolarizzato antropicamente (il canale è stato sagomato, con sponde in cemento visibili ove la vegetazione ripariale lo permette) ed utilizzato a scopo irriguo; nella pratica, il cavidotto suddetto non interferirà con il Mannara: verrà staffato lungo il ponticello in cemento che cosituisce la viabilità al di sopra del canale e si manterrà al di sopra di quest'ultimo. Il **cavidotto MT B**, in prossimità dell'Area Pozzo Torrente Tona n.8, attraversa il Torrente Mannara (ove presente, lo si rammenta, il vincolo PGRA): come riportato nello Studio di Compatibilità Idraulica dedicato (al quale si rimanda per i dettagli), la posa in opera con scavo lungo il ponticello che lo attraversa eviterà qualsiasi problematica legata al piccolo corso d'acqua. La tavola "T3 – Caratterizzazione corpi idrici sotterranei" del PTA (Piano di Tutela delle Acque) della Regione Molise (figura sotto) indica che in corrispondenza dell'intero progetto non sono presenti sorgenti né opere di captazione: **parchi FV**, cavidotti e **stazione** non interferiranno con alcun elemento di questo tipo, né spontaneo né sfruttato antropicamente. Ciò è stato anche verificato in campagna durante i rilevamenti: nessun lavoro interferirà con sorgenti e opere di captazione.



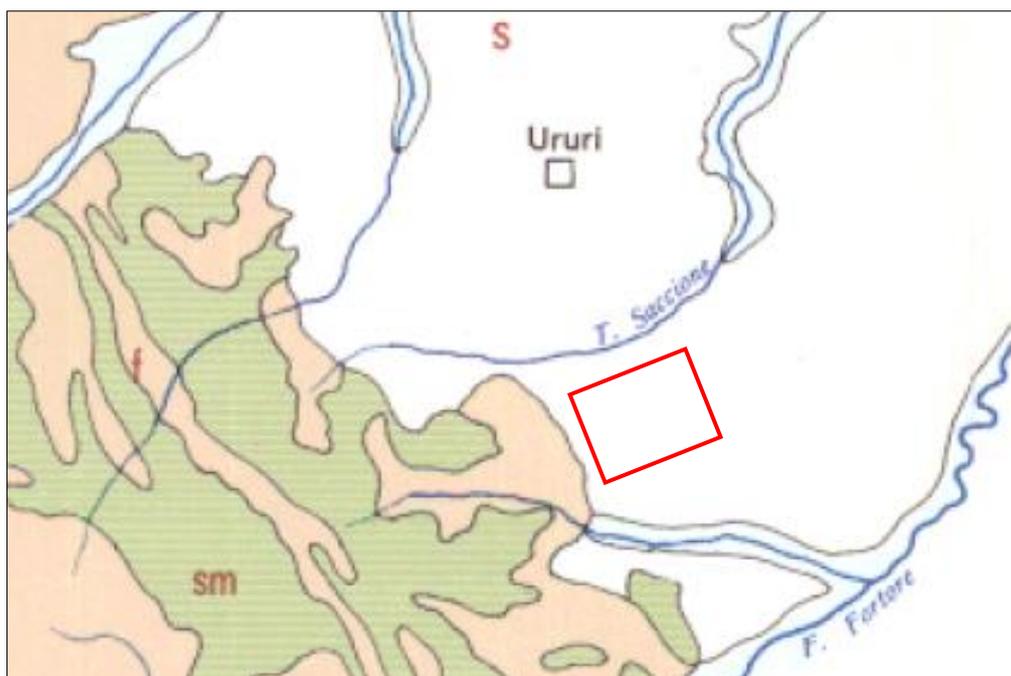
	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 177 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

	campi pozzi
	sorgenti
	sorgenti captate
	sorgenti stagionali

Figura 4-9: fuori scala da 1:100.000 Tavola 3 de PTA Regione Molise. Il Progetto non interferisce con elementi sulla carta: indicata dalla freccia, quella che sembra una interferenza unicamente a causa della scala grafica originale di rappresentazione della tavola (il pallino in rosso che indica la sorgente è molto più grande del reale). In tratto blu spesso, il limite di bacino idrografico (Saccione a Nord e Fortore a Sud del limite).

4.3.2 Idrogeologia

A grande scala, l'intera area di progetto appartiene a ciò che CELICO *ET ALII* (1978) e CELICO (1983) definiscono *Complesso argilloso – sabbioso – conglomeratico*. Si tratta sostanzialmente delle argille e sabbie marine periadriatiche plio-pleistoceniche (i *Depositi pelitici di avanfossa del Plio-Pleistocene* di DESIDERIO & RUSI, 2004) e dei conglomerati fluviali quaternari: possiedono una permeabilità per porosità variabile, da bassa a media, in relazione alla granulometria dei depositi. I domini idrogeologici delle aree collinare e di piana alluvionale della regione molisana sono rispettivamente costituiti da marne argillose, arenarie, conglomerati e argille delle unità plio-pleistoceniche e da sabbie, ghiaie ed argille continentali, delle alluvioni terrazzate delle pianure alluvionali; nella zona collinare si individuano sorgenti a regime perenne ricaricati essenzialmente dalle acque meteoriche (NANNI & VIVALDA, 1986); le pianure alluvionali, in tutto il settore Adriatico centrale, dalle Marche al Molise, sono generalmente impostate su linee tettoniche trasversali che ne hanno fortemente condizionato l'evoluzione pleistocenica (NANNI & VIVALDA, 1987; BIGI *ET ALII*, 1997); sono costituite da corpi lenticolari ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e da lenti variamente estese di depositi fini limo-sabbiosi e limoso-argillosi il cui spessore varia sensibilmente nelle diverse pianure e nell'Abruzzo meridionale e nel Molise, a sud della linea Aventino-Sangro (Majella), l'aquicluda plio-pleistocenico è sostituito o si inframmezza alle argille e marne della colata gravitativa (DESIDERIO & RUSI, *IBIDEM*).



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 178 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

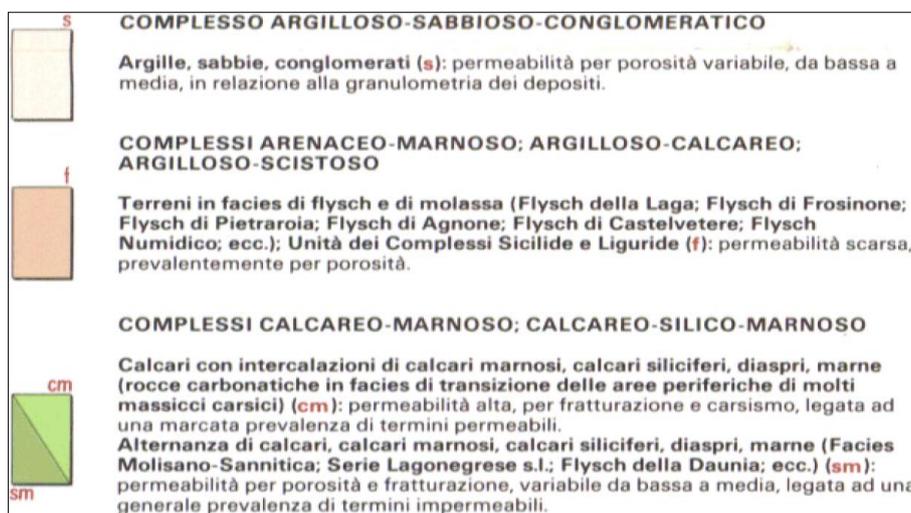


Figura 4-10: in rosso, l'area in cui ricade il Progetto; l'immagine è uno stralcio fuori scala dalla scala originale 1:400.000 (CELICO, 1983).

In dettaglio, in base ai risultati delle indagini originali e ai dati pregressi, in corrispondenza dei terreni destinati ai **parchi FV** non è presente falda in sottosuolo fino alle profondità investigate e neppure a quote inferiori ove verificata la presenza del substrato marino impermeabile. Per quanto riguarda i depositi alluvionali terrazzati all'interno dei quali si sono concluse, con rifiuto strumentale, alcune penetrometrie (dati pregressi), in questo settore della fascia periadriatica si tratta di terreni da scarsamente/per nulla a mediamente permeabili: la permeabilità può variare da nulla per gli intervalli fini a media per quelli grossolani; tuttavia, considerando che gli intervalli grossolani sono contenuti come corpi lenticolari, più o meno discontinui, all'interno della *facies* fine o al tetto presentano livelli di coltre, è poco probabile la presenza di acqua e ancor più di falda continua. E' verosimile che vi sia presenza discontinua di spot contenenti un'elevata umidità o talora acqua gravifica, ma ben localizzata, puntuale; e in ogni caso, considerando le profondità di posa in opera interessate dal **Progetto** e le quote fino alle quali non è stata rinvenuta falda durante le indagini (originali e pregresse), i lavori non intercetteranno alcuna falda. Per quanto riguarda le **opere di connessione**, sostanzialmente ricadono all'interno di un territorio le cui condizioni idrogeologiche sono tratteggiate dalla descrizione fornita per le aree relative ai **parchi FV**. Come già definito in precedenza, nel caso venisse richiesto in fase esecutiva da parte dei progettisti o della Ditta realizzatrice, sarà possibile effettuare ulteriori indagini in corrispondenza dei terreni che accoglieranno il **Punto di Raccolta** e la **stazione** collocata nel suo perimetro per approfondire la conoscenza della situazione idrologica del sottosuolo.

Inoltre, in base alla tavola "T3 – Caratterizzazione corpi idrici sotterranei" del Piano Tutela delle Acque (PTA), non è presente alcun corpo idrico in corrispondenza del Mannara; ciò è in sostanziale accordo con quanto concluso nello **studio**.

4.3.3 Qualità delle acque

Il principale riferimento normativo in materia di tutela delle acque è il D.Lgs.152/06, il quale ha abrogato D.Lgs.152/1999 "Decreto legislativo recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole". In particolare, PARTE III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 179 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche". Per la Regione Molise, il PTA indica che l'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore ha stabilito gli obiettivi da conseguire, per la tutela del patrimonio idrico, con atto del Comitato Istituzionale del 30 marzo 2006 "Definizione degli obiettivi su scala di bacino cui devono attenersi i piani di tutela delle acque, nonché delle priorità degli interventi" comma 2 art. 44 D.Lgs. 152/99 così come aggiornato e corretto dal D.Lgs. n. 258 del 18/08/2000". Tali obiettivi, in estrema sintesi, sono volti ad un certo livello qualitativo dei corpi idrici, superficiali e sotterranei, secondo le definizioni di cui al D.M.260/10 – Allegato I alla Parte III del D.Lgs.152/06.

In particolare, per il bacino del Saccione, gli obiettivi sono da raggiungere secondo quanto riportato in tabella 9 del documento "PTA – R12 OBIETTIVI DI PIANO", della quale si riportano sotto le indicazioni temporali:

CODICE CORPO IDRICO	CORPO IDRICO	OBIETTIVO STATO CHIMICO	OBIETTIVO STATO/POTENZIALE ECOLOGICO	OBIETTIVO STATO COMPLESSIVO
I022_012_SS_3_T	Saccione (*)	2021	2027	2027

Tabella 4-20: Obiettivi per i Corpi Idrici Superficiali; (*) Regione Puglia.

Per il Torrente Mannara non sono presenti indicazioni circa gli obiettivi da perseguire.

In accordo a quanto riportato nel precedente paragrafo sull'idrogeologia, il PTA nella carta "T3 - Caratterizzazione corpi idrici sotterranei" non riporta corpi idrici sotterranei per il Torrente Mannara. Per tale motivo, non sono perseguibili obiettivi di qualità in relazione a corpi idrici sotterranei ad essi associabili.

Per quanto riguarda la pressione a seguito di attività antropiche sulle acque della zona di studio, si riporta lo stralcio fuori scala di seguito (**Figura 4-11**). Come visibile, il **Progetto** si trova in corrispondenza di terreni agricoli (per le connessioni lineari, in corrispondenza di strade che solcano terreni agricoli).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 180 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

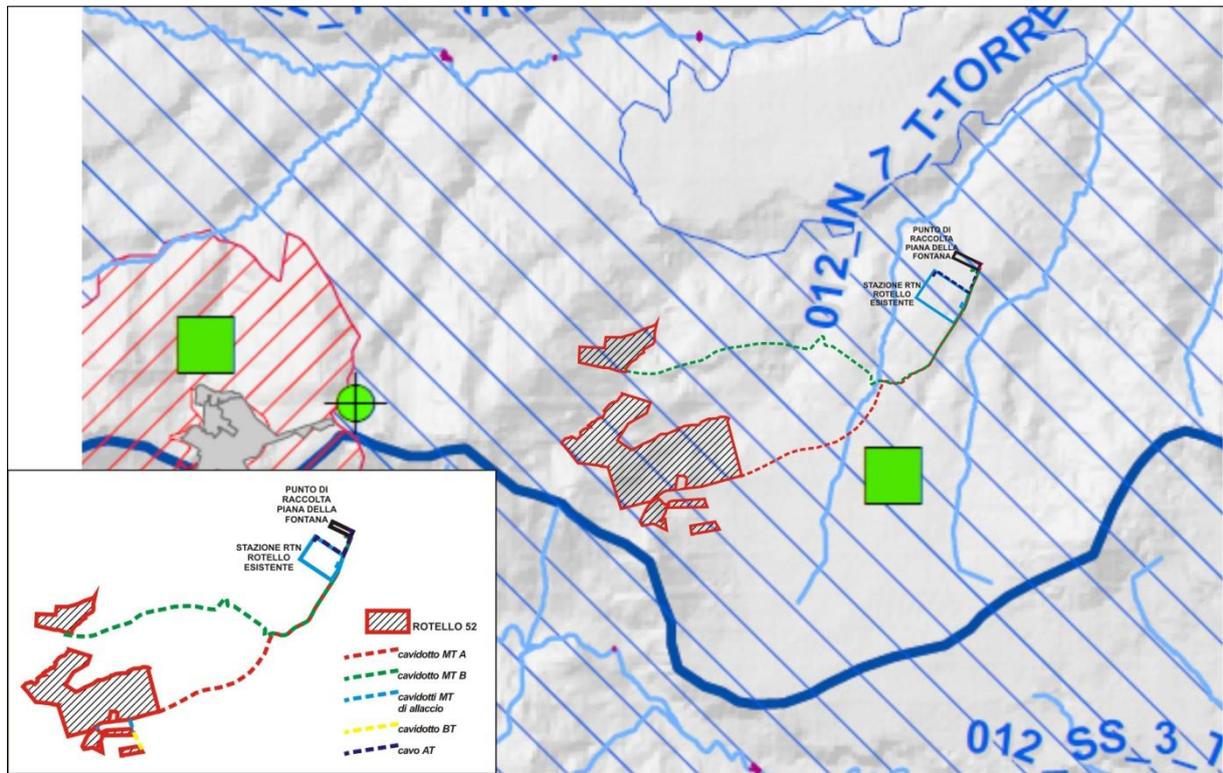


Figura 4-11: stralcio fuori scala dall'elaborato "T5.1 – Pressioni sulle acque superficiali".

La pressione antropica agente sull'area di interesse deriva sostanzialmente, di fatto, dalle attività agricole. In relazione a ciò, si riporta di seguito lo stralcio fuori scala dall'elaborato del "Tavola 8 – Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola", che espone la vulnerabilità delle zone ai nitrati di origine agricola. Per la zona di interesse viene indicata una vulnerabilità nulla.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 181 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

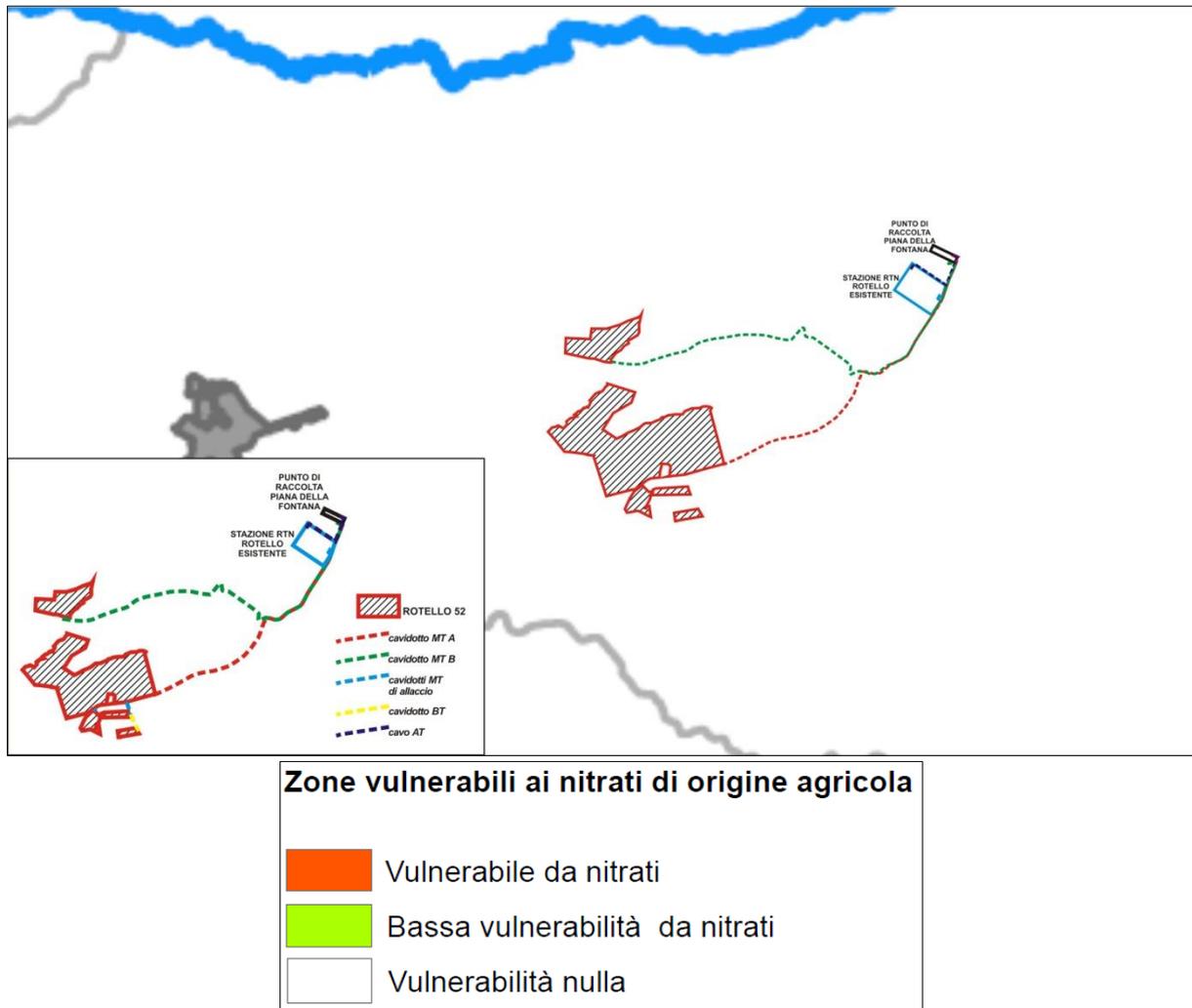


Figura 4-12: stralcio fuori scala.

Passando alle classificazioni sugli stati chimico-fisici dei corpi idrici, si riportano gli stralci fuori scala dei due elaborati T8 e T9, rispettivamente "Stato chimico delle acque superficiali" e "Stato ecologico delle acque superficiali", del PTA. Si rammenta che per la zona di studio non è significativo il quadro delle acque sotterranee. Per la zona di progetto non ci sono criticità.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 182 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

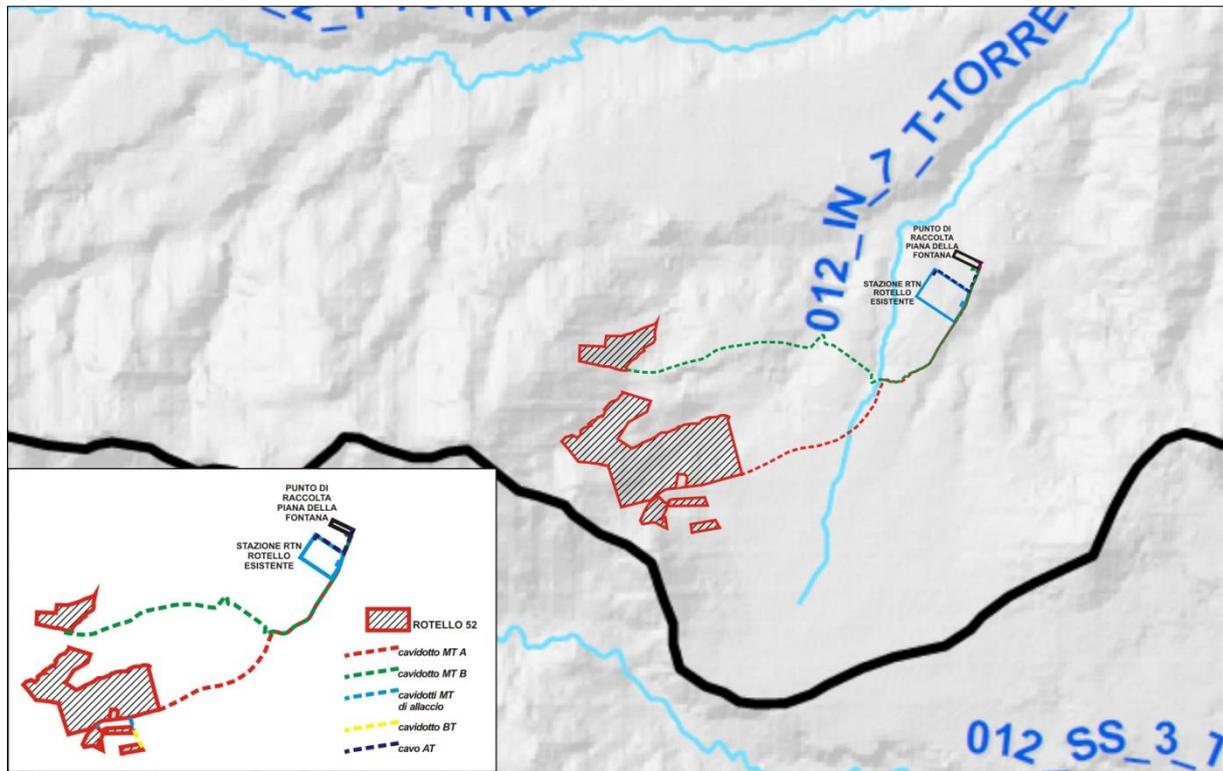


Figura 4-13: stralcio fuori scala dall'elaborato "T8 – Stato chimico delle acque superficiali".

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 183 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

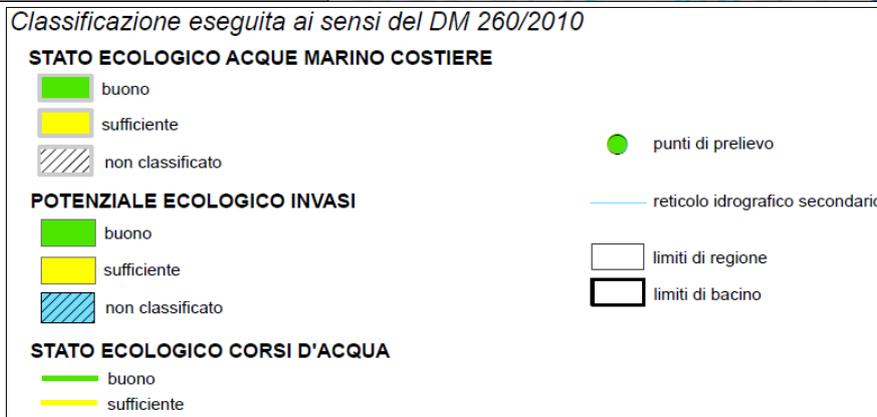
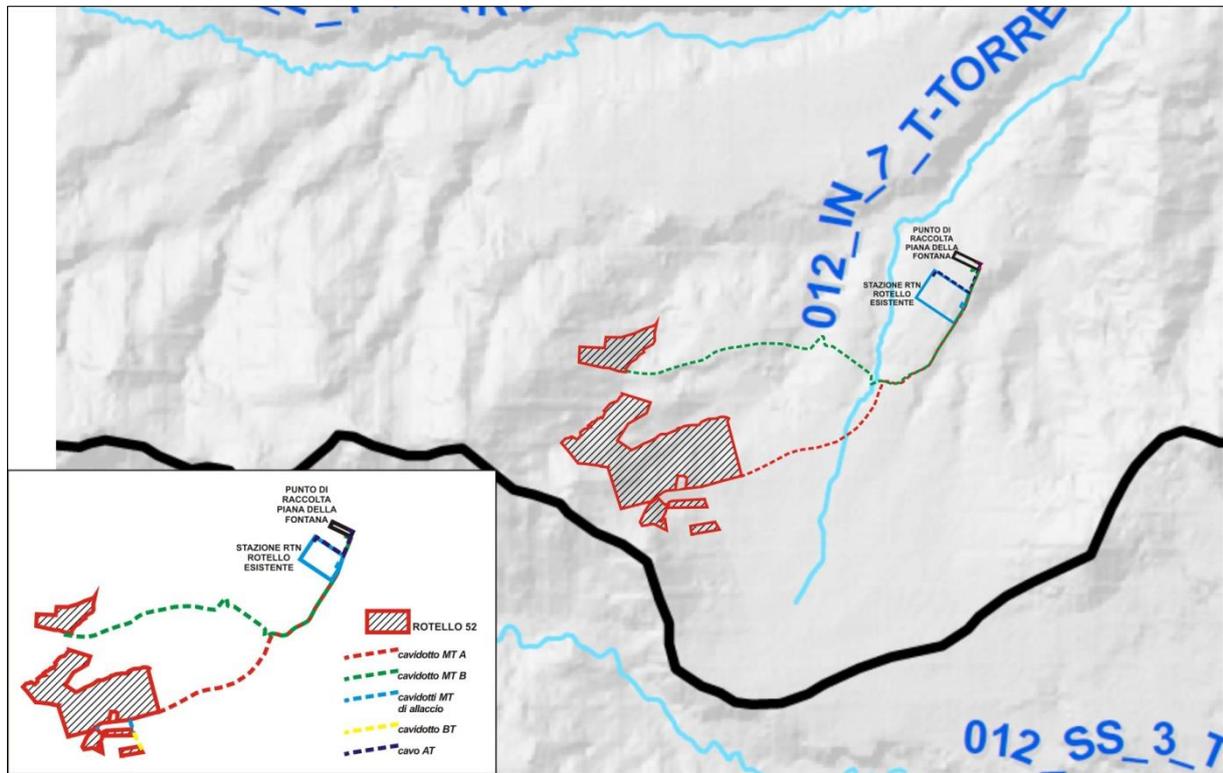


Figura 4-14: stralcio fuori scala dall'elaborato "T9 – Stato ecologico delle acque superficiali".

Fatto salvo quanto premesso, si passa a discutere i potenziali impatti sulle acque; a tal proposito, verranno prese in considerazione anche quelle in sottosuolo, ipotizzando periodici livelli di sovrasaturazione in occasione di fenomeni piovosi particolarmente prolungati che consentano una certa infiltrazione nelle porzioni più superficiali di suolo e talora in un certo spessore delle coltri eluvio-colluviali.

4.3.4 Stima degli impatti sulla componente Ambiente idrico

4.3.4.1 Parchi FV

Realizzazione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque sotterranee

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 184 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque
interazione con la falda/apporti idrici	Alterazione circolazione idrica sotterranea

Tabella 4-21: interferenze con la componente Ambiente idrico.

La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione (posa in opera delle opere di sostegno, delle vele fotovoltaiche e delle restanti apparecchiature) potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera fisica dei **parchi FV**. Anche la realizzazione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze. In ogni caso, come evidenziato nell'inquadramento idrografico ed idrogeologico, non sono presenti falde in corrispondenza delle aree destinate ad accogliere i **parchi FV** ed un eventuale rintracciamento di acque è da correlare ad una sovrasaturazione degli orizzonti più superficiali in occasione delle piogge. Si ribadisce in ogni caso che gli agenti inquinanti rappresenterebbero una quantità infinitesimale, legata solo a sversamenti accidentali (che gli addetti ai lavori avranno premura di evitare) ed alle perdite fisiologiche di oli lubrificanti dai mezzi meccanici. Le stesse perdite si avrebbero anche durante la normale conduzione agricola con l'uso di trattori. La posa in opera dei **parchi FV** non interesserà fattivamente alcun corso d'acqua importante, naturale o antropico, ne' specchio d'acqua e neppure sorgenti e/o opere di captazione. Neppure saranno effettuati movimenti terra che possano modificare, almeno non in maniera significativa, il naturale regime idrologico di superficie. La sola presenza delle strutture di sostegno e vele fotovoltaiche non altera il regime di scorrimento delle acque, le quali avranno modo di raggiungere il terreno e di muoversi secondo le pendenze, come nella situazione *quo ante*. Le operazioni di posa in opera delle strutture di sostegno saranno piuttosto superficiali, mantenendosi nei primi 1,5 m di profondità circa, e comunque non interferiranno con alcuna falda/circolazione idrica sotterranea. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione dei **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio dei parchi FV

I **parchi FV** in fase di esercizio non produrranno alcun tipo di interferenza sulla componente in esame; anzi: come evidenziato nei paragrafi successivi (componente *Popolazione e salute umana*), ci sarà una temporanea cessazione delle attività agricole che in ogni caso rappresentano una, seppur minima, fonte di inquinamento. Pertanto l'impatto è **POSITIVO**.

Dismissione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque sotterranee
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque
interazione con la falda/apporti idrici	Alterazione circolazione idrica sotterranea

Tabella 4-22: interferenze con la componente Ambiente idrico.

Sostanzialmente valgono le medesime considerazioni viste per la fase di posa in opera. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione dei **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 185 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

4.3.4.2 Recinzione perimetrale ai parchi FV

Realizzazione recinzione perimetrale ai parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque sotterranee
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque
interazione con la falda/apporti idrici	Alterazione circolazione idrica sotterranea

Tabella 4-23: interferenze con la componente Ambiente idrico.

Le valutazioni sono grosso modo le medesime valevoli per la posa in opera dei **parchi FV**. Chiaramente, i tempi di esecuzione per le recinzioni sono molto ridotti, come le aree di lavoro del resto, rispetto ai **parchi FV** e di conseguenza l'impatto sarebbe possibilmente ancora minore. Il limite orientale dell'area che accoglierà il parco fotovoltaico più a Nord corre lungo un piccolo impluvio, dove nasce il fosso, che poco a Nord termina in un piccolo bacino artificiale utilizzato a scopi irrigui; i lavori si limiteranno alla posa in opera di recinzione perimetrale e fascia di mitigazione le quali non interferiranno con il piccolo fosso: sebbene sulle mappe possa sembrare che ci sia attraversamento in qualche punto del fosso da parte dell'area di intervento, nella realtà, le operazioni di cantiere non si sovrapporranno al fosso suddetto (e questo varrà per tutti gli altri fossi al limitare delle aree di intervento) e dunque non produrranno alcun cambiamento nel regime idrologico. Anche in località Macchiette e poco ad Est, il perimetro del parco fotovoltaico centrale corre in prossimità di modesti fossi: valgono le medesime considerazioni fatte poco sopra, dunque non si avrà alcuna modifica del naturale regime idrologico di superficie. Le operazioni non comporteranno alcuna interazione con la falda, limitandosi alle porzioni superficiali di terreno e non prevedendo scavi o movimenti terra significativi: non ci saranno alterazioni della qualità delle acque sotterranee e, data l'assenza di falde, neppure di alcuna circolazione idrica sotterranea. L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale ai **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale ai parchi FV

Non si avrà alcun tipo di interferenza sulla componente in esame, considerando quanto esposto poco sopra, pertanto l'impatto è **NULLO**.

Dismissione della recinzione perimetrale ai parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque sotterranee
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque
interazione con la falda/apporti idrici	Alterazione circolazione idrica sotterranea

Tabella 4-24: interferenze con la componente Ambiente idrico.

Sostanzialmente valgono le medesime considerazioni viste per la fase di posa in opera. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione della recinzione, di livello **TRASCURABILE**.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 186 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

4.3.4.3 Opere di connessione

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque sotterranee
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque
interazione con la falda/apporti idrici	Alterazione circolazione idrica sotterranea

Tabella 4-25: interferenze con la componente Ambiente idrico.

La realizzazione del **cavidotto MT A**, del **cavidotto MT B** e del **cavo AT** avverrà pressochè totalmente su viabilità, la maggior parte della quale in terra battuta (fine e granulare misto compattati), e non vi sarà interferenza con elementi idrografici superficiali e neppure sotterranei. In particolare, in prossimità dell'Area dell'Area Pozzo Torrente Tona n.24, il **cavidotto MT A** si trova ad attraversare un piccolo fosso antropizzato, utilizzato a scopi agricoli, che verso Nord assume carattere naturaleggiante, più formato e maturo, e prende il nome di Torrente Mannara: i lavori prevedono staffatura su ponticello in calcestruzzo lungo la strada. Non si tratterà quindi di operazioni particolarmente impattanti e gravose nei confronti del fosso, il quale non verrà in alcun modo interessato dai lavori di posa in opera. Subito ad Est dell'Area Pozzo Torrente Tona n.8, il **cavidotto MT B** attraversa il Torrente Mannara: come già riportato nell'inquadramento idrologico e come analizzato più approfonditamente nello Studio di Compatibilità Idraulica dedicato, neppure in questa occasione i lavori per la posa in opera intercetteranno il corpo idrico superficiale e ancor meno acque in sottosuolo. Per quanto attiene ai cavidotti presenti nelle zone dei **parchi FV** (di allaccio MT e BT), questi non intercetteranno alcun corso d'acqua o falda sotterranea. La **stazione** verrà realizzata all'interno del **Punto di raccolta** e non sarà interessato alcun corso o specchio d'acqua e neppure falda in sottosuolo. Come per le altre opere, una qualche fonte temporanea di alterazione delle acque superficiali potrebbe essere rintracciata nella dispersione accidentale o fisiologica di oli lubrificanti o carburanti durante l'ausilio dei mezzi meccanici per l'esecuzione delle attività (macchine operatrici e mezzi di spostamento per gli operai e addetti ai lavori nei cantieri). Per tutto quanto definito sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione delle **opere di connessione**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

I cavidotti, per le modalità di posa in opera, non interferiranno in alcun modo col regime idrografico superficiale e neppure con acque di sottosuolo. Al limite, l'unico impatto ipotizzabile sarebbe quello legato alle acque di pioggia dilavanti che, raggiungendo il piazzale del **Punto di Raccolta** e della **stazione** al suo interno, potrebbero entrare in contatto con oli minerali o altre sostanze inquinanti; tuttavia, ogni apparecchiatura è realizzata in modo tale da non poter disperdere simili sostanze all'esterno e dunque i mezzi di trasporto e/o manutenzione da e per la **stazione** si configurerebbero come le uniche fonti di tali sostanze. Considerando infine l'entità dei lavori di manutenzione dei cavidotti e nondimeno tenendo presente che nell'area della **stazione** ci saranno comunque opere di regimazione e smaltimento idraulico che terranno separate le acque bianche da quelle che eventualmente potranno entrare in contatto con sostanze inquinanti accidentalmente disperse sul piazzale, si può ipotizzare un impatto complessivo **TRASCURABILE**.

Dismissione opere di connessione

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 187 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione della qualità delle acque sotterranee
modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque
interazione con la falda/apporti idrici	Alterazione circolazione idrica sotterranea

Tabella 4-26: interferenze con la componente Ambiente idrico.

Sostanzialmente valgono le medesime considerazioni viste per i lavori di realizzazione. In considerazione di ciò, si consideri un impatto complessivo di livello **TRASCURABILE**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema ambiente idrico.

Parchi FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Nulla	Trasc	Trasc	Trasc	Trasc

Tabella 4-27: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Ambiente idrico; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo.

4.4 AMBIENTE NATURALE: SUOLO E GEOLOGIA

4.4.1 Inquadramento geografico e territoriale

Come definito in precedenza, il **Progetto** insiste sul territorio comunale di Rotello, Provincia di Campobasso, Molise (Italia meridionale). L'area in cui esso ricade è nel settore centro-orientale della regione Molise, vicino al limite tra le regioni Molise e Puglia. I centri abitati più prossimi sono la stessa Rotello, Casacalenda, Larino, Santa Croce di Magliano e Ururi; rispetto all'area d'intervento, la città di Termoli si trova circa 27 km a Nord, quella di San Severo circa 30 km ad ESE e la città di Campobasso si trova circa 35 km a SudOvest). Nell'area che accoglie il **Progetto** si trova la Centrale eni SpA. Le principali infrastrutture viarie a corona sono rappresentate dalla SP78 ed SP376. Il territorio è modellato su terreni piuttosto erodibili che hanno conferito morfologie piuttosto blande, poco acclivi, debolmente pendenti verso i fossi; su questi terreni è molto diffusa la prateria agricola ed è relativamente rara, nell'intera area di interesse, la presenza di abitazioni/masserie. La presenza antropica è anch'essa molto sporadica. Non si rinvengono boschi, sono presenti sparse macchie di vegetazione spontanea. Come mostrato nella precedente **Figura 4-1**, sono presenti diversi parchi fotovoltaici già in esercizio a distanze considerevoli (ordine dei 2 km) dalle aree in cui ricadono i **parchi FV**.

4.4.2 Inquadramento geologico

In una visione di ampio respiro, i siti d'interesse ricadono nella pressochè totalità all'interno del dominio tettono-sedimentario dei depositi dei *Complessi postorogeni (Successioni continentali)* e dell'*Avanfossa pliocenica e pleistocenica (Successione del Pleistocene inferiore pp. e del Pliocene superiore)* di FESTA, GHISSETTI & VEZZANI (2004). Tali successioni, nell'area di studio, si trovano immediatamente al fronte di un sistema a pieghe e sovrascorrimenti che propone all'*hanging-wall* le *Unità Molisane*, nella fattispecie l'*Unità dei Monti della Daunia* (FESTA, GHISSETTI & VEZZANI, *IBIDEM*). Le *Unità Molisane* costituiscono un sistema di

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 188 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

strutture tettoniche Est-vergenti sviluppate lungo una fascia orientata NO-SE ed estese dai M. Frentani in Molise ai M. della Daunia in Puglia, alla dorsale dei Flysch esterni in Basilicata (CELLO *ET ALII*, 1987; BUTLER *ET ALII*, 2004); lungo questo fascio di strutture affiora essenzialmente la porzione terziaria di una successione originariamente ubicata ad Est della piattaforma carbonatica Campano-Lucana ed interpretata da OGNIBEN (1969) come il tetto stratigrafico della successione calcareo silico-marnosa del Bacino Lagonegrese (FESTA, GHISSETTI & VEZZANI, *IBIDEM*). L' *Unità dei Monti della Daunia* è quella molisana più esterna che affiora in posizione basale lungo il fronte esterno della Catena appenninica, dove è spesso associata al *Mélange tettonico dei M. Frentani*; anche questa unità è scollata a livello dell'alternanza delle argille policrome e di calcareniti torbiditiche di età Miocene inferiore-Oligocene (*Flysch rosso*) (CIPOLLARI & COSENTINO, 1995; BUTLER *ET ALII*, *IBIDEM*). Questa formazione basale dell'Unità dei Monti della Daunia, costituita da un'alternanza in livelli centimetrici di argille marnose, marne argillose da rosso violacee a verdi, e radiolariti passa stratigraficamente verso l'alto (Casacalenda, Dogliola) alle quarzareniti gialle del *Flysch Numidico*, di età Langhiano-Burdigaliano, a sua volta seguito dalla *Formazione Faeto* (CROSTELLA & VEZZANI, 1964). La successione dell'Unità dei M. della Daunia passa verso l'alto alla *Formazione di Vallone Ferrato*, costituita da marne argillose grigie con intercalazioni di arenarie, di età Messiniano-Tortoniano. Nella zona di Tavenna, Dogliola e Montemitro questa successione marnosa si chiude verso l'alto con un'alternanza torbiditica argilloso-arenacea, di età Messiniano (FESTA, GHISSETTI & VEZZANI, *IBIDEM*). Tutto ciò è il risultato di una vivace tettonica di età neogenico-quadernaria che ha interessato l'area molisana con cinematismi di raccorciamento che giustappongono alcune tra le principali unità tettono-stratigrafiche dell'orogeno (DI BUCCI *ET ALII*, 1999).

A valle delle indagini condotte, di quanto rilevato direttamente in campagna e di quanto riportato nella RELAZIONE GEOLOGICA a corredo del Progetto, è possibile confermare che il sottosuolo è rappresentato dalle peliti grigio-azzurre plio-pleistoceniche a luoghi ricoperte dai terreni alluvionali; si aggiunge che un certo spessore di coltri eluvio-colluviali è presente nella pressochè totalità del paesaggio.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 189 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

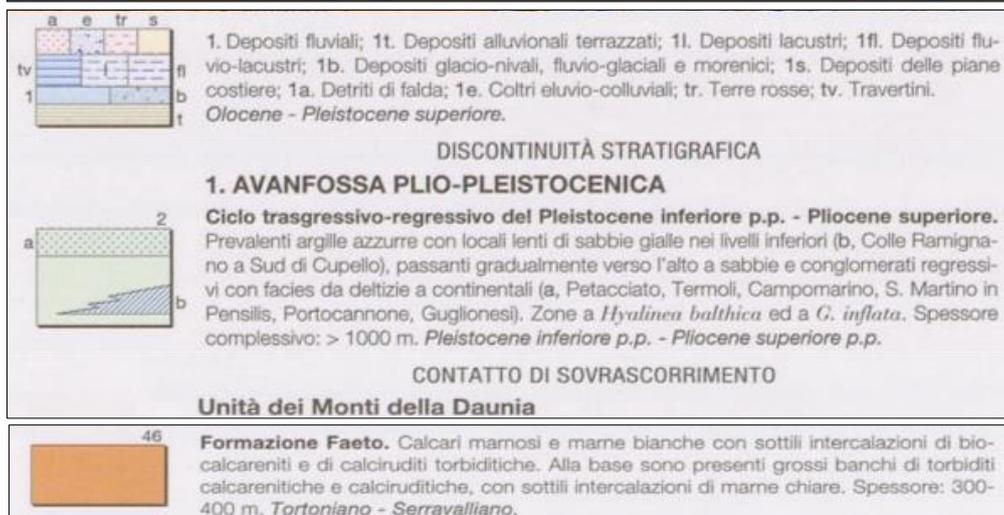
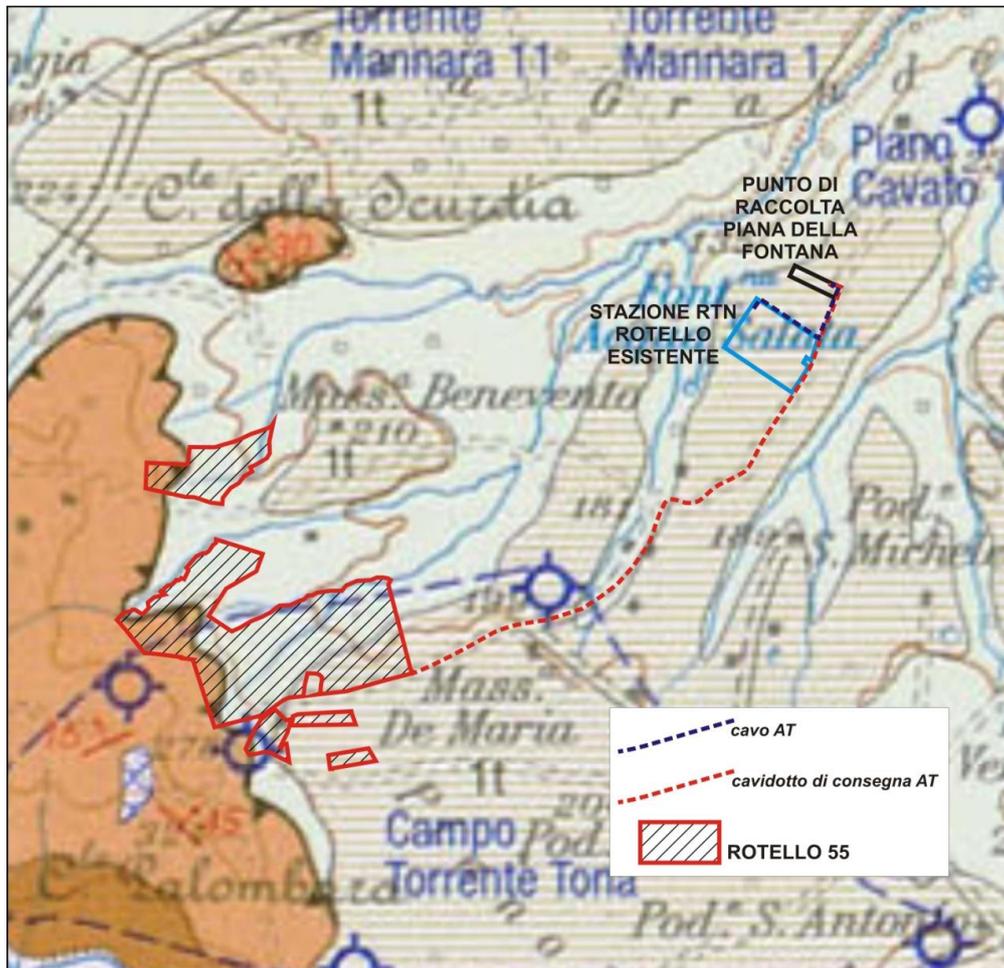


Figura 4-15: stralcio fuori scala dall'1:100.000 originale di FESTA, GHISETTI & VEZZANI (2004). [RIFARE](#)

4.4.3 Inquadramento sismico

In relazione a quanto contenuto nel *D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le costruzioni* (poi ripreso in sostanza dal *D.M. 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le costruzioni"*), in particolare "ALLEGATO A ALLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI: PERICOLOSITÀ SISMICA",

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 190 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

in cui si riporta: [Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>], si è provveduto all'utilizzo della griglia in rete dell'INGV (Progetto DPC – INGV – S1), all'indirizzo <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>. Dunque, sul reticolo di riferimento, sintetizzato dalla *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale*, per l'area in cui ricade l'intero progetto si ha un valore di pericolosità di base (a_g) all'interno dell'intervallo $0,2 \text{ g} \leq a_g \leq 0,225 \text{ g}$, al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell'INGV. In base alla *mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010*, il territorio comunale di **Rotello** è classificato come **zona 2** e rientra, per l'OPCM n.3519 del 28_04_06, nel *range* di **accelerazione attesa di $0,15 < a_g \leq 0,25$** . Ai fini della caratterizzazione, per cautela, il sito rientra nel *range* di pericolosità sismica di base di $0,2 \text{ g} \leq a_g \leq 0,25 \text{ g}$.

All'indirizzo <http://www.6aprile.it/featured/2016/10/27/ingv-mappa-interattiva-faglie-italiane.html> è presente la mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5. A seguito della sua consultazione, **non risultano faglie attive prossime all'area di progetto**: il lineamento attivo più vicino ad essa è quello denominato *San Marco in Lamis 5*, a circa 40 km verso Est. E' presente a Sud la sorgente sismogenetica composita denominata *Ripabottoni – San Severo*. Questa sorgente composita si trova a cavallo della regione tra la fascia collinare molisana e la piana di Capitanata, attraverso l'alta valle del Fiume Fortore, e appartiene allo *strike-slip system* (sistema di faglie trascorrenti) da obliquo a laterale destrorso che interessa l'Avampese adriatico centrale e meridionale. Questa sorgente è una faglia subverticale, con immersione circa verso Nord, ad est dell'asse estensionale principale dell'Appennino meridionale. L'area dell'intero progetto non rientra all'interno della carta delle M.O.P.S. (Microzonee Omogenee in Prospettiva Sismica) del Comune di Rotello. In base al quadro geolitologico ricostruito, seguendo le indicazioni contenute all'interno del documento GRUPPO DI LAVORO MS (2008), che rappresenta gli indirizzi e criteri in materia di microzonazione sismica, è possibile definire le zone in cui ricade il **Progetto** come *stabili suscettibili di amplificazioni locali* per ragioni litostratigrafiche. Quanto riportato sopra in merito all'amplificazione locale è confermato dalle indagini *in situ* e dati pregressi (si veda la RELAZIONE GEOLOGICA) i quali attribuiscono ai luoghi una categoria sismica di tipo C, attestando la presenza di un sottosuolo non rigido, non di riferimento (cat. A), soggetto dunque a fenomeni di amplificazione.

4.4.4 Inquadramento geomorfologico

In linea generale, i territori in cui si inseriscono i **parchi FV** e le **opere di connessione** sono caratterizzati da pendenze molto blande dirette verso i quadranti orientali: ciò è desumibile da una analisi delle mappe topografiche. Nel documento "*Caratterizzazione geologico-ambientale del territorio molisano e delle unità territoriali (macro-aree) individuate*" (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE, 2014), l'area in cui ricade l'area del **Progetto** viene definita *Basso Molise* ed è interessata da processi fluvio-denudazionali associabili a fenomeni di instabilità, sia lenti che rapidi, come scorrimenti e scivolamenti, colamenti e fenomeni complessi, e da fenomeni di erosione superficiale spesso in stretta interazione con i processi di erosione idrica concentrata e lineare accelerata; è inoltre caratterizzata dalla diffusa presenza di lembi di superfici fluvio-denudazionali che si rinvergono in posizione sommitale o lungo i versanti, dove i processi morfogenetici dominanti sono legati all'azione delle acque incanalate e non e alla forza di gravità che, visto le pendenze, gioca un ruolo piuttosto limitato, favorendo comunque lo sviluppo di fenomeni superficiali quali il *creep* e il soliflusso, nonché di limitati movimenti in massa superficiali e lenti; questi processi si rinvergono anche dove affiorano i depositi dell'avanfossa plio-pleistocenica a composizione argillosa e sabbioso - ghiaioso

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 191 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

conglomeratica, al limite con l'area "Fascia costiera". Di seguito, i contesti geomorfologici **in dettaglio** (si veda la cartografia in calce allo **studio**).

Parchi FV

I lotti di terreno, su cui insisteranno i diversi parchi fotovoltaici che costituiranno **Rotello 52.4**, si trovano a quote comprese tra i 185 e i 290 m circa sul livello del mare, rispettivamente muovendosi dalla zona centro-occidentale del progetto a quella centro-orientale. L'intera area di progetto mostra complessivamente una più o meno blanda pendenza verso i quadranti orientali, pendenza che si accentua verso Ovest in prossimità dell'Area Pozzo Torrente Tona 20, con diversi impluvi che drenano verso il Torrente Saccione a Nord. **Circa i processi legati alla gravità**, nessuno dei lotti di terreno è interessato da processi franosi o deformativi lenti di superficie (soliflussi); ciò è in accordo con il PAI, in base al quale non sono segnalate zone pericolose interferenti con i siti destinati ai **parchi FV**. Neppure la cartografia IFFI dell'ISPRA (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) segnala la presenza di frane interferenti con i siti. **Circa i processi legati alle acque di scorrimento superficiali**, l'elemento morfologico principale è il Torrente Mannara, al quale si raccordano diversi fossi, che rappresenta il livello di base locale prima di confluire a Nord nel Torrente Saccione. Il limite orientale dell'area che accoglierà il parco fotovoltaico più a Nord corre lungo un piccolo impluvio, dove nasce il fosso, che poco a Nord termina in un bacino artificiale, di dimensioni piuttosto modeste, utilizzato a scopi irrigui; non sono presenti processi erosivi che possano costituire alcun tipo di criticità nei confronti del limite del lotto, dove i lavori si limiteranno alla posa in opera di recinzione perimetrale e fascia di mitigazione le quali non interferiranno con il piccolo fosso, parallelo alla recinzione esternamente ad essa: sebbene sulle mappe possa sembrare che ci sia interferenza, attraversamento in qualche punto del fosso da parte dell'area di intervento, nella realtà, in fase esecutiva, le operazioni di cantiere non si sovrapporranno al fosso suddetto (e questo varrà per tutti gli altri fossi al limitare delle aree di intervento: si manterranno all'esterno delle recinzioni perimetrali e non verranno toccati). Anche in località Macchiette e poco ad Est, oltre una piccola dorsale spartiacque, il perimetro del parco fotovoltaico centrale, di maggiore estensione, corre in prossimità di modesti fossi: valgono le medesime considerazioni fatte poco sopra. Unica eccezione è rappresentata da una zona in erosione attiva (si veda la carta geomorfologica originale in calce allo **studio** per i dettagli), lunga appena 30 m, posta a 450 m in direzione da Masseria Cappiello; tale processo non costituisce alcuna problematica ostativa: in prossimità della piccola scarpata erosiva, il progetto prevede unicamente la posa in opera di rete perimetrale e fascia di mitigazione. In particolare, la fascia di mitigazione sarà un elemento positivo giacché preserverà il versante a monte dal progredire del fenomeno, grazie alla piantumazione di essenze vegetali. In ogni caso, data l'estrema modestia del processo, sarà sempre possibile (anche in fase esecutiva) inserire ulteriori essenze vegetali ed una geostuoia (semplici interventi di ingegneria naturalistica), qualora ritenuto opportuno dai progettisti e/o Ditta esecutrice, senza alcun tipo di rischio; si aggiunge che l'interferenza visibile nella cartografia in calce è dovuta, anche in questo caso, a questioni legate alla scala di rappresentazione ed ai differenti sistemi di proiezione per progettuale (su catastale) e CTR: nella realtà, la piccola zona in erosione si manterrà prossima al perimetro del lotto ma esterna ad esso. Tutte le zone sono soggette al normale dilavamento diffuso superficiale. In via collaterale, **i processi legati all'uomo** sono relativamente ridotti: strade, masserie ed alcune aree pozzo, nonché la Centrale Agip Petroli, introducono una rottura con il contesto naturale. Anche l'attività agricola modifica il contesto primigenio attraverso le operazioni di aratura della coltre di suolo. Sono presenti alcuni parchi fotovoltaici a distanze nell'ordine dei 2 km dall'area dei **parchi FV**.

Opere di connessione

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 192 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

I tracciati dei cavidotti si snodano all'interno del paesaggio descritto in premessa del presente paragrafo. Circa i **processi gravitativi**, nessuna opera interferirà (in accordo a quanto mostrato dalle carte del PAI) con forme e/o processi franosi e neppure con deformazioni superficiali lente. Il **cavidotto MT B** corre su di un tratto stradale lambito, non intercettato, da una zona segnalata come pericolosa dal PAI: a tale area, caratterizzata da un versante a pendenza piuttosto blanda che degrada in maniera complessivamente uniforme verso il fosso sottostante, non coincide alcun fenomeno franoso o deformativo lento di superficie e non è presente, in ultima analisi, alcuna criticità associabile al passaggio del cavidotto. Per quanto attiene ai **processi e forme legati alle acque di scorrimento superficiali**, una sottile striscia a pericolosità P2 del PGRA è interferita, circa 220 m ad Est dell'Area Pozzo Torrente Tona n. 24, dal tracciato del **cavidotto MT A**. Considerando la natura estremamente modesta del fosso segnalato come pericoloso (che a valle assume tratti più naturali, più strutturati, e prende il nome di Torrente Mannara), sia in termini di bacino sotteso, sia in termini di pendenze e tenendo presente che la posa in opera del cavidotto avverrà tramite staffatura su ponticello in calcestruzzo lungo la strada esistente, preservando in tal modo il cavidotto da qualsiasi interferenza con le dinamiche idrauliche e morfoevolutive del suddetto fosso, il passaggio dell'opera nella stretta striscia P2 sarà compatibile con il livello di pericolosità dichiarato il quale non aumenterà. Più a valle, in prossimità dell'Area Pozzo Torrente Tona n.8, la viabilità (e quindi il tracciato in progetto del **cavidotto MT B**) attraversa il Torrente Mannara (ove presente, lo si rammenta, il vincolo PGRA); in corrispondenza di questo attraversamento, l'incisione è poco profonda, con sponde protette da vegetazione ripariale infestante, molto fitta, e non rappresenta un elemento critico nei confronti della posa in opera del cavidotto: come riportato nello Studio di Compatibilità Idraulica dedicato (al quale si rimanda per i dettagli), sarà sufficiente effettuare uno scavo più profondo rispetto al resto del tracciato, in modo tale da evitare qualsiasi problematica legata al piccolo corso d'acqua. A valle dell'attraversamento, oltre la strada, si osserva una scarpata di erosione la quale, in ogni caso, ha importanza piuttosto modesta e soprattutto è inattiva. Nessun'altra porzione delle opere da realizzare si trova ad attraversare zone interessate da fasce vincolate e ancor più da fenomeni erosivi reali che possano costituire alcun tipo di criticità, trovandosi in corrispondenza di una viabilità che non mostra segni di danneggiamento dovuti alle acque di scorrimento. Su tutto il territorio agisce il normale dilavamento diffuso superficiale dovuto alle acque selvagge di pioggia. Circa i **processi e forme antropici**, il passaggio dei cavidotti avverrà in corrispondenza di strade esistenti, le quali non mostrano segni di danneggiamento dovuto a fenomeni naturali, mentre una parte dei cavidotti A e B ed il **Punto di Raccolta** con la **stazione** al suo interno saranno vicino alla stazione Rotello RTN che già costituisce un elemento antropico all'interno del territorio. Inoltre, la pratica agricola costituisce uno degli elementi antropici più caratteristici del paesaggio assieme alla sporadica presenza di masserie e case coloniche datate nel tempo e spesso lasciate all'abbandono. Anche le aree pozzo, legate ad attività mineraria, sono un elemento presente nell'area ad ampio raggio.

4.4.5 *Uso del suolo*

La Carta dell'Uso del Suolo del P.T.C.P. della Provincia di Campobasso (si veda lo stralcio fuori scala sotto), per la zona in cui si colloca il **Progetto**, indica una tipologia di utilizzo del suolo: seminativi in aree non irrigue.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 193 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Uso del suolo Clc2000_cb

	1.1.1. Tessuto urbano continuo
	1.1.2. Tessuto urbano discontinuo
	1.2.1. Aree industriali o commerciali
	1.2.3. Aree portuali
	1.3.1. Aree estrattive
	2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
	2.2.1. Vigneti
	2.2.2. Frutteti e frutti minori
	2.2.3. Oliveti
	2.3.1. Prati stabili
	2.4.1. Colture annuali associate a colture permanenti
	2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi
	2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie

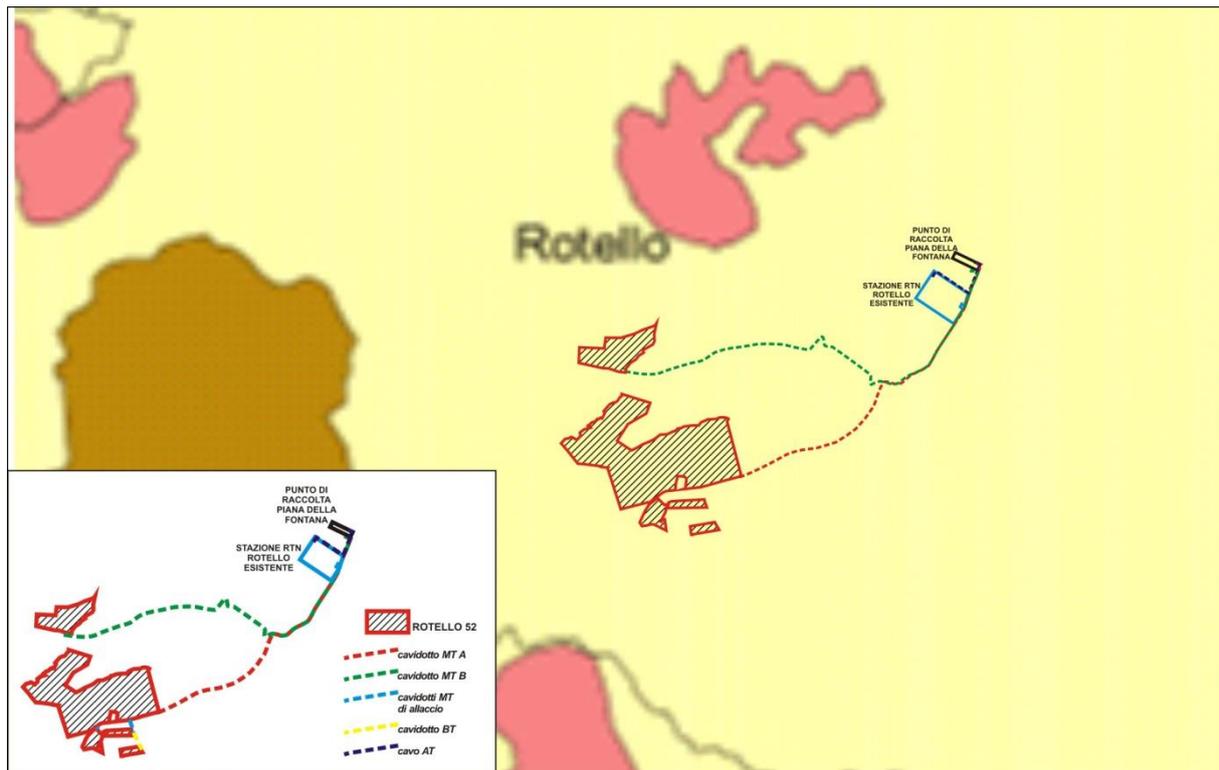


Figura 4-16: stralcio fuori scala da originale Carta Uso del Suolo della Provincia di Campobasso (originale 1:100.000).

In base alle evidenze di terreno, si può confermare come i lotti che accoglieranno i **parchi FV** siano utilizzati a scopo agricolo, attraverso seminativi nudi per lo più. Non sono presenti frutteti e colture permanenti di pregio. Lo stesso dicasi per il terreno destinato alla **stazione i.e. Punto di Raccolta**. Per quanto riguarda invece il percorso dei cavidotti, questo si sviluppa pressochè totalmente sulla viabilità esistente e di fatto non intercetta alcuna zona coltivata, a meno di piccoli passaggi su suoli agricoli dal momento che le linee entrano nei perimetri dei parchi; ma anche in occasione di questi brevi passaggi, sono comunque lambite le piccole

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 194 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

strade interpoderali e le colture sono interessate in via del tutto marginale. In ogni caso, i lavori non intercettano alcun albero o coltivazione pregiata o con valenza particolare.

4.4.6 *Stima degli impatti sulla componente Suolo e geologia*

Si premette che tutte le opere saranno realizzate secondo la normativa sismica (NTC_2018), sulla base della RELAZIONE GEOLOGICA, e quindi la sismicità dell'area non rappresenta una criticità.

4.4.6.1 *Parchi FV*

Realizzazione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-28: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le aree interessate dalla posa in opera dei **parchi FV** sono principalmente aree agricole di scarso valore, sulle quali non insistono colture pregiate in termini di ricadute economiche e neppure di biodiversità. Non sono presenti elementi geologici e/o geomorfologici di pregio. Gli impatti su questa componente ambientale saranno dovuti alla sottrazione temporanea di suolo per la presenza di uomini e macchinari necessari alla realizzazione dei **parchi FV** stessi. Non sono previsti lavori che possano alterare la morfologia dei luoghi durante la posa in opera delle strutture di sostegno. Gli scavi saranno funzionali sostanzialmente alle fondazioni e alle strutture di illuminazione e sicurezza; la loro presenza sarà in ogni caso temporanea (cesserà con la realizzazione di fondazioni e strutture) ed inoltre la loro estensione areale complessiva è molto ridotta, praticamente trascurabile, se confrontata alla superficie totale a disposizione. La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione potrebbero causare sversamenti di sostenze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera fisica dei **parchi FV**. Anche la realizzazione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, la fase di realizzazione dei **parchi FV** avrà un impatto di livello **TRASCURABILE** sulla componente in esame.

Fase di esercizio dei parchi FV

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-29: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le aree interessate dalla posa in opera dei **parchi FV** sono principalmente aree agricole. Gli impatti su questa componente ambientale saranno dovuti alla sottrazione di

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 195 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

suolo per la presenza, fino a dismissione, dei **parchi FV** stessi: non sarà possibile continuare le pratiche agricole sui terreni occupati dai parchi fotovoltaici sebbene queste non siano volte, di fatto, a colture pregiate per la biodiversità o di notevole interesse economico. Tuttavia, si rammenta che la restante parte dell'intera **Superficie Disponibile** manterrà lo *status quo ante* e su di essa potranno perdurare le attività attuali, sebbene costituiscano una parte minoritaria. Inoltre, la produzione di energia elettrica attraverso fonti rinnovabili può essere ragionevolmente considerata, da un punto di vista qualitativo, un obiettivo prioritario per l'ambiente, in termini di riduzione di agenti inquinanti derivanti dall'utilizzo di fonti non rinnovabili; ancora, sebbene la cartografia ufficiale definisca "nullo" il rischio di vulnerabilità della zona a causa dei nitrati di origine agricola, l'agricoltura, specie se estensiva, comunque implica un certo inquinamento dei suoli. La presenza di uomini e mezzi si limita alla manutenzione dell'impianto in tutte le sue componenti; gli unici impatti che si potrebbero avere sono gli sversamenti di oli lubrificanti dai mezzi di trasporto per raggiungere i luoghi. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio dei **parchi FV**, di livello **BASSO**.

Dismissione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-30: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Al termine di questa fase, si avrà un impatto positivo sull'attuale utilizzo del suolo, in quanto verrà restituito alla sua vocazione agricola ed in base al piano di ripristino verranno attuate misure per l'arricchimento della capacità produttiva dei fondi (vedi precedente paragrafo 3.18.4 dello **studio**). La rimozione dei **parchi FV** non comporta operazioni che modifichino l'assetto morfologico del terreno e dei luoghi: secondo il piano di dismissione, ci sarà il ripristino delle morfologie originarie attraverso il riposizionamento dei terreni negli scavi dai quali verranno rimosse le opere fondazionali. Come per la fase cantieristica iniziale, la presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione di dismissione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla rimozione fisica dei **parchi FV**. Anche lo smantellamento e rimozione di tutti gli allacci componentistici potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico. Sarà premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze sotto la supervisione della Direzione Lavori. Il materiale prodotto durante la dismissione, dalle vele fotovoltaiche fino ad ogni più piccola componente impiantistica passando per le opere di sostegno, verrà trattato come portato all'attenzione nei precedenti paragrafi dedicati dello **studio** (3.19). Non vi sarà per tale ragione alcun impatto sui suoli che accoglieranno il progetto ne' su quelli limitrofi. In considerazione di tutto quanto riportato, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di dismissione dei **parchi FV**, di livello **POSITIVO**.

4.4.6.2 Recinzione perimetrale ai parchi FV

Realizzazione recinzione perimetrale ai parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 196 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-31: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'occupazione per la realizzazione della rete perimetrale avrà un'aliquota molto bassa in termini areali e molto limitata nel tempo; essa si limiterà al trasporto dei materiali e alla presenza degli addetti ai lavori che fisicamente realizzeranno il tutto. La presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera fisica della rete perimetrale. Sarà anche in questo caso premura degli addetti ai lavori evitare il più possibile qualsiasi interferenza di questo tipo. Come detto in precedenza, il limite Est dell'area che accoglierà il parco fotovoltaico più a Nord corre lungo un piccolo impluvio, dove nasce il fosso, che poco a Nord termina in un bacino artificiale, di dimensioni piuttosto modeste, utilizzato a scopi irrigui; non sono presenti processi erosivi che possano costituire alcun tipo di criticità nei confronti del limite del lotto, dove i lavori si limiteranno alla posa in opera di recinzione perimetrale e fascia di mitigazione le quali non interferiranno con il piccolo fosso: le operazioni di cantiere non si sovrapporranno al fosso suddetto (e questo varrà per tutti gli altri fossi al limitare delle aree di intervento: si manterranno all'esterno delle recinzioni perimetrali e non verranno toccati). Anche in località Macchiette e poco ad Est, oltre una piccola dorsale spartiacque, il perimetro del parco fotovoltaico centrale, di maggiore estensione, corre in prossimità di modesti fossi: valgono le medesime considerazioni fatte poco sopra. Unica eccezione è rappresentata da una zona in erosione attiva (si veda la carta geomorfologica originale in calce allo **studio** per i dettagli), lunga appena 30 m, posta a 450 m in direzione da Masseria Capiello; tale processo non costituisce alcuna problematica ostativa: in prossimità della piccola scarpata erosiva, il progetto prevede unicamente la posa in opera di rete perimetrale e fascia di mitigazione. In particolare, la fascia di mitigazione sarà un elemento positivo giacché preserverà il versante a monte dal progredire del fenomeno, grazie alla piantumazione di essenze vegetali. In ogni caso, data l'estrema modestia del processo, sarà sempre possibile (anche in fase esecutiva) inserire ulteriori essenze vegetali ed una geostuoia (semplici interventi di ingegneria naturalistica), qualora ritenuto opportuno dai progettisti e/o Ditta esecutrice, senza alcun tipo di rischio; si aggiunge che l'interferenza visibile nella cartografia in calce è dovuta, anche in questo caso, a questioni legate alla scala di rappresentazione ed ai differenti sistemi di proiezione per progettuale (su catastale) e CTR: nella realtà, la piccola zona in erosione si manterrà prossima al perimetro del lotto ma esterna ad esso. L'impatto generato può quindi essere considerato, per la realizzazione della rete perimetrale, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale ai parchi FV

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo

Tabella 4-32: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'occupazione da parte della rete perimetrale avrà un'aliquota molto bassa in termini areali, in quanto, per propria natura, ha carattere lineare. In ogni caso, il suo inverdimento

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 197 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

rispetterà in un certo qual modo la “vocazione agricola” dei terreni: seppur non si tratterà di essenze per produzione agroalimentare, comunque saranno piante che entreranno (almeno fino a dismissione) a far parte della componente floristica del territorio (si veda paragrafo su flora, fauna ed ecosistemi). Inoltre, La posa in opera della rete perimetrale non necessiterà di alcun intervento che causi modifiche all'attuale assetto morfologico del suolo, almeno non significativo; al più si tratterà di locali aggiustamenti dei fondi o piccoli interventi di ingegneria naturalistica, come descritto poco sopra per la fase realizzativa, in corrispondenza di una minima zona in erosione. In estrema sintesi, quindi, si avrà un impatto pressochè nullo sul suolo attuale e, addirittura, positivo per la piccola zona in erosione. In considerazione di tutto ciò, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale, di livello **NULLO**.

Dismissione della recinzione perimetrale ai parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-33: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Al termine di questa fase, si avrà un impatto positivo sull'attuale utilizzo del suolo, in quanto verrà restituito alla sua vocazione agricola anche nel seppur minimo spazio occupato dalla recinzione. La rimozione della recinzione perimetrale non comporterà operazioni che modifichino l'assetto morfologico del terreno e dei luoghi; ci sarà la possibilità di lasciare gli interventi di ingegneria naturalistica a protezione della piccola zona in erosione descritta nell'inquadramento geomorfologico e interferente con parte del perimetro del parco più esteso, con effetto positivo duraturo sui luoghi. Come per la fase cantieristica iniziale, la presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione di dismissione potrebbe portare ad accidentali sversamenti di sostanze inquinanti quali combustibili per i motori ed oli lubrificanti. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla rimozione fisica della recinzione e dovrà sempre essere premura della Ditta realizzatrice evitare simili interferenze e della Direzione Lavori vigilare in tal senso. Il materiale prodotto durante la dismissione, dalla rete fino ai paletti e le essenze di inverdimento (probabilmente rampicanti o siepi alte), verrà smaltito secondo la Normativa sulla gestione dei rifiuti o lasciato nel paesaggio, perfettamente integrato in esso (qualora si trattasse delle essenze vegetali e di geostuoia rinverdita dalle erbe). Non vi sarà per tale ragione alcun impatto (se non positivo) sui suoli che accoglieranno il progetto ne' su quelli limitrofi. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato cautelativamente, per la fase di dismissione della rete di recinzione perimetrale ai **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

4.4.6.3 Opere di connessione

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
---------------------------	--

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 198 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-34: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Gli impatti saranno nuovamente dovuti alla sottrazione di suolo per la presenza di uomini e macchinari necessari alla posa in opera delle connessioni; anche in questo caso dovranno essere evitati sversamenti accidentali. Tale interferenza ha carattere temporaneo, fino alla posa in opera. In particolare, per le opere lineari (i cavidotti), la loro realizzazione causerà le chiusure alternate di alcuni tratti di viabilità; si tratterà di lavori assimilabili a consueti cantieri stradali che spesso si trovano sul territorio per il ripristino di sottoservizi o altro. L'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione delle opere di connessione, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-35: interferenze con la componente Suolo e geologia.

La modificazione dell'uso del suolo è di fatto limitata all'area recintata del **Punto di Raccolta** con la **stazione** al suo interno. Si rammenta in ogni caso che tali terreni hanno una vocazione agricola di scarso valore e già sono utilizzati a scopi antropici: non possiedono alcuna particolare valenza ambientale da tutelare. Gli altri siti lungo le strette fasce di terreno che accoglieranno i cavidotti (MT, BT e **cavo AT**) manterranno sostanzialmente lo stato pregresso e su di essi verrà mantenuta la viabilità, una volta ripristinati i pavimenti stradali. Per tutto quanto sopra detto, l'impatto è da ritenersi, in questa fase, **TRASCURABILE**.

Dismissione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	modificazione dell'uso del suolo
scavi, sbancamenti e attività similari	alterazioni morfologiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
produzione di rifiuti	modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Tabella 4-36: interferenze con la componente Suolo e geologia.

Valgono in estrema sintesi le medesime considerazioni fatte per la fase realizzativa. Per cui, si consideri un effetto **TRASCURABILE**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema suolo e geologia.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 199 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Parchi FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Basso	Pos	Trasc	Nulla	Trasc	Trasc	Trasc	Trasc

Tabella 4-37: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Suolo e geologia; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos - positivo.

4.5 AMBIENTE NATURALE: BIODIVERSITA' (FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI)

La maggior parte del territorio regionale, ad eccezione della porzione più vicina al mare, rientra nella regione Temperata Oceanica, ove si possono distinguere diverse unità fitoclimatiche. L'area di interesse ricade al margine tra l'unità n. 1 – Termotipo collinare – ombrotipo 2 subumido della regione mediterranea e l'unità n. 2 - Termotipo collinare – ombrotipo subumido della Regione Temperata.

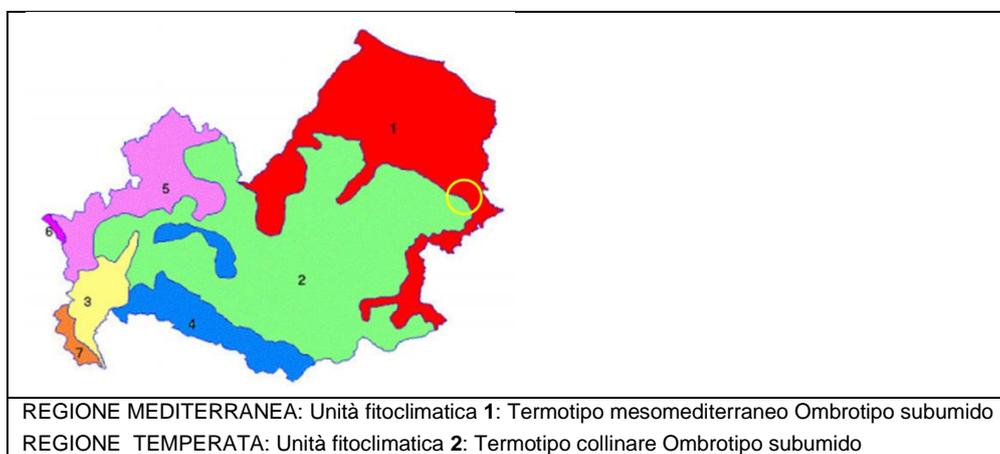


Figura 4-17: Carta del fitoclima del Molise (dal Piano di gestione forestale 2005-2006).

La Regione Mediterranea (subcontinentale adriatica) - Unità fitoclimatica 1 comprende il Sistema delle piane alluvionali del Basso e Medio Molise e il sistema basale e collinare del Basso Molise con un'altitudine compresa nel range 0-550 m s.l.m. Tale regione presenta una riduzione degli apporti idrici durante i mesi estivi. Per questo piano bioclimatico sono considerate specie guida: *Quercus ilex*, *Q. pubescens*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Paliurus spina-Christi*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Arbutus unedo*, *Colchicum cupanii*, *Iris pseudopumila*, *Tamarix africana*, *Glycyrrhiza glabra*, *Viburnum tinus*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Erica multiflora*, *Clematis flammula*. I syntaxa guida considerati sono: Serie della lecceta (*Orno-Quercetum ilicis*); serie della roverella su calcari marnosi (*Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis*); serie del cerro su conglomerati (*Loniceroxylostei-Quercetum cerridis*); boschi a carpino nero (*Asparago acutifoli-Ostryetum carpinifoliae*); boschi ripariali ed igrofilii a *Populus alba* (*Populetalia*), a *Salix alba* (*Salicion albae*), a *Tamarix africana* o a *Fraxinus angustifolia* (frammenti) (*Carici-Fraxinetum angustifoliae*).

La Regione Temperata oceanica - Unità Fitoclimatica 2 comprende il sistema delle alte colline del medio Biferno e del Tappino poste ad un'altitudine compresa nel range 300-850 m s.l.m. Le Precipitazioni annue maggiori che nella regione mediterranea presentano una lieve riduzione nel periodo estivo. Il Termotipo Collinare Ombrotipo Umido / Subumido presenta come piante guida: *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q.*

² tipo climatico definito dalla combinazione dei parametri di temperatura e piovosità, sulla base del valore dell'indice ombrotermico (Io) che è il rapporto tra la somma delle precipitazioni dei mesi estivi e la somma delle temperature medie dei mesi estivi.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 200 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

pubescens, *Carpinus orientalis*, *Malus florentina*, *Cytisus villosus*, *Cytisus sessilifolius*, *Geranium asphodeloides*, *Teucrium siculum*, *Lathyrus niger*, *Echinops siculus*, *Doronicum orientale* insieme ad alcune specie termofile al limite dell'areale nel Molise: *Cymbalaria pilosa* (Pesche), *Selaginella denticulata* (Monteroduni), *Ophrys lacaitae* (Monteroduni-Longano). Le Specie guida ornamentali o coltivate considerate sono: *Syringa vulgaris*, *Laurocerasus* spp., *Trachycarpus fortunei*, *Acacia dealbata*, *Capparis spinosa*. I Sintaxa guida sono riconducibili a: serie dei querceti a cerro e roverella su marne e argille (*Ostryo-carpinion orientale*), a cerro farnetto su sabbie ed arenarie (*Echinopo siculi-Quercetum frainetto sigmetum*) o a prevalenza di cerro su complessi marnoso-arenacei (*Teucrio siculi-Quercion cerridis*); serie calicicola del Carpino nero (*Melittio-Ostryetum carpinifoliae sigmetum*); serie calicicola della lecceta (*Orno-Quercetum ilicis*).

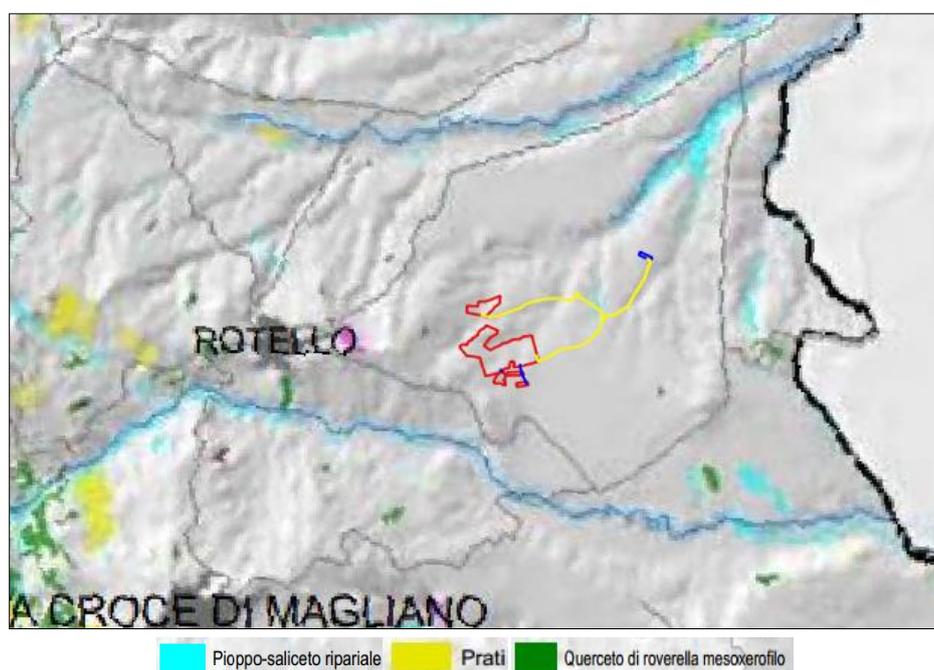


Figura 4-18: stralcio Carta Forestale su basi tipologiche realizzata da Regione Molise – Università degli studi Molise-Consiglio Nazionale per la sperimentazione in agricoltura.

Secondo quanto segnalato nel PTPAAV n. 2, nell'areale la vegetazione tipica delle aree umide è notevolmente diminuita, a causa delle bonifiche. Oggi vi sono comunità vegetali di Pioppo e Salice soltanto in prossimità dei corsi d'acqua maggiori, come il Biferno e il Trigno; il Saccione e molti altri torrenti, a causa delle azioni antropiche, cementificazioni e imbrigliamenti, sono stati privati di buona parte della vegetazione ripariale. Le aree boschive, pianeggianti e collinari tipiche della fascia submediterranea, sono caratterizzate per la maggior parte da boschi puri e misti di cerro e roverella. Vi sono, nella fascia submediterranea, anche piccoli boschi localizzati, di Leccio (*Quercus ilex*) con presenze sparse dell'Orniello (*Fraxinus ornus*). Sono segnalati rimboschimenti a conifere localizzati soprattutto lungo il lago di Guardialfiera ed in alcune aree collinari destinate prima a pascolo (es. Montorio, Larino, Rotello). C'è da segnalare in merito che queste essenze (che non sono indigene) contrastano con la vegetazione spontanea. In merito al comparto faunistico, il PTPAAV fornisce le seguenti informazioni dell'areale. Nell'area umida del lago di Guardialfiera, posta a circa 16 km dall'area di progetto, nidificano poche specie acquatiche poiché è notevole il disturbo antropico; infatti, le continue presenze dei pescatori e dei turisti arrecano notevole disturbo alle

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 201 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

specie acquatiche. Nelle aree aperte a seminativi, pascoli ed incolti, la fauna ha subito un notevole calo a causa della bruciatura delle stoppie, distruzioni delle siepi, uso intenso dei fitofarmaci e della meccanizzazione agricola. Le numerose strade interpoderali sorte negli ultimi dieci anni offrono la possibilità ai cacciatori di muoversi agevolmente ovunque, consentendo loro di cacciare in una sola giornata su territori molto vasti. Nelle aree boschive, pianeggianti e collinari, tipiche della fascia submediterranea, si registra un calo faunistico minore che nelle altre aree per il fatto che il bosco offre di per sé un riparo e un rifugio sia agli uccelli che alla fauna in generale. Nei centri abitati e nelle aree ad essi limitrofe, si registra un notevole aumento della Taccola (*Corvus monedula*) e della Tortora orientale dal collare (*Streptopelia decaocto*) (specie importata). A causa delle discariche autorizzate e abusive, si riscontra un notevole aumento dei mustelidi e delle volpi, che vivono predando nelle ore notturne i ratti che affollano queste aree. Nonostante il quadro delineato con un'importante impronta antropica, è bene segnalare anche la presenza di aree naturali circostanti. In particolare si segnala, come già menzionato nel quadro di riferimento programmatico, il sito ZSC IT7222266 – Boschi tra il Fiume Saccione e il Torrente Tona e il sito ZSC-ZPS IT7222266 – Torrente Tona. Il primo è un sito occupato in buona parte da terreni agricoli e in misura molto minore da foreste di caducifoglie. A seguire, in minima parte sono presenti anche: brughiere, boscaglie, macchia, garighe, arboreti, praterie aride, steppe. Le comunità erbacee del sito sono assimilabili all'habitat 6220 in mosaicatura con comunità camefitiche. In questi lembi a contatto con le boscaglie a roverella, in piccole aree non occupate da coltivi, è rinvenibile la *Stipa austroitalica*, specie di interesse comunitario. L'habitat forestale, nonostante si trovi in uno stato di conservazione mediocre, essendo ridotto per lo più a boscaglie aperte e degradate, costituisce una delle poche isole forestali distribuite nella bassa valle del F. Fortore. Nel sito è anche segnalata la presenza di una considerevole ornitofauna. Il secondo sito consiste anche in una zona occupata in buona parte da terreni agricoli che si sviluppa lungo il medio corso del Torrente Tona, per il quale è segnalata una discreta ricchezza floristica in buono stato di conservazione. Le aree più prossime al corso d'acqua, data la difficoltosa raggiungibilità, presentano scarsi disturbi antropici. Analogamente, l'habitat 1430 - Praterie e fruticeti alonitrofilo si presenta sparso sulle zone calanchive del SIC, difficilmente accessibili e non utilizzabili per scopi agricoli. E' segnalata la presenza di *Stipa austroitalica*, unica specie vegetale prioritaria presente in Molise. Il sito risulta importante per l'ecologia di alcune specie di ornitofauna. In generale, la fauna presente nel comprensorio indagato è rappresentata da specie legate in prevalenza agli agroecosistemi a seminativi. Non sono segnalate rotte migratorie nell'areale in esame. Come visibile in figura seguente, la copertura del suolo delle aree è indicata dal CLC 2018 prevalentemente riconducibile a:

- 211-seminativi in aree non irrigue,
- 242-sistemi colturali e particellari complessi,

in accordo con la tendenza regionale in cui il 40% circa del territorio provinciale è occupato da seminativi (CLC 2.1.1).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 202 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

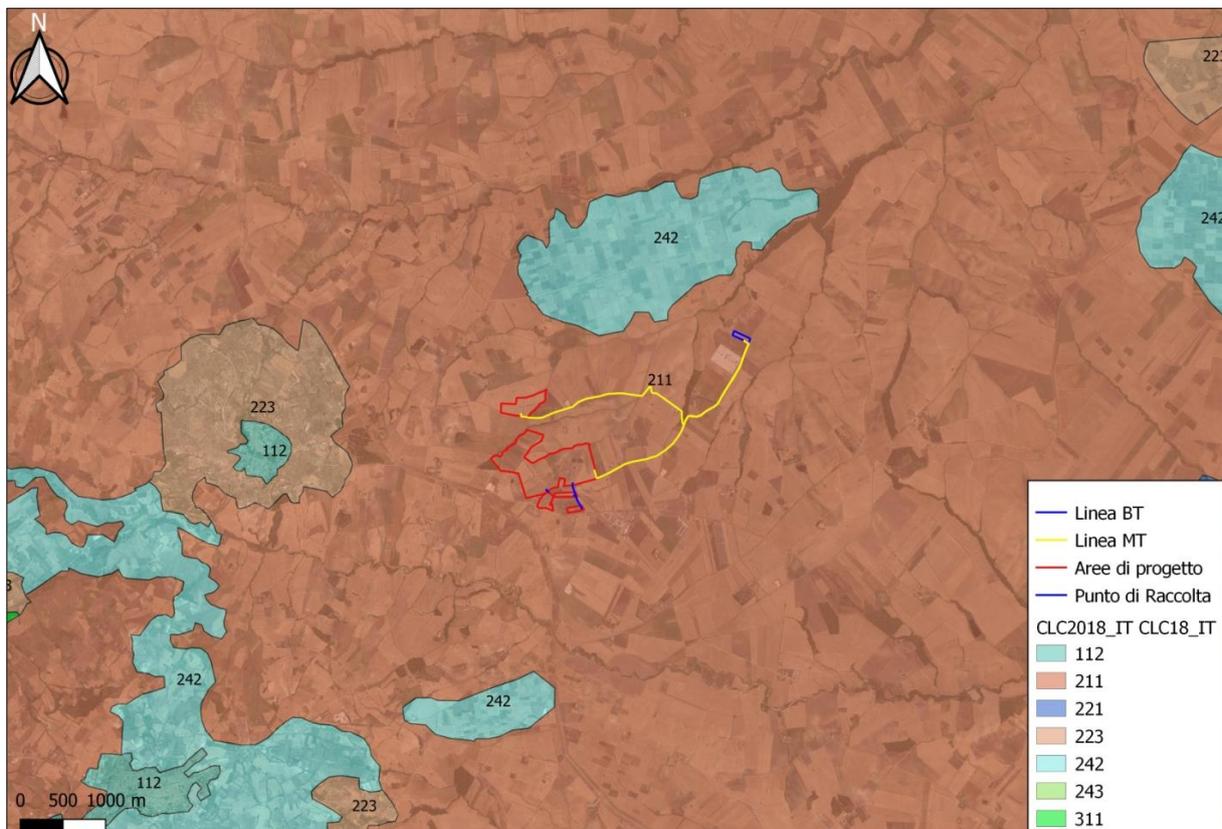


Figura 4-19: CLC 18 (fonte: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>).

Tale dato è stato confermato mediante sopralluogo. In base alle evidenze di terreno, infatti, si può confermare come i lotti che accoglieranno il progetto siano utilizzati nella pressoché totalità a scopo agricolo, attraverso seminativi nudi. Sono pressoché assenti elementi arborei. I comuni di Guglionesi, Montecilfone e Montenero di B. presentano una percentuale di aree boscate molto basse come dimostrano i dati di derivazione PTCP CB riportati di seguito.

Provincia di Campobasso						
	Comuni	% boschi	Superfici comunali (Ha)	Superfici totali Boschi (Ha)	Superfici boschi pubblici (Ha)	Superfici boschi privati (Ha)
61	Rotello	3.32	7015.00	233.00	0.00	233.00

Solo il 3,3% circa della superficie comunale presenta copertura boscata.

La componente naturalistica, nelle aree in esame è piuttosto scarsa. L'uso agricolo intensivo delle aree con assenza pressoché totale di lembi di naturalità e qualsiasi elemento che possa concorrere alla conservazione di corridoi ecologici fa sì che il grado di naturalità sia piuttosto basso, con bassa biodiversità e scarso valore ecologico. Gli unici lembi di vegetazione arborea di una certa consistenza sono individuati nei pressi del corso del Torrente Tona e del Torrente Mannara. Vi si individua una vegetazione ripariale prevalentemente arbustiva con pochi elementi arborei come visibile nei fotogrammi in figura seguente.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 203 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Figura 4-20: vegetazione ripariale presso il torrente Mannara.

Per il resto, la componente arborea e arbustiva è molto scarsa nell'areale come anche confermato dal fotogramma seguente prodotto nell'ambito del sopralluogo eseguito nel mese di dicembre 2021.



Figura 4-21: areale di ubicazione.

Un ecosistema è l'unità funzionale fondamentale in ecologia: è l'insieme degli organismi viventi e delle sostanze non viventi con le quali i primi stabiliscono uno scambio di materiali e di energia, in un'area delimitata (per esempio un lago, un prato, un bosco, etc.). Nell'ambito di un ecosistema, il complesso ecologico in cui vive una determinata specie animale o vegetale, o una particolare associazione di specie, viene definito biotopo; il complesso degli organismi (vegetali, animali ecc.) che occupano un determinato spazio biota. Quasi sempre gli ecosistemi sono sistemi aperti, che hanno scambi più o meno intensi di materiali e di energia con altri ecosistemi. Il sito si colloca nella bassa collina molisana che ad oggi si presenta come un'area a medio sfruttamento agricolo in cui si è osservata la progressiva riduzione di spazi naturali. Buona parte delle superfici sono adibite ad uso agricolo, in particolare a seminativi. Le aree naturali sono ridotte al minimo, a sottili lembi solitamente lungo le rive dei corsi d'acqua. Nell'ecosistema

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 204 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

rappresentato dalle aree incolte e dai seminativi, si è registrata una notevole riduzione della quaglia e del fagiano a causa della bruciatura delle stoppie. L'esiguo numero di querce rimasto non permette più la nidificazione del nibbio reale ed ha ridotto notevolmente quella del lodolaio. La distruzione delle siepi ha provocato la scomparsa locale di molti passeriformi insettivori. I boschetti di querce notevolmente ridotti nel numero e nell'estensione non possono più costituire un rifugio per molte specie che un tempo vi si trovavano abbondanti, come la Martora (*Martes martes*), il Biancone (*Circaetus gallicus*), il Nibbio reale, il Tasso (*Meles meles*), il Gatto selvatico (*Felis silvestris*). In generale, la fauna presente nel comprensorio indagato è rappresentata da specie legate in prevalenza agli agroecosistemi a seminativi. Nel dettaglio dell'area di studio si individuano essenzialmente due tipologie di ecosistemi:

- agroecosistema costituito da ampie superfici coltivate a seminativi;
- ecosistema ripariale.

L'agroecosistema presente nelle aree in esame consta di una matrice a seminativo in cui risultano sparsi piccoli centri e alcune aree ad incolto. Lo sfruttamento intensivo delle aree ad uso agricolo provoca inevitabilmente un impoverimento in termini di biodiversità. Gli habitat costituenti l'agroecosistema in questione presentano infatti pochi e rari elementi naturali. Oltre alla riduzione della diversità biologica terrestre, si osserva una bassa diversità faunistica anche nel comparto dell'ornitofauna. Nel presente caso, infatti, la scarsa vicinanza con habitat naturali e la scarsa presenza di elementi di connessione ecologica fa sì che siano presenti specie ornitiche di scarso valore conservazionistico. In linea generale, l'attività agricola e l'incremento di altre attività antropiche hanno comportato una diminuzione progressiva della diversità biologica vegetale e in conseguenza di questa anche della diversità faunistica, a favore di quelle specie particolarmente adattabili e commensali all'uomo. L'ecosistema ripariale individuato nell'areale consta di sottili fasce localizzate lungo gli alvei dei corsi d'acqua maggiori, mentre nei pressi delle aree di progetto si osservano alcuni fossi con quinte arboree sottilissime e in alcuni tratti privi di formazioni ripariali. I sopralluoghi eseguiti nell'area di studio confermano la diffusa presenza di aree a coltivi e spazi naturali limitati a sottili quinte arbustivo-arboree limitatamente alle rive dei fossi e a carattere discontinuo, come anche testimoniato dai seguenti scatti proposti, eseguiti negli intorni. La vegetazione naturale è pressoché assente, confinata in sottili lembi spesso discontinui lungo i torrenti e fossi. La fauna presente riscontrata è limitata ad avifauna tipica degli ambienti a coltivi priva di consistente valore ecologico e conservazionistico.



Figura 4-22: vegetazione nell'areale di ubicazione.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 205 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

4.5.1 *Stima impatti sulla componente Flora, fauna, ecosistemi*

4.5.1.1 *Parchi FV*

Realizzazione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni di inquinanti in atmosfera	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
sollevamento di polveri	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni acustiche	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna

Tabella 4-38: interferenze con la componente Biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi).

Nella fase di realizzazione dei parchi, i potenziali disturbi alla fauna locale saranno connessi all'incremento della pressione acustica dovuta alle attività di cantiere. Considerata l'entità del cantiere e la temporaneità è atteso essenzialmente un temporaneo allontanamento delle specie maggiormente sensibili al disturbo antropico che comunque torneranno a popolare le aree al termine della fase di cantiere. Si sottolinea in merito che le specie presenti nell'areale sono in prevalenza specie già adattate alla presenza antropica, rappresentata essenzialmente dalle lavorazioni delle terre mediante macchinari agricoli. In merito al comparto vegetazionale, non si individuano nell'area elementi di pregio. La realizzazione dei parchi comporterà l'occupazione di suolo essenzialmente dedicato ad usi agricoli, prevalentemente seminativi, privo di colture di pregio. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione dei **parchi FV**, di livello **BASSO**.

Fase di esercizio dei parchi FV

La presenza dei **parchi FV** può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni di inquinanti in atmosfera	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
sollevamento di polveri	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni acustiche	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna

Tabella 4-39: interferenze con la componente Biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi).

I potenziali effetti dei parchi fotovoltaici sono riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo esercitata dai pannelli nell'arco di tempo della vita produttiva degli impianti. Le aree direttamente interessate dalla presenza dei pannelli resteranno comunque fruibili in particolare dall'avifauna; l'alterazione dell'ombreggiatura nelle aree sottostanti i pannelli, considerate le caratteristiche di progetto, non costituirà elemento significativo di disturbo. Per quanto riguarda le emissioni sonore, come evidenziato nel paragrafo relativo al *Clima* acustico, non vi sarà alcun impatto nei confronti della fauna già immediatamente all'esterno del perimetro dei **parchi FV**. In considerazione di ciò, considerato anche che gli impianti non ricadono in aree di pregio naturalistico nè può avere ripercussioni su aree protette localizzate a distanze notevoli, l'impatto in fase di esercizio può essere considerato **BASSO**.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 206 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottor Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Dismissione parchi FV

In buona sostanza, gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente in esame avrà un effetto addirittura **POSITIVO**, in quanto sarà ripristinata la situazione *ante operam* con arricchimento derivante dalla piantumazione arborea.

4.5.1.2 *Recinzione perimetrale ai parchi FV*

Realizzazione recinzione perimetrale ai parchi FV

La realizzazione della recinzione avverrà consecutivamente alla realizzazione degli impianti. Sostanzialmente, valgono le medesime considerazioni e conclusioni relative alle attività di cantiere per la realizzazione dei **parchi FV**; i tempi saranno tuttavia notevolmente più brevi. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale ai parchi FV

La presenza della recinzione può essere schematizzata, in termini di impatti, come segue:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna

Tabella 4-40: interferenze con la componente Biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi).

Va considerato l'effetto barriera che potenzialmente potrà esercitare nei confronti della fauna terrestre locale non in grado di passare attraverso i 15 cm di spazio lasciati a disposizione della piccola fauna. Tuttavia, il contesto circostante non interessato dalla rete perimetrale costituisce una facile via di passaggio alternativa: gli animali saranno liberi di passare a corona del perimetro. Inoltre, la sottrazione di aree riguarderà superfici destinate a coltivi particolarmente diffusa nell'areale, pertanto tale sottrazione non avrà un effetto significativo. Quindi tale recinzione, pur costituendo di fatto una barriera, non comporterà significative alterazioni delle dinamiche faunistiche locali. Inoltre, si presenta un beneficio nei confronti degli animali (soprattutto avifauna) che potranno sfruttare la produzione fruttifera delle essenze arboree, utilizzate per la mitigazione visiva, per il proprio nutrimento. L'assetto floristico vegetazionale verrà modificato lungo il perimetro della recinzione sia in quanto la copertura erbacea esistente verrà asportata per la realizzazione della recinzione stessa sia dalla presenza, come già detto, delle essenze di inverdimento. L'asportazione della copertura vegetale sarà temporanea in quanto al termine dell'installazione della recinzione il terreno potrà essere nuovamente colonizzato dalle essenze autoctone. L'introduzione delle nuove essenze previste non costituisce una criticità, anzi un arricchimento. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale ai **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

Dismissione della recinzione perimetrale ai parchi FV

In buona sostanza, gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente allo studio avrà un effetto **TRASCURABILE**, al pari della sua realizzazione.

4.5.1.3 *Opere di connessione*

Realizzazione opere di connessione

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 207 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni di inquinanti in atmosfera	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
sollevamento di polveri	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni acustiche	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna

Tabella 4-41: interferenze con la componente Biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi).

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad uno stradale di medie dimensioni, che avanzerà senza impegnare totalmente la carreggiata per l'intera lunghezza della linea. Le attività si svolgeranno interamente lungo la viabilità esistente e aree adiacenti pertanto l'occupazione di suolo sarà essenzialmente relativa alla sede stradale con impegno di aree minime adiacenti alla strada, in ogni caso prive di elementi naturali di pregio: laddove presenti gli alberi, questi non verranno minimamente interessati dai lavori, al più subiranno piccole operazioni di potatura se necessarie per poter operare senza impedimenti. La fase di realizzazione nel **Punto di Raccolta** implicherà:

- occupazione di suolo prevalentemente adibito ad uso agricolo;
- produzione di rumori e vibrazioni;
- presenza fisica di macchinari e personale operante.

Tali fattori comporteranno un allontanamento temporaneo della fauna locale, tra l'altro scarsa e poco diversificata che popola solitamente tali spazi coltivati ed è già abituata alla presenza dell'uomo. In merito al comparto vegetazionale, non si individuano elementi di pregio. La posa in opera degli impianti del PR comporterà l'occupazione di suoli essenzialmente dedicati ad usi agricoli, prevalentemente seminativi, come già detto in precedenza privi di colture di pregio o addirittura incolti. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione delle opere di connessione, di livello **BASSO**.

Fase di esercizio opere di connessione

La presenza delle opere di connessione può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
occupazione di suolo	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni di inquinanti in atmosfera	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
sollevamento di polveri	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna
emissioni acustiche	Modificazione degli indicatori di qualità della flora e della fauna

Tabella 4-42: interferenze con la componente Biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi).

I potenziali effetti sono riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo esercitata dal **Punto di Raccolta** dato che le linee AT, MT e BT saranno interrato. Le aree resteranno comunque fruibili in particolare dall'avifauna. Per quanto riguarda le emissioni sonore, la presenza delle opere di connessione non sarà fonte di disturbo.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 208 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Considerato il contesto di inserimento ove la copertura prevalente del suolo è a seminativi, la sottrazione di tale superficie non comporterà una criticità per gli ecosistemi dell'area e per la biodiversità esistente nel territorio. In considerazione di tutto quanto riportato subito sopra, l'impatto in fase di esercizio può essere considerato **BASSO**.

Dismissione opere di connessione

Le attività di dismissione sono paragonabili a quelle di realizzazione pertanto si ritengono valide le considerazioni fatte per la fase di realizzazione; vi è l'importante valore aggiunto che al termine dei lavori si avrà la restituzione delle aree allo stato *quo ante* pertanto si individua un impatto **POSITIVO**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema *Biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi)*.

Parco FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Basso	Basso	Pos	Trasc	Trasc	Trasc	Basso	Basso	Pos

Tabella 4-43: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Biodiversità (flora, fauna ed ecosistemi); R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Pos – positivo; Trasc – trascurabile.

A completamento delle valutazioni non bisogna dimenticare gli aspetti positivi dell'opera connessi al fatto che l'impianto sfrutterà una fonte di energia rinnovabile e non inquinante.

4.6 AMBIENTE NATURALE: PAESAGGIO

La componente paesaggio è sicuramente uno degli elementi ambientali maggiormente coinvolti nella realizzazione ed esercizio dei parchi fotovoltaici.

4.6.1 Paesaggio in cui si inserisce il Progetto

Come definito in precedenza, il progetto insiste sul territorio comunale di Rotello in Provincia di Campobasso, Regione Molise. Per delineare il contesto paesaggistico dell'areale si fa riferimento agli strumenti di lettura del paesaggio offerti dalla pianificazione territoriale e in particolare dal PTPAAV. L'area vasta n 2 "Lago di Guardialfiera-Fortore Molisano" comprende una vasta zona della regione Molise che spazia dalla bassa collina alla montagna ma che, tuttavia, presenta diversi caratteri omogenei. Essa comprende ad Ovest parte del medio-basso bacino del fiume Biferno, al centro e l'alta e media valle del Torrente Cigno (a sua volta tributario di destra del Biferno), ad Est alcuni bacini imbriferi di affluenti del F. Fortore quali Vallone S.Maria, Cavorello e Tona nonché l'alta valle del torrente Saccione direttamente tributario dell'Adriatico. Si tratta quindi di un territorio posto tra due elementi fisici ben evidenti: le vallate dei fiumi Biferno e Fortore, nel tratto del Medio Molise. L'andamento preferenziale di detti corsi fluviali è da Sud-Ovest verso Nord-Est, perpendicolare cioè alla catena Appenninica. In tale ambito un elemento fisico di spicco è il lago di Guardialfiera che da qualche decennio ha trasformato decisamente il paesaggio compreso tra l'omonima cittadina e quelle di Larino e Casacalenda. Esso è ubicato circa 16 km a NO dall'area di interesse. Oltre ai principali corsi d'acqua, vi è un significativo sviluppo idrografico degli affluenti minori, sviluppo che trova giustificazione nella estesa presenza sul territorio di complessi litologici a bassa o nulla permeabilità che favorisce decisamente il fenomeno del ruscellamento rispetto a quello dell'infiltrazione. Ciò

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 209 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

purtroppo costituisce anche una delle cause principali del significativo indice di dissesto rilevabile nel territorio. Per quanto riguarda l'aspetto orografico le quote maggiori si registrano presso il rilievo Cerro Ruccolo (889 metri s.l.m.) posto a metà strada tra Bonefro e Casacalenda, e il colle che ospita l'abitato di Morrone del Sannio (839 metri s.l.m.) che domina la media-valle del Biferno. Meno pronunciate risultano le dorsali spartiacque delimitanti i principali bacini idrografici; si tratta di rilievi che raggiungono all'incirca i 600 metri e solo in rari casi raggiungono i 700 metri come per "La Difesa" di Casacalenda, "Colli di San Michele" di Montorio, "Monte Ferrone" tra Bonefro e San Giuliano di Puglia, "ColleCrocella" a Sud-Ovest di Colletorto. Il reticolo idrografico nel quale si inserisce l'area di intervento è di tipo dendritico o subdendritico (*sensu* DRAMIS & BISCI, 1988; CASTIGLIONI, 1995; PANIZZA, 1995; PANIZZA, 1997). Nell'areale i corsi d'acqua più importanti sono il Torrente Mannara, il Torrente Saccione a Nord e il Torrente Tona a Sud.

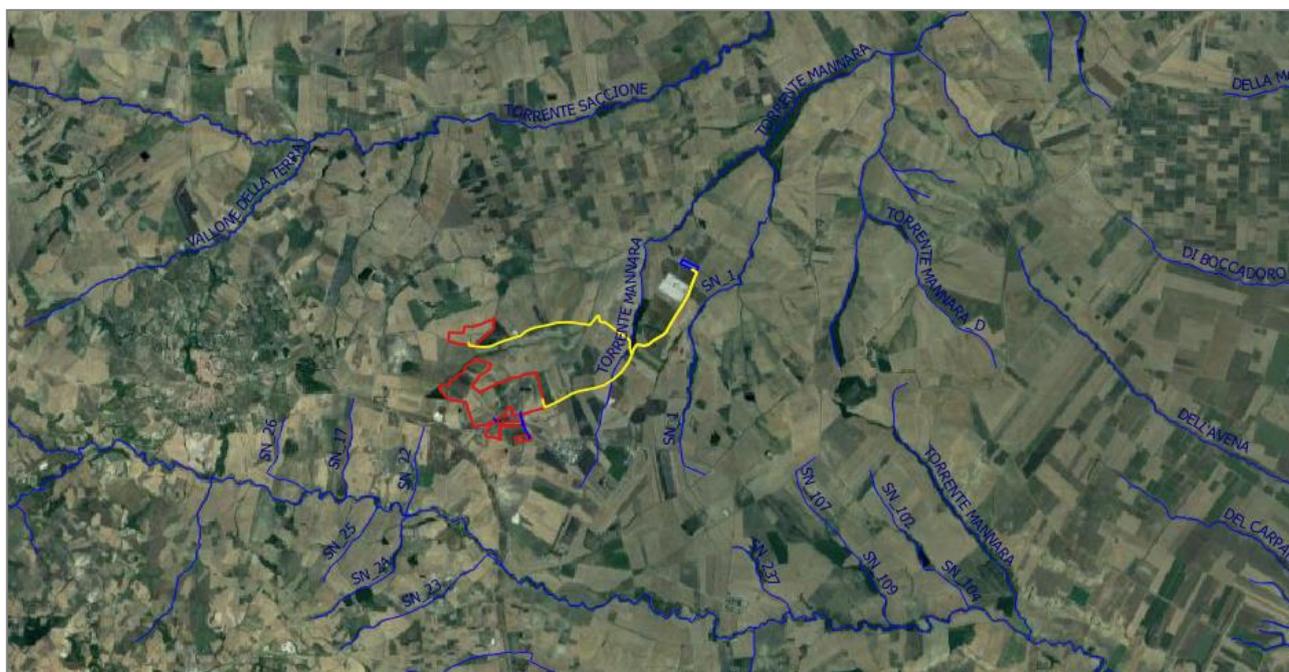
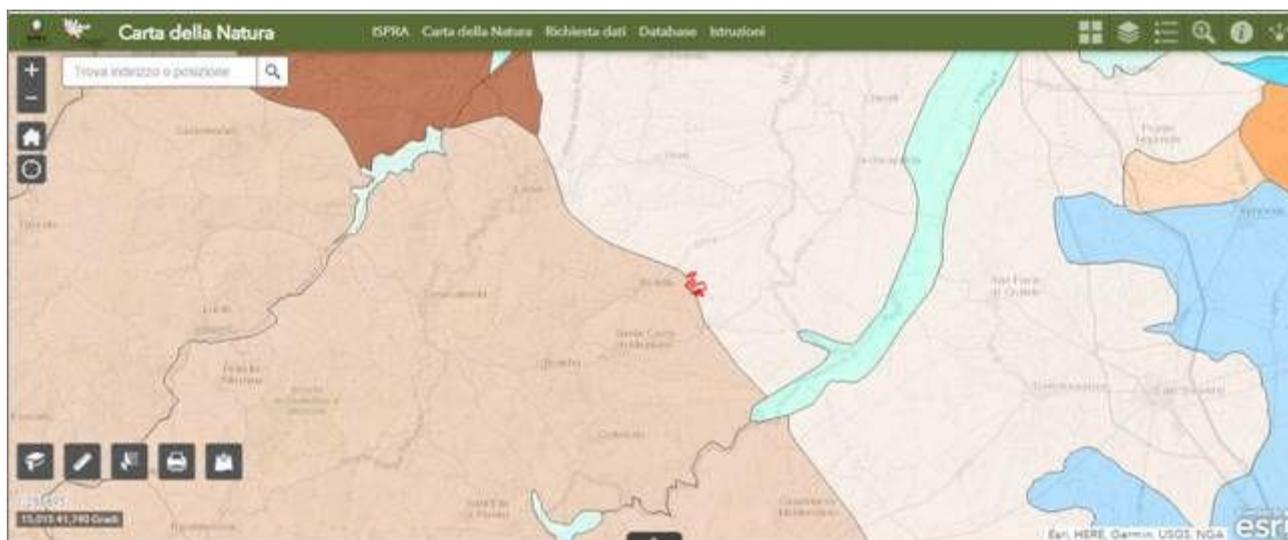


Figura 4-23: rete idrografica (Fonte: <http://www.centrointerregionale-gis.it/DBPrior/DBPrior1.html>).

In riferimento alla cartografia corine land cover 2018 (Fonte: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>) l'area di progetto si inserisce in una vasta zona classificata con codice CLC 211 - seminativi in aree non irrigue e in minima parte in una zona 242-sistemi culturali e particellari complessi. L'assetto insediativo attuale vede, su vasta scala, le vallate principali quali sede delle maggiori arterie di collegamento del basso Molise con le aree interne. La maggior parte dei centri abitati sono spesso, edificati sulle creste dei rilievi dominanti le suddette vallate. Tale condizione morfologica, seppur penalizzante ai fini della completa e comoda fruibilità territoriale, costituisce un elemento dominante e di valore dal punto di vista paesaggistico. Ancora oggi, infatti, la carenza di vie di comunicazione a causa dell'aspetto e conformazione fisica dei luoghi fa sì che molte aree versino in uno stato di evidente abbandono da parte dell'uomo. Difficile ed oneroso si rivela anche l'adeguamento della rete viaria alle moderne esigenze antropiche, dovendo troppo spesso affrontare situazioni critiche sia per motivi orografici che di dissesto. In tale contesto resta ancora valido l'uso del più tortuoso del tracciato della S.S. 87 nonché quello della adiacente linea ferroviaria Campobasso-Teroli che sfrutta la dorsale spartiacque tra i bacini imbriferi del Biferno, ad Ovest, e del Fortore ad Est. Questo aspetto, dal punto di vista socio-economico, ha un peso consistente e si ripercuote

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 210 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

anche sulla fruizione stessa del paesaggio. In riferimento al progetto Carta Natura elaborato da ISPRA, le aree di progetto ricadono nell'unità di Paesaggio denominata Ururi che comprende un settore compreso tra la costa adriatica e i Fiumi Biferno e Fortore, caratterizzato da vasti lembi relitti di plateau sommitali e da terrazzi e piane alluvionali di corsi d'acqua minori. L'Altimetria varia nel range: 0-300 m slm.. I caratteri geologici sono dati da argille, limi, sabbie, ghiaie, conglomerati. Sono ben riconoscibili estesi lembi di paleosuperfici. L'idrografia è caratterizzata da reticolo dendritico ben sviluppato, dalla presenza dei Fiumi Biferno e Fortore.e dalla Foce del Torrente Saccione. La copertura del suolo è data da terreni agricoli, boschi, vegetazione arbustiva e/o erbacea e subordinatamente da strutture antropiche grandi e/o diffuse industriali, commercialiestrattive, cantieri, discariche, reti di comunicazione. La tipologia di paesaggio è definita: Paesaggio collinare terrigeno con tavolati. Si tratta di un paesaggio collinare caratterizzato da una superficie sommitale tabulare sub orizzontale. Si imposta su materiali terrigeni con al tetto litotipi più resistenti. La Copertura del suolo prevalente è riconducibile territori agricoli, copertura boschiva e/o erbacea.



 Paesaggio collinare terrigeno con tavolati

Figura 4-24: stralcio Carta Natura (ISPRA).

Le dinamiche antropiche che modulano l'identità paesaggistica del territorio di riferimento sono riconducibili essenzialmente all'attività agricola e al processo di esodo rurale, che vede una costante e progressiva diminuzione della popolazione dedita alle attività agricole oltre che ad un costante spopolamento generalizzato a livello provinciale e regionale. Il saldo migratorio totale è negativo, a vantaggio della connurbazione costiera o di una emigrazione fuori Regione. Come esposto anche nel PTCP di Campobasso, il confronto dell'uso del suolo con la cartografia CLC1990 evidenzia un incremento dei Territori modellati artificialmente a discapito dei territori agricoli confermando l'abbandono della campagna. Tali dinamiche si rispecchiano nell'area di interesse in una diffusione delle pratiche agricole meccanizzabili, con sfruttamento delle intere aree a disposizione vista la frammentazione dei terreni, e conseguente semplificazione delle varietà vegetali presenti e quindi impoverimento biologico. In relazione alla Carta del valore culturale redatta sempre da ISPRA, l'area di interesse ricade in una vasta zona classificata a valore culturale molto basso e di cui si riportano i relativi indicatori di seguito:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 211 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Carta del Valore Naturalistico-Culturale Nome Unità di Paesaggio: Ururi <i>Tipo di Paesaggio:</i> TTm - Paesaggio collinare terrigeno con tavolati VALUTAZIONE IN CLASSI: Valore Naturale: Basso Valore Culturale: Molto basso Valore Naturalistico-Culturale: Molto basso

Alla luce delle considerazioni fin qui riportate, nel territorio d'interesse, si individuano le seguenti Unità del Paesaggio:

Paesaggio Antropico

- aree con colture agrarie;
- infrastrutture lineari di trasporto;

Paesaggio Naturale

- aree con vegetazione riparia ed igrofila.

Le infrastrutture lineari di trasporto sono scarse e nell'area spicca essenzialmente la SP78. La restante viabilità, oltre ad essere scarsa, è a carattere fortemente locale. Analogamente il paesaggio naturale è scarsamente rappresentato e relegato a sottili quinte prevalentemente arbustive lungo alcuni tratti dei corsi d'acqua. In tali aree i corsi d'acqua scorrono in incisioni tutt'altro che scoscese, frutto di precedenti eventi deposizionali, pertanto spesso sfruttabili a scopi agricoli fino all'argine. Le aree urbanizzate sono assenti nelle aree circostanti le aree di progetto. Il centro abitato più vicino è quello di Rotello, ubicato a circa 2,5 km da tali aree e fisicamente anche separato da un'altura intermedia come percepibile dal profilo del terreno (DTM) in figura seguente.

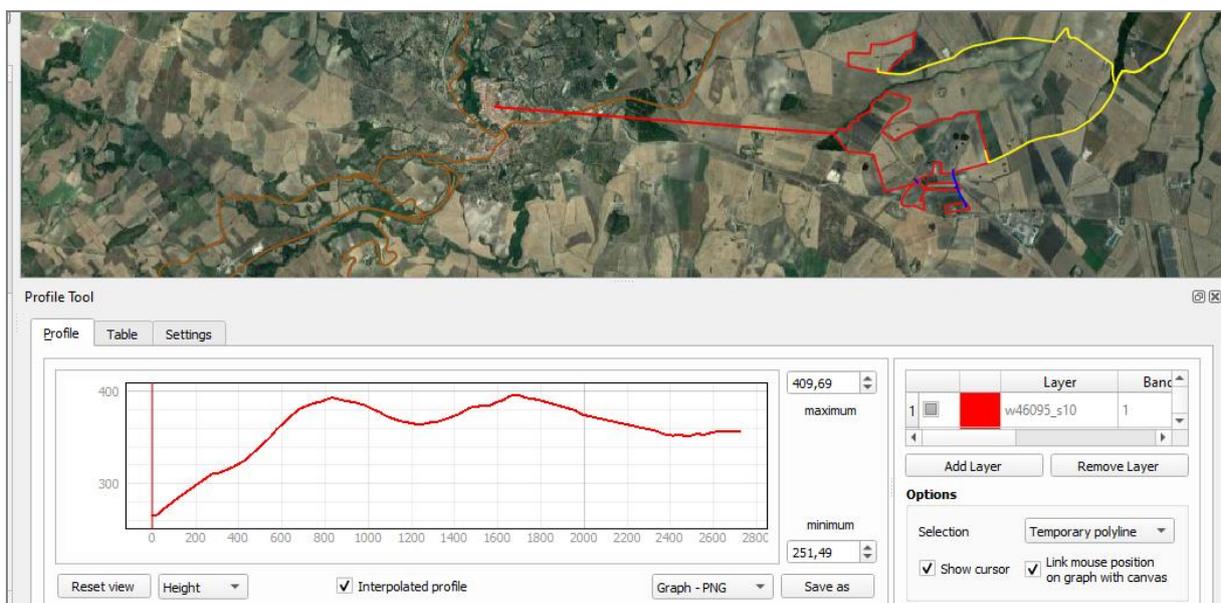


Figura 4-25: profilo DTM tra l'abitato di Rotello e i campi FV.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 212 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

A livello locale, i territori in cui si inserisce il progetto in esame sono morfologicamente caratterizzati da pendenze molto blande dirette verso i quadranti orientali. Essi si inseriscono in un contesto basso-collinare dalle linee dolcemente arrotondate. Le ondulazioni sono solcate da corsi d'acqua. In considerazione del fatto che il suolo è un elemento fortemente legato al paesaggio, in relazione alla carta ecopedologia (PCN) che ha le principali funzioni di caratterizzare i suoli ai fini delle caratteristiche idrologiche e dei rischi di erosione e la relazione suolo-vegetazione, le aree di progetto appaiono in quadrate come segue:

- rilievi collinari a litologia argillosa, argilloso-marnosa, e argilloso-calcareo (11a);
- colline prevalentemente argillose e argilloso-limose (9a);
- aree pianeggianti fluvio alluvionali (5b).

La rete idrografica, come già detto in precedenza è abbastanza sviluppata ma rappresentata localmente soprattutto da corsi minori ad eccezione del torrente Tona che scorre a circa 1 km a sud delle aree di progetto e del torrente Saccione che scorre a circa 2, 3 km nord. I sopralluoghi effettuati confermano una fascia vegetazionale ripariale discontinua e prevalentemente erbaceo-arbustiva. In base alle evidenze di terreno, si può confermare come i lotti che accoglieranno il progetto siano utilizzati nella pressochè totalità a scopo agricolo, attraverso seminativi nudi. Gli elementi arborei risultano molto rari.

4.6.2 *Stima degli impatti sulla componente Paesaggio*

4.6.2.1 *Parchi FV*

Realizzazione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni visibilità panoramica	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 4-44: interferenze con la componente Paesaggio.

Sulla componente del paesaggio, i lavori per la posa in opera dei **parchi FV** avranno certamente carattere provvisorio: i mezzi e gli operatori interferiranno con le matrici paesaggistiche (in buona sostanza, soltanto la visuale) soltanto fino al termine delle operazioni di cantiere. I lavori per la posa in opera dei **parchi FV** non modificheranno in alcun modo gli assetti morfologici del paesaggio. L'assetto floristico e vegetazionale verrà interessato, fattivamente, dal calpestio dei prati e dei seminativi nudi da parte degli operai e dal passaggio dei mezzi. Ciò comporterà chiaramente un temporaneo danneggiamento delle essenze erbacee che insistono al di sopra dei terreni. La visibilità panoramica verrà alterata temporaneamente e terminerà alla fine delle fasi di cantiere. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione dei **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio dei parchi FV

La presenza dei **parchi FV** può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
---------------------------	--

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 213 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni visibilità panoramica	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 4-45: interferenze con la componente Paesaggio.

Nella fase di esercizio la sola interferenza individuata è riconducibile alla presenza stessa dei **parchi FV**. Essi si estenderanno su una superficie complessiva di circa 26,8 ettari effettivamente coperta dai moduli fotovoltaici. L'altezza massima dei moduli è pari a 2,70 m da p.c. sia nel caso di struttura di sostegno di tipo monopalo sia nel caso struttura di sostegno di tipo a due pali. La presenza visuale riconducibile alle cabine, considerate le dimensioni fortemente ridotte, è trascurabile. L'areale possiede una morfologia subpianeggiante, debolmente ondulata che contribuisce a ridurre la visibilità complessiva dell'intero parco da uno stesso punto di vista e al contempo non offre particolari punti rialzati panoramici. La fruizione del paesaggio, nell'area, è data essenzialmente dagli assi viari che costituiscono gli unici elementi di fruizione dinamica del paesaggio e, in particolare dalla SP 78 e dalla SS 376. Da tali strade non saranno visibili i campi fotovoltaici. I ricettori più prossimi ai campi sono posti ad una distanza compresa tra 40 m e 250 m. Essi presentano già una schermatura visiva ad opera di filari di vegetazione perimetrale. A questi si andrà ad aggiungere la mitigazione prevista al § 7.6. In particolare gli interventi di mitigazione avranno un effetto maggiormente rilevante nei confronti del Ricettore B. Alla luce delle considerazioni formulate e agli approfondimenti eseguiti nel documento "Relazione Paesaggistica", la visibilità dell'opera appare piuttosto limitata e a carattere localizzato, e non comporta intrusione visiva di entità consistente, considerate sia le caratteristiche di progetto sia il contesto territoriale di inserimento dominato dalle morfologie stesse del territorio, variabili da piatte a debolmente ondulate. Infine, è stata anche valutata la presenza contestuale di altri impianti fotovoltaici. Dai sopralluoghi effettuati non è emersa la presenza ravvicinata di altri impianti simili, contemporaneamente visibili da punti di vista fruibili, che possano dare origine ad effetti di impatto cumulativo significativo. Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, si ricorda che i campi si inseriscono in una vasta area con destinazione d'uso prevalente a seminativi e la sottrazione delle aree di progetto, non comportano una sottrazione significativa di tali aree, vista l'estensione consistente delle stesse nell'areale. Pertanto, considerata la morfologia del territorio, l'effettiva fruizione del territorio offerta dalla rete della viabilità esistente, nonché l'altezza massima di 2,70 m dell'impianto e la colorazione stessa dei pannelli che ne riduce la visibilità sulla media e lunga distanza, la visibilità dei campi produrrà un impatto risultante di livello **MEDIO**. Il valore **MEDIO** si riferisce esclusivamente all'impatto visivo nel paesaggio: altre componenti paesaggistiche (come desumibile dal piano vincolistico) non verranno minimamente intaccate dal progetto.

Dismissione parchi FV

In buona sostanza, gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente paesaggistica avrà un effetto addirittura **POSITIVO**, in quanto la visibilità del paesaggio tornerà quella *ante operam*.

4.6.2.2 Recinzione perimetrale ai parchi FV

Realizzazione recinzione perimetrale ai parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 214 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni visibilità panoramica	alterazione delle peculiarità paesaggistiche

Tabella 4-46: interferenze con la componente Paesaggio.

Sulla componente del paesaggio, i lavori per la posa in opera della rete di recinzione perimetrale avranno certamente carattere provvisorio: i mezzi e gli operatori interferiranno con le matrici paesaggistiche (in buona sostanza, soltanto la visuale) soltanto fino al termine delle operazioni di cantiere. I lavori per la posa in opera della rete non modificheranno in alcun modo gli assetti morfologici del paesaggio. L'assetto floristico e vegetazionale verrà interessato, fattivamente, dal calpestio dei prati e dei seminativi nudi da parte degli operai e dal passaggio dei mezzi. Ciò comporterà chiaramente un temporaneo danneggiamento delle essenze erbacee che insistono al di sopra dei terreni. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione della recinzione perimetrale dei **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale ai parchi FV

La presenza della recinzione perimetrale ai **parchi FV** può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni visibilità panoramica	alterazione delle peculiarità paesaggistiche

Tabella 4-47: interferenze con la componente Paesaggio.

Sulla componente del paesaggio, la presenza della recinzione perimetrale ai **parchi FV** è certamente l'elemento più evidente, in termini di importanza, dopo la presenza dei **parchi FV** stessi. La visuale del territorio verrà modificata per tutta la durata della presenza della rete. Tuttavia, per limitare l'impatto visivo sul paesaggio, come detto in precedenza, la rete verrà inverdita con siepe. Da un punto di vista morfologico, valgono sostanzialmente le considerazioni fatte per il parco. Formalmente, aumenta la componente antropica, mitigata seppure dall'inverdimento, ma di fatto la morfologia tornerà allo stato *ante operam* una volta dismessa la rete. L'assetto floristico vegetazionale verrà modificato dalla presenza delle essenze di inverdimento. Il ché può addirittura rappresentare un elemento positivo e non un carico per il sistema paesaggio. In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di esercizio della recinzione perimetrale ai **parchi FV**, di livello **BASSO**.

Dismissione della recinzione perimetrale ai parchi FV

In buona sostanza, gli effetti legati a questa fase del progetto, per la componente paesaggistica avrà un effetto addirittura **POSITIVO**, in quanto la visibilità del paesaggio tornerà quella *ante operam*.

4.6.2.3 Opere di connessione

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
---------------------------	--

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 215 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

modificazioni dell'assetto morfologico	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modifiche dell'assetto floristico-vegetazionale	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
presenza fisica ed esercizio di mezzi e macchinari	alterazione delle peculiarità paesaggistiche
modificazioni visibilità panoramica	alterazione della visibilità panoramica

Tabella 4-48: interferenze con la componente Paesaggio.

La fase di realizzazione dei cavidotti consisterà in un cantiere paragonabile ad un cantiere stradale di medie dimensioni che avanzerà lungo il tracciato senza impegnare contemporaneamente l'intera lunghezza della linea. Le attività di cantiere relative alla realizzazione del cavidotto interrato saranno fortemente temporanee e interamente ubicate lungo la viabilità esistente, pertanto di entità **TRASCURABILE**. Le attività di realizzazione del **Punto di Raccolta** saranno temporanee e localizzate nelle vicinanze della SE Terna esistente, in un'area attualmente adibita ad uso a seminativi e di dimensioni pari a 10.993 m². Anche in questo caso l'impatto sul paesaggio derivante da tali attività possono essere considerate **TRASCURABILI**.

Fase di esercizio opere di connessione

Il cavidotto in fase di esercizio sarà completamente interrato pertanto l'impatto generato sul paesaggio sarà **NULLO**. Il **Punto di Raccolta** comprenderà, oltre ad un fabbricato comune, n. 5 postazioni utente coprendenti ciascuna uno stallo e un fabbricato utente. I fabbricati avranno un'altezza massima pari a 3.9 m da p.c. Ciascuno stallo comprende trasformatori, isolatori e sezionatori la cui elevazione massima è pari a circa 7,5 m da pc. Il **Punto di Raccolta** sarà ubicato a breve distanza dall'esistente SE Terna senza interferire con elementi tutelati quali beni paesaggistici. Il raggruppamento in una sola area di n. 5 stalli e l'ubicazione prossima all'esistente SE Terna concentra le opere in un'area contenuta limitando gli impatti sull'areale vasto. Considerata l'elevazione moderata e l'affiancamento all'esistente Stazione elettrica, l'impatto sul paesaggio derivante dal **Punto di Raccolta** può essere considerato **BASSO**.

Dismissione opere di connessione

Come per la dismissione dei **parchi FV**, si può definire un impatto **POSITIVO**.

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema paesaggio.

Parco FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Medio	Pos	Trasc	Basso	Pos	Trasc	Basso	Pos

Tabella 4-49: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Paesaggio; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo.

4.7 AMBIENTE ANTROPICO: POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Il presente capitolo descrive l'assetto sociale e lo stato di salute della popolazione sulla base dei dati Istat. La caratterizzazione dello stato attuale, in termini di benessere e salute umana, è stata effettuata attraverso l'analisi dei seguenti aspetti:

- demografia, stato di salute e mortalità;
- aspetti socio-economici;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 216 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- attività economiche, energia, mobilità e viabilità.

4.7.1 Demografia, stato di salute e mortalità

Demografia

La provincia di Campobasso, con 217.362 abitanti, distribuiti in 84 comuni, fa registrare una densità di 74.30 ab./km², piuttosto inferiore rispetto alla media nazionale (200,71 ab./km²).

Regione/Provincia	Superficie totale (Km2)	Popolazione residente al 31/12/2019	Densità abitativa (abitanti per Km ²)
Campobasso	2.925,41	217.362	74,30

Tabella 4-50: dati Istat al 31/12/2019 – Provincia di Campobasso.

Le opere di nuova realizzazione ricadono nel Comune di Rotello, di cui sono riportati i dati di popolazione in tabella seguente.

Denominazione corrente	Superficie totale (Km ²)	Popolazione residente al 31/12/2019	Zona altimetrica	Altitudine del centro (metri)	Grado di urbanizzazione
Rotello	70,75	1169	3	360	3

Zona altimetrica	1=Montagna interna; 2=Montagna litoranea; 3=Collina interna; 4=Collina litoranea; 5=Pianura
Grado di urbanizzazione	1 = "Città" o "Zone densamente popolate"; 2 = "Piccole città e sobborghi" o "Zone a densità intermedia di popolazione"; 3 = "Zone rurali" o "Zone scarsamente popolate".

Tabella 4-51: dati Istat al 31/12/2019.

Il comune di Rotello ha una superficie di 70,75 km² ed una popolazione di 1.169 abitanti (31/12/2019 – Istat), con una densità quindi pari a 16,52 ab/km². Si trova ad un'altitudine media di 360 m s.l.m. È classificato in Zona Altimetrica 3, corrispondente alla collina interna, e presenta un grado di urbanizzazione pari a 3, corrispondente alle zone scarsamente popolate. La seguente tabella riporta la rilevazione totale, dati Istat, delle iscrizioni e cancellazioni anagrafiche per nascita, morte e trasferimento di residenza ai fini del calcolo del bilancio demografico e della popolazione residente nella regione Molise, nella provincia di Campobasso e nel comune di Rotello. Com'è possibile osservare, negli ultimi tre anni nel territorio comunale di Rotello si rileva una popolazione mediamente stazionaria ma su più vasta scala, sia provinciale sia regionale il saldo totale è sempre negativo sebbene si osservi un saldo migratorio nel 2019 positivo.

Territorio	Regione Molise		
	2017	2018	2019
Popolazione al 01/01	310449	308493	303790
Nati	2120	1895	1927
Morti	3855	3703	3663
Saldo naturale	-1735	-1808	-1736
Iscritti da altri comuni	4847	5430	5602
Iscritti dall'estero	2841	2237	1876
Altri iscritti	209	299	242
Cancellati per altri comuni	6104	6499	6946
Cancellati per l'estero	767	837	1071
Altri cancellati	1247	1698	1413

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 217 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Saldo migratorio e per altri motivi	-221	-1068	805
Popolazione residente in famiglia	305328	300905	298314
Popolazione residente in convivenza	3165	2885	2202
Popolazione al 31 dicembre	308493	303790	300516
Numero di famiglie	130961	(v)	(v)
Numero di convivenze	250	249	233
Numero medio di componenti per famiglia	2.3	(v)	(v)
Territorio	Provincia Campobasso		
Tipo di indicatore demografico	2017	2018	2019
Popolazione al 01/01	224644	223256	219763
Nati	1521	1326	1349
Morti	2747	2636	2573
Saldo naturale	-1226	-1310	-1224
Iscritti da altri comuni	3404	3905	3796
Iscritti dall'estero	1916	1497	1157
Altri iscritti	142	204	148
Cancellati per altri comuni	4292	4618	4814
Cancellati per l'estero	525	518	684
Altri cancellati	807	1178	933
Saldo migratorio e per altri motivi	-162	-708	473
Popolazione residente in famiglia	221180	217918	215970
Popolazione residente in convivenza	2076	1845	1392
Popolazione al 31 dicembre	223256	219763	217362
Numero di famiglie	94626	(v)	(v)
Numero di convivenze	166	171	160
Numero medio di componenti per famiglia	2.3	(v)	(v)
Territorio	Comune Rotello		
Tipo di indicatore demografico	2017	2018	2019
Popolazione al 01/01	1202	1191	1202
Nati	3	10	9
Morti	13	22	14
Saldo naturale	-10	-12	-5
Iscritti da altri comuni	14	34	24
Iscritti dall'estero	25	27	2
Altri iscritti	0	1	0
Cancellati per altri comuni	33	40	44
Cancellati per l'estero	1	0	9
Altri cancellati	6	2	1
Saldo migratorio e per altri motivi	-1	20	-7
Popolazione residente in famiglia	1134	1111	1111
Popolazione residente in convivenza	57	91	58
Popolazione al 31 dicembre	1191	1202	1169
Numero di famiglie	498	(v)	(v)
Numero di convivenze	2	2	2
Numero medio di componenti per famiglia	2.3	(v)	(v)
(v) dati in corso di validazione			

Tabella 4-52: statistiche Popolazione Residente – Bilancio (Fonte: Istat - Bilancio demografico - <http://demo.istat.it/index.php>) .

I dati complessivi di popolazione al 31/12 sono riassunti nei grafici in figura seguente da cui si evince che il trend decrescente della popolazione provinciale rispecchia l'andamento osservato a livello regionale.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 218 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

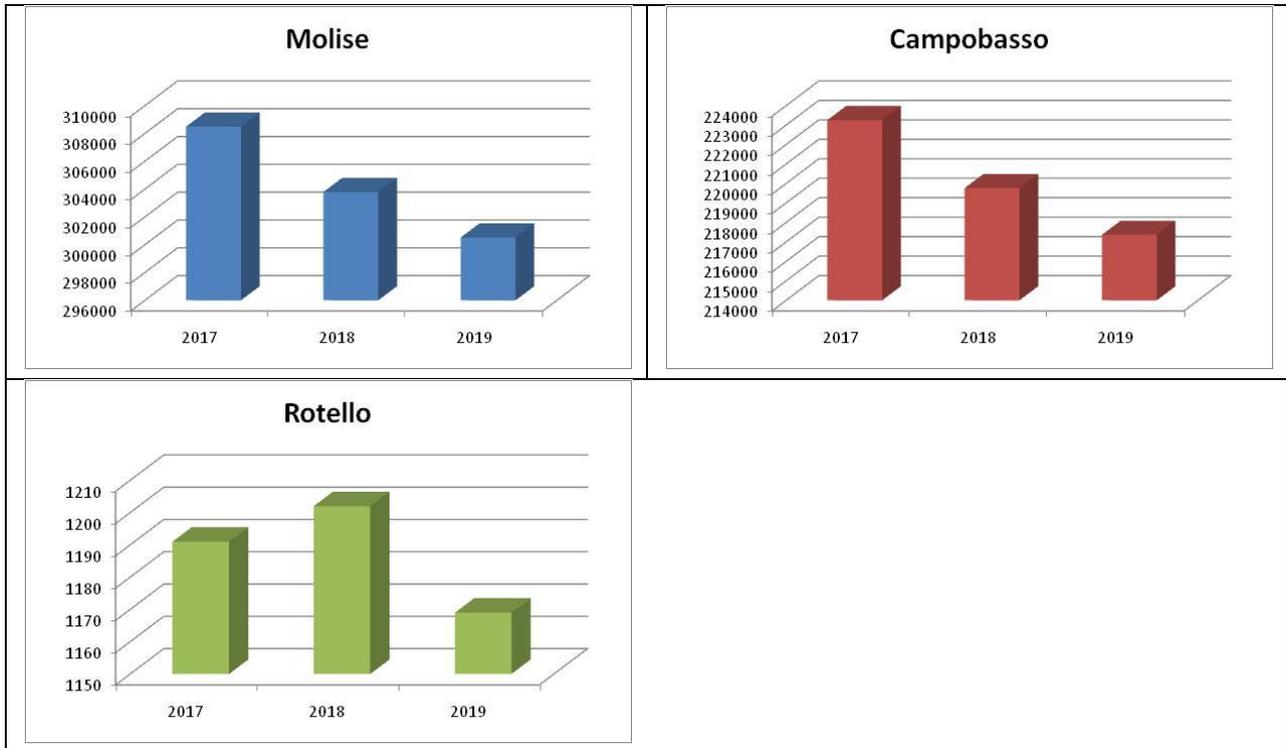


Figura 4-26: trend Popolazione Regione Molise, Provincia di Campobasso e Comune di Rotello.

La figura seguente mostra come i comuni, provincia e regione abbiano seguito, in linea generale, lo stesso trend di crescita della popolazione negli ultimi anni, con un trend sostanzialmente negativo. Per il comune di Rotello, sebbene nel triennio la popolazione sembri stabile, in realtà si sono alternati un saldo positivo nel 2018 e un saldo fortemente negativo nel 2019. Tuttavia, essendo la popolazione di riferimento piuttosto ridotta, tali oscillazioni sono da considerarsi non indicative.

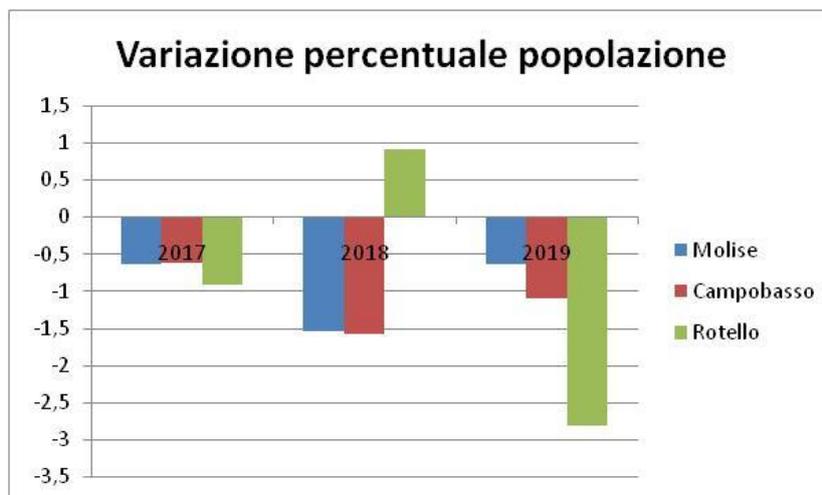


Figura 4-27: variazione percentuale della popolazione comune Rotello, Provincia di Campobasso e regione Molise [Dati Istat].

Per il comune di Rotello, sono anche disponibili i dati relativi alla variazione percentuale della popolazione osservati su un periodo più ampio (2002-2019) (Fonte elaborazione Tuttitalia.it su dati Istat), come visibile in figura seguente che illustra graficamente le variazioni annuali della popolazione comunale espresse in

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 219 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Campobasso e della regione Molise. Anche nel periodo antecedente il 2017 le variazioni sono prevalentemente negative.

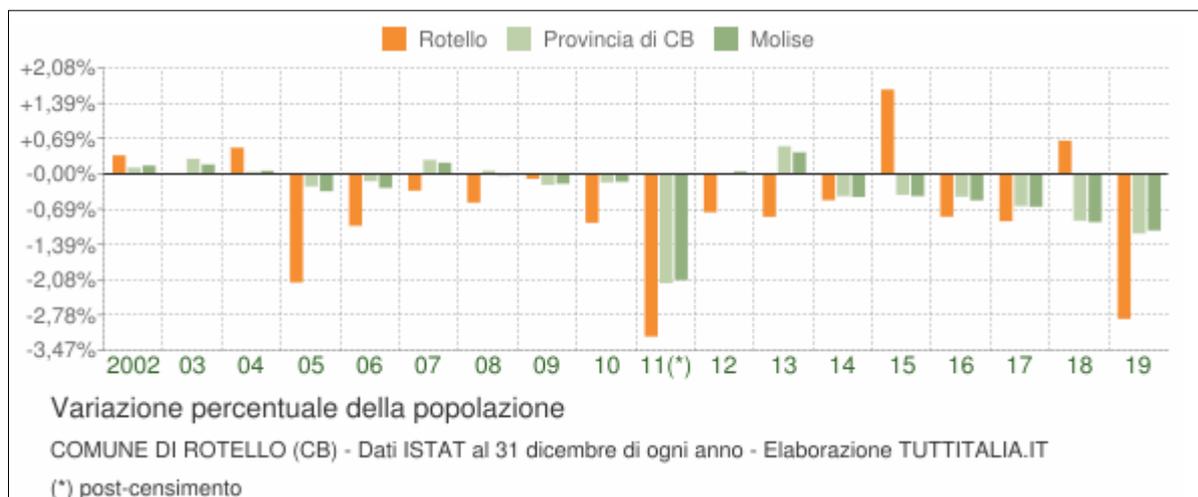


Figura 4-28: variazione percentuale 2002-2019 della popolazione comune Rotello, Provincia di Campobasso e regione Molise [Elaborazione Tuttitalia.it su dati Istat].

Per una valutazione più diretta delle caratteristiche demografiche, si fa uso degli Indicatori Demografici finalizzati allo studio delle tendenze demografiche del Paese³. In **Tabella 4-53** sono riportati i dati annuali estratti dal dataset Indicatori demografici sul portale Istat relativi alla Provincia di Campobasso per gli anni 2016÷2019. In **Tabella 4-54** sono riportati i valori medi per il triennio 2017-2018-2019 per la provincia di Campobasso messi a confronto con i corrispondenti dati regionali e nazionali. Dalle suddette tabelle è possibile osservare quanto segue:

- la regione Molise e la provincia di campobasso presentano un tasso di natalità inferiore alla media nazionale e da un tasso di mortalità maggiore rispetto alla media nazionale. Ne scaturisce dunque una crescita naturale negativa in accordo con l'andamento nazionale ma inferiore a quella nazionale di oltre due punti percentuali;
- il tasso di crescita totale nel quadriennio 2016-2019 nella provincia di Campobasso è andato sempre diminuendo; i valori provinciali e regionali sono di gran lunga inferiore al dato nazionale che, sebbene negativo, si attesta a -2,33 (valore medio 2017-2019) contro un 9.07 e un 9.03 rispettivamente per regione Molise e provincia di Campobasso;
- l'indice di vecchiaia, rapporto tra la popolazione di 65 anni e più e la p-opolazione più giovane (0 - 14) anni, a livello provinciale ha un trend crescente nel quadriennio 2016-2019 ed è superiore alla media nazionale, indicando quindi una popolazione in generale più anziana rispetto alla media italiana. Un ulteriore parametro che conferma questa realtà è l'età media della popolazione, più di un anno superiore rispetto al valore nazionale;
- l'indice di dipendenza strutturale e l'indice di dipendenza degli anziani hanno avuto anch'essi a livello provinciale un trend crescente (2016-2019);
- i dati provinciali relativi alla speranza di vita sono confrontabili con il dato regionale e nazionale.

Territorio	Campobasso
------------	------------

³ Sito Istat- Indicatori Demografici: n

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 220 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Selezione periodo	2016	2017	2018	2019
Tipo indicatore				
tasso di natalità (per mille abitanti)	6,7	6,8	6	6,2
tasso di mortalità (per mille abitanti)	11,3	12,3	11,9	11,8
crescita naturale (per mille abitanti)	-4,6	-5,5	-5,9	-5,6
tasso di nuzialità (per mille abitanti)	3,3	3	3,1	..
saldo migratorio interno (per mille abitanti)	-3,2	-4	-3,2	-4,7
saldo migratorio con l'estero (per mille abitanti)	4,3	6,2	4,4	2,2
saldo migratorio per altro motivo (per mille abitanti)	-0,8	-3	-4,4	-3,6
saldo migratorio totale (per mille abitanti)	0,2	-0,8	-3,2	-6,1
tasso di crescita totale (per mille abitanti)	-4,3	-6,3	-9,1	-11,7
numero medio di figli per donna	1,14	1,19	1,07	..
età media della madre al parto	32,3	32,6	32,3	..
speranza di vita alla nascita - maschi	80,2	80	80	81
speranza di vita a 65 anni - maschi	19,5	19	18,9	19,8
speranza di vita alla nascita - femmine	85,5	85,1	85,8	85,9
speranza di vita a 65 anni - femmine	23	22,6	23,1	22,7
speranza di vita alla nascita - totale	82,8	82,5	82,8	83,4
speranza di vita a 65 anni - totale	21,3	20,8	21	21,3
popolazione 0-14 anni al 1° gennaio (valori percentuali) - al 1° gennaio	11,9	11,7	11,6	11,4
popolazione 15-64 anni (valori percentuali) - al 1° gennaio	64,6	64,4	64,3	64,1
popolazione 65 anni e più (valori percentuali) - al 1° gennaio	23,5	23,8	24,1	24,5
indice di dipendenza strutturale (valori percentuali) - al 1° gennaio	54,8	55,2	55,5	55,9
indice di dipendenza degli anziani (valori percentuali) - al 1° gennaio	36,4	37	37,5	38,2
indice di vecchiaia (valori percentuali) - al 1° gennaio	197,4	203,1	207,9	215
età media della popolazione - al 1° gennaio	45,8	46,1	46,3	46,7
INDICATORI				
<u>Indice di dipendenza strutturale:</u> rapporto fra la somma della popolazione nella fascia di età compresa fra 0 e 14 anni e maggiore di 64 anni e la popolazione in età compresa fra i 15 ed i 64 anni <u>Indice di dipendenza degli anziani:</u> rapporto fra la popolazione con più di 64 anni e la popolazione in età compresa fra i 15 ed i 64 anni <u>Indice di vecchiaia:</u> rapporto fra la popolazione con più di 64 anni e la popolazione appartenente alla classe di età 0-14				

Tabella 4-53: Indicatori demografici provincia di Campobasso 2016÷2019 (Fonte: <http://dati.istat.it/#>).

Territorio	Italia	Molise	Campobasso
Periodo	(2017-18-19)	(2017-18-19)	(2017-18-19)

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 221 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Indicatori Demografici			
tasso di natalità (per mille abitanti)	7.30	6.47	6,33
tasso di mortalità (per mille abitanti)	10.57	12.20	12,00
crescita naturale (per mille abitanti)	-3.33	-5.73	-5,67
tasso di nuzialità (per mille abitanti)	3.13	3.03	3,05
saldo migratorio interno (per mille abitanti)	-0.20	-4.03	-3,97
saldo migratorio con l'estero (per mille abitanti)	2.83	4.67	4,27
saldo migratorio per altro motivo (per mille abitanti)	-1.63	-3.97	-3,67
saldo migratorio totale (per mille abitanti)	1.00	-3.33	-3,37
tasso di crescita totale (per mille abitanti)	-2.33	-9.07	-9,03
numero medio di figli per donna	1.30	1.14	1,13
età media della madre al parto	32.00	32.50	32,45
speranza di vita alla nascita - maschi	80.83	80.10	80,33
speranza di vita a 65 anni - maschi	19.20	19.10	19,23
speranza di vita alla nascita - femmine	85.13	85.37	85,60
speranza di vita a 65 anni - femmine	22.40	22.63	22,80
speranza di vita alla nascita - totale	82.85	82.50	82,90
speranza di vita a 65 anni - totale	20.75	20.85	21,03
indice di vecchiaia (valori percentuali) - al 1° gennaio	169.10	211.87	208,67
età media della popolazione - al 1° gennaio	45.17	46.40	46,37

Tabella 4-54: statistiche Indicatori Demografici Provincia Campobasso-Molise-Italia - medie 2017-2018-2019 [Istat].

Il grafico in figura seguente, illustra la distribuzione della popolazione residente in Molise, per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2019⁴. (elaborazione Tuttitalia.it su dati Istat). La popolazione è suddivisa in classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati. Nella regione Molise la tendenza della crescita della popolazione ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico favorito dal contesto economico e sociale; dal periodo 1965-1969 invece la tendenza ha subito una flessione verso il basso. Si segnala che gli individui in unione civile, quelli non più uniti civilmente per scioglimento dell'unione e quelli non più uniti civilmente per decesso del partner sono stati sommati rispettivamente agli stati civili coniugati\le, divorziati\le e vedovi\le.

⁴Elaborazioni eseguite da TUTTITALIA.IT: <https://www.tuttitalia.it/molise/statistiche/popolazione-eta-sesso-stato-civile-2019/>

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 222 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

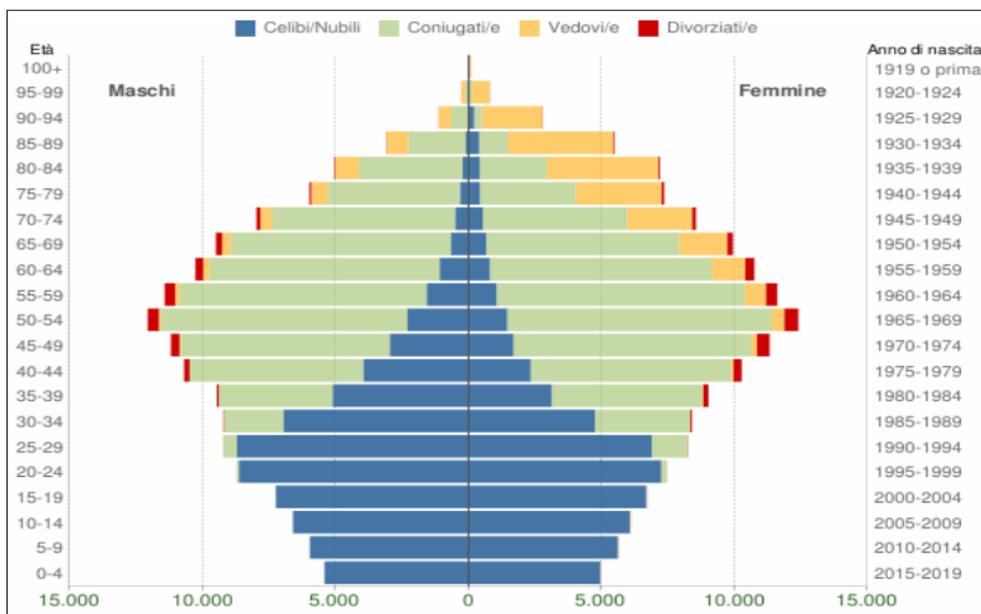


Figura 4-29: piramide delle età Molise 2019 [Elaborazione Tuttitalia su dati Istat].

Stato di salute e mortalità

Per la caratterizzazione in tal senso vengono riportati di seguito i dati di derivazione Istat relativi ai malati cronici e alla mortalità. Lo stato di salute della regione, in base ai dati Istat 2018, è complessivamente peggiore rispetto a quello nazionale, come indicato nei dati riportati in tabella seguente, in cui la misura è stata eseguita per persone con le stesse caratteristiche. Si segnala un'incidenza maggiore di malati cronici affetti da:

- diabete;
- ipertensione;
- bronchite cronica;
- disturbi nervosi;
- malattie al cuore;
- malattie allergiche.

Hanno minore incidenza: artrosi artrite, osteoporosi, disturbi nervosi e malati cronici affetti da ulcera gastrica o duodenale.

Territorio	Italia	Nord	Centro	Sud	Molise
persone in buona salute	68.8	69.9	68.8	67.8	64.1
persone con almeno una malattia cronica	40.9	41	41.4	40	43.2
persone con almeno due malattie croniche	21.1	20	21.2	22.3	22.6
persone con malattie croniche in buona salute	43.1	46.8	43.4	39	37.9
malati cronici - affetti da diabete	5.8	5.1	5.8	6.7	7.6
malati cronici - affetti da ipertensione	17.9	17.1	17.9	18.9	19
malati cronici - affetti da bronchite cronica	6.1	5.5	6.7	6.6	7.4
malati cronici - affetti da artrosi, artrite	16	15.2	16.3	16.6	15.7
malati cronici - affetti da osteoporosi	8.1	6.9	8.5	9.3	8.2
malati cronici - affetti da malattie del cuore	4.2	4.3	4.1	4.1	4.4

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 223 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

malati cronici - affetti da malattie allergiche	11.4	11.6	11.1	11.4	12
malati cronici - affetti da disturbi nervosi	4.8	4.4	5	5.1	4.4
malati cronici - affetti da ulcera gastrica o duodenale	2.6	2.5	2.4	2.7	2.3

Figura 4-30: stato di Salute [Istat, 2019].

I dati sulle cause di morte costituiscono la principale fonte statistica per definire lo stato di salute di una popolazione e per rispondere alle esigenze di programmazione sanitaria di un paese. L'indagine sulle cause di morte rileva annualmente le cause dei decessi avvenuti in Italia (e quindi riferiti al complesso della popolazione presente), mediante i modelli Istat/D.4, D.5, D.4 bis e D.5 bis. Su tali modelli vengono riportate le notizie relative al decesso fornite dal medico curante o necroscopo (Parte A della scheda di morte) e le informazioni di carattere demografico e sociale (Parte B della scheda di morte) a cura dell'ufficiale di Stato Civile (Istat). In tabella seguente si riportano le principali cause di morte col numero di morti dell'anno 2017 per la Regione Molise. Dalla tabella emerge che la principale causa di morte è dovuta a malattie del sistema circolatorio, seguono tra le principali cause di morte, quelle dovute a malattie dell'apparato respiratorio e ai tumori. I dati sono in accordo con quelli nazionali.

Tipo dato	morti		
Territorio	Molise		
Selezione periodo	2017		
Sesso	maschi	femmine	totale
Causa iniziale di morte - European Short List			
alcune malattie infettive e parassitarie	20	20	40
tumori	517	375	892
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	8	10	18
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	92	98	190
disturbi psichici e comportamentali	27	60	87
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	70	96	166
malattie del sistema circolatorio	697	968	1665
malattie del sistema respiratorio	164	108	272
malattie dell'apparato digerente	81	71	152
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	5	4	9
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	9	16	25
malattie dell'apparato genitourinario	33	36	69
complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	..	1	1
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	1	1	2
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	25	50	75
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	98	62	160
totale	1847	1976	3823

Tabella 4-55: cause di morte - mortalità per territorio di evento – (Dati Istat).

In figura successiva viene riportato il confronto dei tassi standardizzati di mortalità dei residenti in Italia e nella regione Molise. Il tasso standardizzato di mortalità reperito sul sito dell'Istat viene calcolato per tutte le

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 224 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

cause e per tutte le età, (valori per 10.000 residenti) e si riferisce a un arco temporale che va dal 2003 al 2017. In linea generale si osserva un andamento del tasso standardizzato di mortalità in Molise è simile a quello italiano, con valori che si distaccano maggiormente da quelli italiani per il periodo compreso tra il 2007 e il 2010 e nel 2012. Inoltre, emerge che l'andamento del tasso standardizzato di mortalità in Molise risulta inferiore rispetto a quello italiano, tranne per l'anno 2004 .

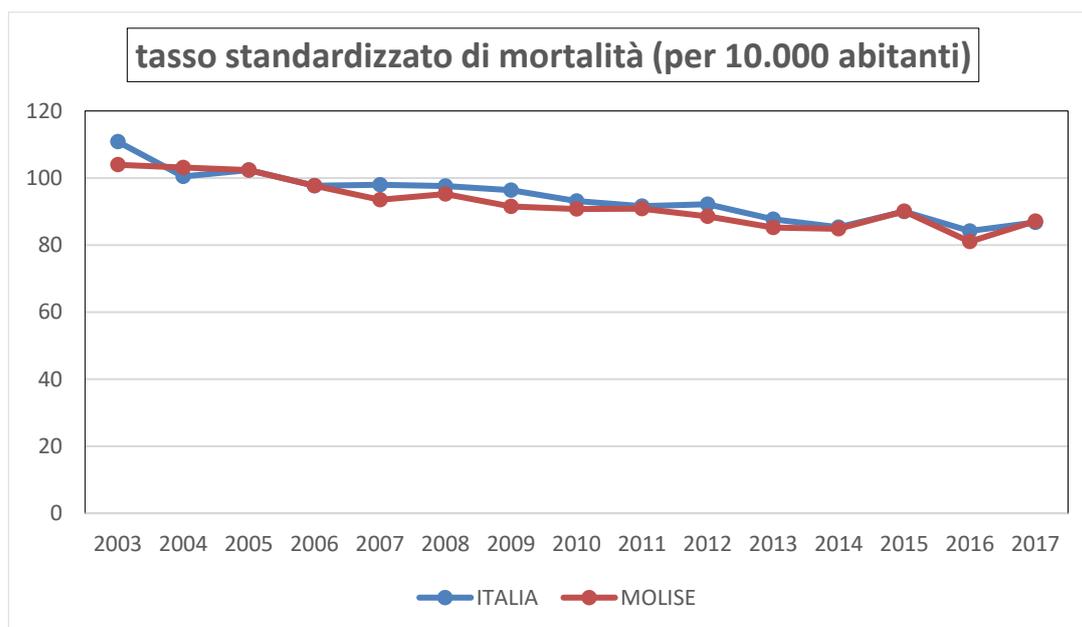


Figura 4-31: tasso standardizzato di mortalità dei residenti in Italia e in Molise (Intervallo di tempo 2003-2017).

4.7.2 Aspetti socio-economici

Livello di istruzione e abbandono scolastico

Un parametro socioeconomico importante per valutare la qualità della vita, e le possibilità di miglioramento di quest'ultima, per una popolazione è il livello di istruzione della popolazione adulta (25-64 anni). Un cittadino istruito è, infatti, un cittadino che può diventare più consapevole dei propri diritti, delle proprie responsabilità e delle proprie potenzialità. In tabella sotto si rappresenta la popolazione per titolo di studio e regione – dati ISTAT, ed emerge che in Molise circa il 40% della popolazione intervistata tra 25 e 64 anni ha conseguito la maturità, mentre circa il 19% ha proseguito gli studi, in ambito universitario e post-laurea.

Cittadinanza	totale					
Sesso	totale					
Classe di età	25-64 anni					
Selezione periodo	2019					
Titolo di studio	licenza di scuola elementare, nessun titolo di studio	licenza di scuola media	diploma 2-3 anni (qualifica professionale)	diploma 4-5 anni (maturità)	laurea e post-laurea	totale
Territorio						
Piemonte	77	768	226	783	444	2,298
Valle d'Aosta / Vallée d'Aoste	2	23	5	23	13	67

	Studio di Impatto Ambientale		Foglio 225 di Fogli 275		
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp		Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco		
			Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia		
				02/2022	

Liguria	24	228	62	308	176	799
Lombardia	178	1,777	548	1,796	1,149	5,448
Trentino Alto Adige / Südtirol	14	173	107	165	109	568
Provincia Autonoma Bolzano / Bozen	8	92	56	77	48	281
Provincia Autonoma Trento	6	81	51	88	61	287
Veneto	90	854	317	877	514	2,651
Friuli-Venezia Giulia	17	177	76	238	132	641
Emilia-Romagna	69	684	213	885	547	2,398
Toscana	85	615	126	738	416	1,981
Umbria	15	119	29	198	103	465
Marche	28	255	53	302	173	809
Lazio	114	858	98	1,327	848	3,245
Abruzzo	27	204	31	303	145	710
Molise	8	54	4	66	31	163
Campania	330	1,172	98	1,079	497	3,176
Puglia	218	845	55	723	330	2,170
Basilicata	18	97	14	126	52	306
Calabria	111	370	24	384	168	1,057
Sicilia	264	1,042	56	946	381	2,689
Sardegna	49	378	22	308	159	916

Tabella 4-56: popolazione 25-64 anni per titolo di studio [Istat].

Un parametro importante per valutare il livello di istruzione corrente di un territorio e la sua evoluzione è l'abbandono scolastico, ovvero i giovani di età compresa tra i 18 e i 24 anni che hanno abbandonato gli studi con al più il diploma di scuola secondaria di primo grado (licenza media), che non sono in possesso di qualifiche professionali regionali ottenute in corsi con durata di almeno 2 anni e che non frequentano corsi scolastici né svolgono attività formative. Tale fenomeno rappresenta non solo un fallimento formativo ma anche una futura difficoltà nel trovare un'occupazione stabile in futuro ricadendo con maggior probabilità in fenomeni di esclusione sociale. L'obiettivo fissato da Europa 2020 prevede che il tasso di abbandono scolastico sia inferiore al 10% per tutti i paesi dell'Unione. Considerando che nel 2006 il tasso di dispersione scolastica italiana era pari al 20,8%, la situazione è migliorata ma una analisi più approfondita dei dati mostra una frattura geografica evidente: se per le regioni del centro-nord i valori sono inferiori all'11%, avvicinandosi quindi agli obiettivi di Europa 2020, nel mezzogiorno la quota percentuale si attesta intorno al 18%. Si osserva che nella regione Molise la percentuale dei giovani dai 18 ai 24 anni d'età che abbandonano precocemente gli studi risulta piuttosto inferiore rispetto alla percentuale complessiva di tutto il territorio del sud Italia ed inferiore persino a quella nazionale.

Tipo dato	giovani dai 18 ai 24 anni d'età che abbandonano prematuramente gli studi (valori percentuali)		
Cittadinanza	totale		
Selezione periodo	2019		
Sesso	maschi	femmine	totale
Territorio			
Italia	15.4	11.5	13.5
Mezzogiorno	20.7	15.5	18.2

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 226 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Molise	14.5	7	11
--------	------	---	----

Tabella 4-57: giovani 18-24 anni che abbandonano gli studi [Istat].

Mercato del Lavoro: occupazione, disoccupazione e retribuzione

L'indagine sulle forze di lavoro ricopre un ruolo di primo piano nella documentazione statistica sul mercato del lavoro. La "forza di lavoro" indica la parte della popolazione comprendente la somma delle persone occupate e di quella in cerca di occupazione e coincide con la popolazione attiva. Tale indicatore, perciò, è chiamato a rispondere all'esigenza centrale di misurare l'occupazione e la disoccupazione, approfondendo inoltre i modi e i gradi della partecipazione al mercato del lavoro. Tale fabbisogno conoscitivo si è progressivamente ampliato nel corso degli ultimi anni sollecitando un potenziamento dell'impianto contenutistico soddisfatto da indagini recenti. In tabella sotto è possibile osservare, per tutto il territorio nazionale, che in generale c'è stato un calo delle forze lavoro dal 2019 al 2020.

Tipo dato	forze di lavoro 15 anni e oltre (migliaia)					
Sesso	totale					
Classe di età	15 anni e più					
Selezione periodo	2019	T2-2019	T3-2019	T4-2019	T1-2020	T2-2020
Territorio						
Italia	25,941	26,098	25,829	25,956	25,468	24,610
Nord	12,980	12,993	12,906	13,023	12,845	12,503
Nord-ovest	7,467	7,449	7,426	7,499	7,366	7,161
Nord-est	5,513	5,544	5,479	5,523	5,480	5,343
Centro	5,460	5,517	5,432	5,434	5,400	5,190
Mezzogiorno	7,501	7,588	7,492	7,499	7,223	6,917
Molise	124	127	125	124	120	112

Tabella 4-58: forza di lavoro 15 anni e più – ISTAT.

Uno degli indicatori strutturali che permette di valutare l'evoluzione economica della regione, ossia la capacità di fornire posti di lavoro ai soggetti in grado di lavorare, è il tasso di occupazione, che rappresenta il rapporto tra gli occupati e la corrispondente popolazione di riferimento. In figura sotto viene riportato il tasso di occupazione nella classe di età 15-64 anni, analizzato nell'arco temporale 2015-2019, che viene reperito dal sito ISTAT, nella sezione Lavoro e retribuzione; da essa si può osservare che l'occupazione nella Regione Molise ha avuto un trend positivo nel tempo dal 2015 (49,4 %) al 2019 (54,5 %), incrementando negli ultimi anni del 5 % il tasso di occupazione (in controtendenza rispetto ai dati della tabella precedente relativi alle macroaree del territorio nazionale). In seconda istanza si può osservare come tale indicatore, per la regione Molise, si collochi in una posizione intermedia tra il mezzogiorno (44,8%) e il centro (63,7 %), rimanendo comunque inferiore rispetto alla media nazionale (59%). Osservando il tasso di occupazione delle province, si evince che la provincia di Isernia ha in generale un tasso di occupazione superiore alla provincia di Campobasso, infatti sempre per l'anno 2019 si riscontra un tasso di occupazione del 55,1 % e 54,3 % rispettivamente.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 227 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Tipo dato		tasso di occupazione				
Sesso		totale				
Classe di età		15-64 anni				
Titolo di studio		totale				
Seleziona periodo		2015	2016	2017	2018	2019
Territorio						
Italia		56.3	57.2	58.0	58.5	59.0
Nord		64.8	65.9	66.7	67.3	67.9
Nord-ovest		64.5	65.4	66.2	66.8	67.3
Nord-est		65.3	66.5	67.4	68.1	68.9
Centro		61.4	62.0	62.8	63.2	63.7
Mezzogiorno		42.5	43.4	44.0	44.5	44.8
Molise		49.4	51.9	51.7	53.5	54.5
Campobasso		48.9	51.7	52.0	54.3	54.3
Isernia		50.5	52.4	50.9	51.2	55.1

Figura 4-32: tasso di occupazione (2015-2019) - ISTAT sezione: Lavoro e Retribuzioni.

In figura seguente, che riporta il tasso di occupazione per tutti i titoli di studio per la classe di età (15-64), confrontandolo tra i maschi e femmine, risulta sicuramente interessante analizzare l'andamento del tasso di occupazione e il divario importante che ancora oggi è presente nell'occupazione, tra gli uomini e le donne. Per l'anno 2019, ultimo dato disponibile, il tasso di occupazione delle donne in Italia (50,1%) è inferiore del 18 % rispetto al tasso di occupazione degli uomini (68%), dato che risulta sicuramente importante e descrittivo della società in cui viviamo. Tale dato migliora per il nord-Italia il cui divario è circa il 15 % e per il centro (14,5 %), mentre nel sud questa differenza risulta più accesa che nel resto del Paese, aumentando di circa il 23 %. In Molise la differenza di occupazione tra maschi e femmine ha un andamento in linea con quello del sud, seppur con un lieve miglioramento, mentre tra le province del Molise, Isernia si attesta la provincia con minor divario tra maschi e femmine (19,4 %) rispetto a Campobasso (23,6%).

Tipo dato		tasso di occupazione								
Classe di età		15-64 anni								
Seleziona periodo		2017			2018			2019		
Sesso		maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
Territorio										
Italia		67.1	48.9	58.0	67.6	49.5	58.5	68.0	50.1	59.0
Nord		74.2	59.2	66.7	74.9	59.7	67.3	75.4	60.4	67.9
Nord-ovest		73.7	58.7	66.2	74.5	59.0	66.8	74.8	59.7	67.3
Nord-est		74.9	59.8	67.4	75.6	60.7	68.1	76.3	61.4	68.9
Centro		70.4	55.3	62.8	70.7	55.9	63.2	71.0	56.5	63.7
Mezzogiorno		55.9	32.2	44.0	56.4	32.8	44.5	56.6	33.2	44.8
Molise		60.4	42.8	51.7	64.7	42.0	53.5	65.7	43.2	54.5
Campobasso		60.1	43.7	52.0	65.7	42.8	54.3	66.0	42.4	54.3
Isernia		61.2	40.3	50.9	62.0	39.9	51.2	64.7	45.3	55.1

Figura 4-33: tasso di occupazione – per sesso.

Il divario tra i due sessi è possibile osservarlo anche nel parametro che descrive la retribuzione media lorda oraria per posizione lavorative dipendenti, riportato in figura seguente, ottenuta come rapporto fra la retribuzione lorda imponibile a fini contributivi a carico del datore di lavoro e le ore retribuite stimate sempre a carico del datore di lavoro. Si riscontra che per la provincia di Isernia, che segue un trend simile a quella di Campobasso anche se leggermente inferiore, le donne ricevono un salario lordo inferiore del 8,10 % rispetto agli uomini. Come già evidenziato, questo è un problema che accomuna l'intera nazione, per la quale la differenza percentuale si attesta a - 6,89 %.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 228 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Tipo dato	Retribuzione lorda oraria per ora retribuita delle posizioni lavorative dipendenti in euro_		
Selezione periodo	2017		
Sesso	maschi	femmine	totale
Territorio			
Italia	11.61	10.81	11.25
Molise	10.94	9.92	10.50
Campobasso	11.02	9.94	10.55
Isernia	10.74	9.87	10.37

Figura 4-34: retribuzione orarie dei dipendenti del settore privato Sesso- Provincia [ISTAT].

Per quanto riguarda il tasso di disoccupazione del Molise è possibile osservarne una diminuzione radicale negli ultimi due anni, che vede il dimezzare dell'indicatore nel Paese, passando dal 12,2 % per il 2019 al 5,2 % per il secondo trimestre del 2020.

Tipo dato	tasso di disoccupazione					
Sesso	totale					
Classe di età	15 anni e più					
Selezione periodo	2019	T2-2019	T3-2019	T4-2019	T1-2020	T2-2020
Territorio						
Italia	10.0	9.8	9.1	9.9	9.4	7.7
Nord	6.1	5.7	5.7	6.2	5.7	4.9
Nord-ovest	6.5	6.1	6.1	6.5	5.9	5.1
Nord-est	5.5	5.2	5.1	5.7	5.3	4.7
Centro	8.7	8.9	7.3	8.5	8.3	5.9
Mezzogiorno	17.6	17.3	16.2	17.4	16.9	14.1
Molise	12.2	13.4	13.2	10.4	9.4	5.2

Figura 4-35: tasso di disoccupazione, classe di età 15 anni e più.

4.7.3 Attività economiche, energia, mobilità e viabilità

Tessuto Imprenditoriale e Risultati Economici

Per il presente inquadramento si è fatto riferimento ai dati Unioncamere aggiornati al 31/12/2014 riferiti al territorio della provincia di Campobasso. I dati tratti dall'*Atlante Unioncamere*, sebbene siano risalenti al 2014, risultano utili per inquadrare la provincia di Campobasso rispetto al contesto economico regionale e nazionale. Con 9.000 imprese registrate nel 2013 la provincia di Isernia raccoglie il 25,7% delle imprese molisane e lo 0,15% di tutte le imprese italiane. Inoltre, in Italia la provincia di Isernia si posiziona al 109° posto per imprese registrate. Per quanto riguarda il tessuto imprenditoriale la provincia di Isernia presenta un'elevata quota di imprese agricole che si aggira attorno al 20% del totale. A seguire si hanno quote del commercio pari al 23%, quelle delle costruzioni pari al 15,2%, mentre quelle manifatturiere sono solo il 8,2%. Le imprese artigiane nel complesso sono 2.060 e sicuramente un fattore positivo è rappresentato dal tasso di natalità delle imprese pari all' 8,5% valore che risulta superiore al tasso di mortalità che si aggira attorno al 4,2%. Le unità locali con 50 o più addetti erano 27 (dati del 2011), ed occupavano 3.000 lavoratori, mentre le unità locali complessive erano 6.770, con 19.000 addetti. L'anzianità media delle imprese attive è di 13 anni e sono circa 104 le strutture ricettive nella provincia di Isernia, che offrono 2.350 posti letto (2012), circostanza quest'ultima che pone al 109° posto nella classifica delle province italiane. Si sottolinea inoltre che queste strutture hanno consentito 114.000 giornate di presenza di turisti, dei quali 13.000 erano turisti stranieri. Il comune di Agnone ha registrato una densità imprenditoriale (per 100 abitanti) pari a 13,5 mentre il comune di Vastogirardi pari a 11,2 (dati aggiornati al 2013).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 229 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	
	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia	02/2022

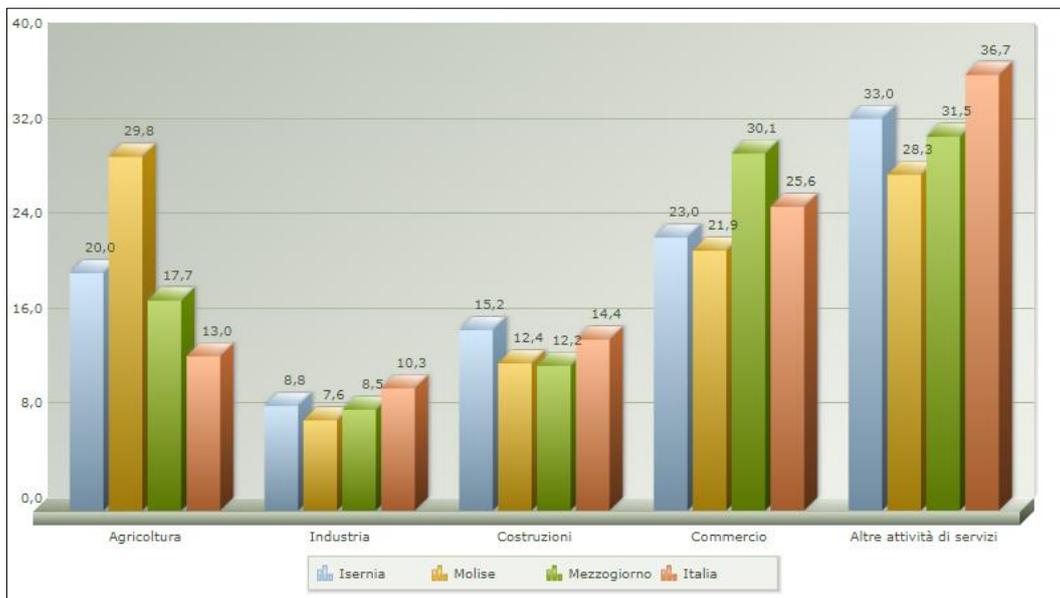
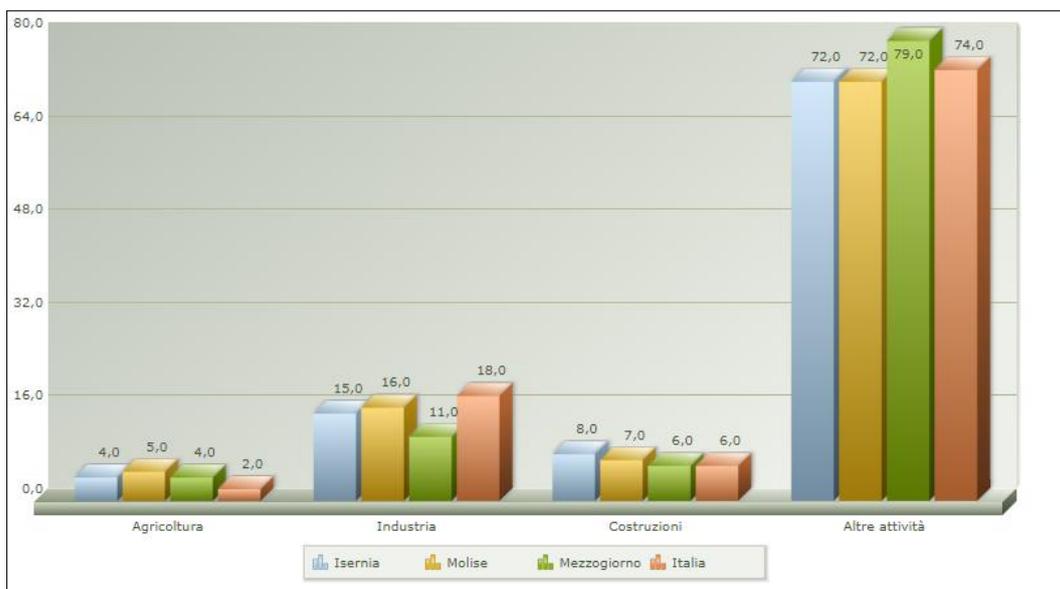


Figura 4-36: distribuzione delle imprese per attività economica [Unioncamere].

Per quanto riguardano i risultati economici la Provincia di Isernia ha prodotto nel 2013 circa 1,60 miliardi di euro di valore aggiunto, circostanza che la pone al 107° posto tra le province italiane. Il valore aggiunto di Isernia rappresenta il 28,5% di quello del Molise, e lo 0,11% del valore aggiunto italiano. Il valore aggiunto pro capite era nel 2013 di 18.300 euro, circa 5.000 euro in meno rispetto al valore italiano medio (23.190). Per questo parametro Isernia è al 76° posto tra le province italiane. Come si può osservare in figura sotto, il valore aggiunto della Provincia di Isernia è stato, realizzato nel 2012 per il 15,4% dall'industria, l'8,3% dalle costruzioni, il 4,5% dall'agricoltura, e la parte rimanente dai servizi.



4-37: distribuzione percentuale del valore aggiunto per branca di attività economica (2012).

Energia

Per quanto riguarda la situazione energetica della regione Molise si faccia riferimento al cap. del Quadro

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 230 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

programmatico, nel quale viene esposto lo stato dell'arte in relazione ai piani nazionali e regionali per i Piani energetici.

Mobilità e Viabilità

In generale il collegamento della regione Molise con le altre regioni è assicurato da linee ferroviarie, stradali e autostradali, che rendono possibili le comunicazioni con l'Abruzzo e la Puglia lungo la costa adriatica. Da Termoli, inoltre, parte una linea ferroviaria secondaria che porta a Campobasso e prosegue per Benevento. Le vie di comunicazione interne, invece, risultano molto scarse, ostacolate anche dalle montagne del territorio. Inoltre, la costruzione di strade e ferrovie non ha posto fine all'isolamento rispetto al resto del Paese. L'asse costiero (38 km) è costituito da un tratto di linee interregionali, mentre all'interno le comunicazioni sono precarie con tracciati lunghi e tortuosi. La dotazione stradale totale del Molise è di 13.575 km, di cui 2.872 km costituiti da strade di rilievo nazionale e regionale e 10.703 km da strade comunali (urbane, extraurbane e vicinali). Le strade statali, provinciali ed i percorsi autostradali presentano un'articolazione per tipologia abbastanza allineata alla media nazionale e meridionale, tranne che per le autostrade che hanno un'incidenza sensibilmente inferiore. Nel complesso il Molise possiede il 6% della rete stradale del Mezzogiorno (se si escludono le isole) e il 2% delle autostrade. La regione è attraversata da un'unica autostrada, l'Autostrada Adriatica A14 (Bologna-Taranto) che costituisce il secondo asse mediano della penisola italiana, lungo 743,4 km. La A14 attraversa la regione per 36 km e consente tramite il casello di Termoli collegamenti extraregionali: a sud con le principali città della Puglia, in particolare Foggia, distante circa 80 km; a nord con la fascia costiera adriatica (dove all'altezza di Pescara si diparte il collegamento autostradale A 25 Pescara- Avezzano, che a sua volta prosegue per Roma). Il collegamento con Napoli avviene invece solo tramite il tracciato stradale statale, fino a Caianello dove è possibile immettersi nell'A2 Roma-Napoli o fino a S. Giorgio del Sannio dove si incontra il casello di Benevento dell'autostrada A 16 Napoli - Canosa. Per quanto concerne la rete stradale principale, il collegamento S. Vittore-Venafro-Isernia-svincolo SS 647 Fondovalle del Biferno è caratterizzato da tratti disomogenei:

- la tratta San Vittore-Venafro presenta bassi livelli di servizio per la presenza di indispensabili impianti semaforici (penetrazione nel centro abitato di Venafro) e congestione frequente;
- la tratta Venafro-Isernia non è da meno, con la presenza dello svincolo per Roccaraso cui si associa, soprattutto in inverno, un elevato tasso di congestionamento turistico;
- la tratta Isernia-svincolo SS17-Cantalupo è caratterizzata da ampia tortuosità e pendenza, scarsa sicurezza anche per la forte presenza di traffico pesante;
- la tratta Cantalupo-svincolo SS 647 Fondovalle del Biferno, presenta percorsi pianeggianti a tratti pericolosi per l'eccesso di velocità raggiunta dai veicoli e l'immissione di mezzi agricoli.

Il percorso della Fondovalle del Biferno (SS 647) presenta un andamento con blande ondulazioni ma raggi di curvatura ristretti, opere d'arte importanti (viadotti sul lago artificiale di Guardialfiera), assenza di incroci che, insieme allo scarso traffico, rendono la tratta agevole e poco pericolosa (ad esclusione del periodo estivo in cui il volume di traffico si quadruplica). Il collegamento dallo svincolo SS 647 Fondovalle del Biferno a Campobasso si sviluppa prima su un tratto pianeggiante e rettilineo fino allo svincolo SS 647b, per poi aumentare di pendenza (4-5%), con raggi di curvatura minimi e attraversando quattro gallerie naturali. La presenza di traffico pesante rallenta spesso la velocità di marcia in entrambe le direzioni. In merito alla viabilità utile per la realizzazione dell'opera in oggetto, il percorso maggiormente indicato per il trasporto delle componentistiche di parco e accessori al sito è quello che prevede lo sbarco al porto di Napoli e l'utilizzo dell'autostrada A1 fino allo svincolo per Caianello. Da lì si giungerà al sito percorrendo la viabilità

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 231 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

esistente. Si segnala, inoltre, che la viabilità esistente è stata già adoperata per il transito dei mezzi coinvolti nella realizzazione di un impianto fotovoltaico attualmente in esercizio in prossimità dell'area di progetto ed è risultata idonea senza necessità di interventi di adeguamento/sistemazione. Analogamente anche la viabilità interna al sito risulta in buono stato e non necessita di interventi di adeguamento. Il perimetro del bacino è circoscritto da una strada carrabile asfaltata in buono stato, che permette il transito di automobili e mezzi da lavoro. Secondo quanto riportato nel PTPAAV, un ruolo di primaria importanza per i comuni compresi in quest'area è rappresentato dalla fondovalle del Biferno SS.647 collegata ai comuni con strade comunali e provinciali. Il collegamento tra i comuni di Larino - Casacalenda - S. Croce di Magliano - Ururi - Bonefro - S. Giuliano di Puglia e Colletorto è assicurato da una serie di strade comunali - provinciali nonché dalla vecchia SS.87 che dal bivio di Larino si immette sulla SS.647 che collega Termoli a Campobasso. L'unico collegamento ferroviario ad un solo binario è quello di Campobasso - Termoli che sfrutta la dorsale spartiacque tra i bacini imbriferi del Biferno, ad ovest, e del Fortore ad est. È inutile soffermarsi sulla utilità per i pochi comuni attraversati dalla linea ferroviaria. Essa pur essendo obsoleta, apporta benefici ai pendolari costretti a spostarsi verso Termoli o Campobasso per frequentare le scuole di secondo grado o per lavoro. La maggior parte del collegamento è invece assicurato coi numerosi pullman delle società Sati - Sam che con bassi tempi di percorrenza collegano giornalmente i vari comuni con i maggiori due centri. A livello infrastrutturale va sottolineato il ruolo primario svolto dall'invaso della diga del Liscione che con gli impianti di sollevamento e di produzione e di potabilizzazione alimenta gli acquedotti di Larino - Montorio - Termoli oltre alla irrigazione dei terreni pianeggianti che ricadono lungo la SS.647. Inoltre quasi tutti i comuni sono dotati di impianti gas-metano, mentre solo i centri ricadenti nella Comunità Montana sono provvisti di discariche controllate.

4.7.4 **Stima degli impatti sulla componente Popolazione e salute umana**

4.7.4.1 *Parchi FV*

Realizzazione parchi FV

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
traffico indotto	aumento del traffico veicolare
presenza antropica	interferenza con le attività economiche esistenti
presenza dei mezzi di cantiere	interferenza con le attività economiche esistenti
occupazione del suolo	interferenza con le attività economiche esistenti
Emissioni di inquinanti in atmosfera	Alterazione della qualità della salute umana
Sollevamento di polveri	Alterazione della qualità della salute umana
Emissioni acustiche	Alterazione della qualità della salute umana

Tabella 4-59: interferenze con la componente Popolazione e salute umana.

Il traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere sarà piuttosto limitato. Inoltre, lo si rammenta, ciò avrà carattere temporaneo, legato all'arrivo dei mezzi che trasportano i materiali e gli operatori addetti ai lavori. L'interferenza antropica con le attività economiche presenti sarà positiva: ci sarà un aumento dell'economia indotta a seguito delle necessità delle fasi cantieristiche: vitti, alloggi, beni di consumo, carburanti per l'esercizio dei mezzi, altro. I mezzi di cantiere impediranno sostanzialmente il proseguo delle attività agricole le quali, in ogni caso lo si rammenta, sono sostanziate da seminativi di scarso pregio. L'occupazione del suolo è in stretto legame con quanto definito subito sopra per i mezzi: verrà sospesa la pratica agricola e i luoghi saranno sede delle operazioni di cantiere per la posa in opera degli impianti. Per quanto riguarda le

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 232 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

emissioni di inquinanti in atmosfera, queste saranno correlate alle emissioni dei gas di scarico dei mezzi a lavoro e ad eventuali utilizzi di attrezzi da parte degli addetti ai lavoratori: saldatrici, frese, trapani che potrebbero rilasciare particolato dovuto alla lavorazione di plastiche e metalli; tuttavia, si tratterà nel complesso di strutture da assemblare senza necessità di modifiche alle parti. Le polveri saranno legate al passaggio dei mezzi e degli operai su terreni, qualora asciutti, e a lavorazioni delle parti da assemblare. Il clima acustico, come riportato nel quadro specifico, è di livello trascurabile. Si puntualizza come le operazioni di lavoro suddette avranno durata temporanea e limitata alle aree di lavoro. Considerando le pratiche agricole attualmente condotte sui fondi, le quali implicano anch'esse un utilizzo di mezzi che producono gas di scarico, e considerando la presenza piuttosto occasionale di persone nei luoghi di intervento, molto aperti con riciclo di aria costante e non limitato, l'impatto generato può essere considerato, per la fase di realizzazione dei **parchi FV**, di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio dei parchi FV

Tale fase può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
traffico indotto	aumento del traffico veicolare
occupazione del suolo	interferenza con le attività economiche esistenti
produzione energia elettrica da fonte rinnovabile	interferenza con le attività economiche esistenti
emissioni acustiche	modificazione del clima acustico
emissione di campi elettromagnetici	alterazione della qualità della salute umana

Tabella 4-60: interferenze con la componente Popolazione e salute umana.

Il traffico veicolare indotto dalle attività di esercizio sarà molto basso, legato alla saltuaria ordinaria manodopera e manutenzione. Anche qui, l'interferenza antropica con le attività economiche presenti potrà essere soltsnto positiva, seppur per misura molto limitata. La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è senza dubbio l'aspetto più importante, e di carattere positivo, del **Progetto**. I benefici risiedono senza dubbio nel partecipare ad una diminuzione dell'inquinamento derivante dall'utilizzo di fonti fossili per la produzione di energia elettrica, nell'aumento dei capitali da parte dei soggetti investitori che saranno quindi in grado di investire ancora più risorse nel territorio e nella rivendita di energia al tessuto produttivo locale a prezzi concorrenziali. L'impatto acustico è stato definito di seguito, nel quadro descrittivo specifico, ed è di livello trascurabile. *Ditto* per i campi elettromagnetici. In considerazione di tutto quanto riportato sopra, avendo degli impatti acustico ed elettromagnetico di fatto trascurabili ed invece degli effetti positivi dalla fase di esercizio dei **parchi FV**, l'impatto generato può essere considerato **POSITIVO** per la componente Popolazione e salute umana.

Dismissione dei parchi FV

La dismissione dei **parchi FV** restituirà i terreni alla situazione *ante operam* ed anzi i fondi verranno migliorati in termini di capacità produttiva a seguito degli interventi di ripristino, come dettagliato nel quadro progettuale. Ci saranno alcuni benefici economici come quelli evidenziati nella fase di realizzazione: aumenti dell'economia indotta locale. Circa la salute umana, in buona sostanza, valgono le valutazioni fatte per la posa in opera degli impianti; in considerazione di tutto ciò, si può stimare un impatto **POSITIVO**.

4.7.4.2 Recinzione perimetrale

Realizzazione della recinzione perimetrale ai parchi FV

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 233 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
traffico indotto	aumento del traffico veicolare
presenza antropica	interferenza con le attività economiche esistenti
presenza dei mezzi di cantiere	interferenza con le attività economiche esistenti
occupazione del suolo	interferenza con le attività economiche esistenti
Emissioni di inquinanti in atmosfera	Alterazione della qualità della salute umana
Sollevamento di polveri	Alterazione della qualità della salute umana
Emissioni acustiche	Alterazione della qualità della salute umana

Tabella 4-61: interferenze con la componente Popolazione e salute umana.

In estrema sintesi, valgono tutte le considerazioni viste per la realizzazione dei **parchi FV**, chiaramente in misura molto più contenuta viste le dimensioni ed i tempi realizzativi coinvolti se paragonati a quelli relativi ai **parchi FV**. Dunque, si può attendere un impatto di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio della recinzione perimetrale ai parchi FV

L'impatto generato in questa fase è da considerare **NULLO** nei confronti della componente qui analizzata.

Dismissione della recinzione perimetrale ai parchi FV

In buona sostanza, valgono le valutazioni fatte per la posa in opera; si può quindi stimare un impatto **TRASCURABILE**.

4.7.4.3 Opere di connessione

Realizzazione opere di connessione

Tale intervento può mostrare le seguenti interferenze con la componente in esame:

Elementi di perturbazione	Interferenze potenziali con le componenti ambientali
traffico indotto	aumento del traffico veicolare
presenza antropica	interferenza con le attività economiche esistenti
presenza dei mezzi di cantiere	interferenza con le attività economiche esistenti
occupazione del suolo	interferenza con le attività economiche esistenti
Emissioni di inquinanti in atmosfera	Alterazione della qualità della salute umana
Sollevamento di polveri	Alterazione della qualità della salute umana
Emissioni acustiche	Alterazione della qualità della salute umana

Tabella 4-62: interferenze con la componente Popolazione e salute umana.

L'interferenza derivante dalla realizzazione delle **opere di connessione** con le attività economiche locali comporterà:

- valenza positiva, in quanto ci sarà un seppur modesto, temporaneo, aumento dell'economia indotta a seguito delle necessità delle fasi cantieristiche: vitti, alloggi, beni di consumo, carburanti per l'esercizio dei mezzi, altro;
- limitazione del prosieguo delle attività agricole nelle aree direttamente interessate dal punto di raccolta le quali, in ogni caso lo si rammenta, sono sostanziate da seminativi di scarso pregio.

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti in atmosfera, queste saranno correlate alle emissioni dei gas di scarico dei mezzi a lavoro e ad eventuali utilizzi di attrezzi da parte degli addetti ai lavoratori: saldatrici, frese,

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 234 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

trapani che potrebbero rilasciare particolato dovuto alla lavorazione di plastiche e metalli. Il sollevamento polveri sarà legato al passaggio dei mezzi e degli operai su terreni qualora asciutti e a lavorazioni delle parti da assemblare ed anche alle fasi di scavo principalmente legate alla posa in opera dei cavidotti lungo la viabilità esistente. Il clima acustico, come riportato nel quadro specifico, è di livello trascurabile. Si puntualizza come le operazioni di lavoro suddette avranno durata temporanea e limitata alle zone di cantiere. Si rammenta che la presenza di persone nell'area, dunque lungo i cantieri stradali per la posa dei cavidotti e ancor più in corrispondenza dei terreni interni alla viabilità sui quali sorgeranno **Punto di Raccolta e stazione**, è piuttosto occasionale e che si tratta di luoghi ben arieggiati con costante ricambio di aria. L'impatto generato sulla componente può essere considerato complessivamente di livello **TRASCURABILE**.

Fase di esercizio opere di connessione

Il traffico veicolare indotto dalle attività di esercizio sarà pressochè nullo, legato sostanzialmente alla manutenzione della **stazione**. Le **opere di connessione** sono parte del **Progetto** e dunque essenziali per poter ottenere gli effetti positivi descritti in precedenza per i **parchi FV**. L'impatto acustico, definito nel relativo capitolo, è di livello analogo a quanto stimato per i campi elettromagnetici. Dunque, come per la fase di esercizio dei parchi fotovoltaici, alla presenza delle opere di connessione può essere attribuito un impatto complessivo **POSITIVO**, in quanto si inquadrano in un progetto volto, in ultima analisi, proprio al miglioramento delle condizioni ambientali (*i.e.* di vita per gli esseri umani) attraverso lo sfruttamento di energia pulita rinnovabile.

Dismissione opere di connessione

Le zone verranno restituite alla situazione *ante operam* con lavori di impatto **TRASCURABILE** nei confronti della popolazione e degli addetti ai lavori, i quali opereranno nel pieno rispetto della Normativa sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro in base alla documentazione cantieristica predisposta (POS, DUVRI, altro).

Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema *Popolazione e salute umana*.

Parco FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
Trasc	Pos	Pos	Trasc	Nulla	Trasc	Trasc	Pos	Trasc

Tabella 4-63: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Popolazione e salute umana; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo.

4.8 AMBIENTE ANTROPICO: CLIMA ACUSTICO

4.8.1 Inquadramento Clima acustico

I principali riferimenti normativi a livello nazionale e internazionale, riguardanti la previsione di impatto acustico e l'inquinamento acustico, sono i seguenti:

- D.P.C.M. 01.03.1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26.10.1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 235 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- D.M.A. 11.12.1996 - Decreto attuativo Legge Quadro "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- D.M.A. 31.10.1997 "Metodologia del rumore aeroportuale";
- D.P.R. 11.11.1997 - "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
- D.P.C.M. 14.11.1997 - Decreto attuativo Legge Quadro per la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 05.12.1997 Decreto attuativo Legge Quadro "Requisiti acustici passivi degli edifici";
- D.M.A. 16.03.1998 - Decreto attuativo Legge Quadro inerente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 31.03.1998 - "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica...";
- D.P.R. 18.11.1998, n. 459 - "Regolamento recante norme di esecuzione in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.P.C.M. 16.04.1999, n. 215 - "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi ad intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi;
- D.M.A. 29.11.2000 - "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- D.P.R. 30.03.2004, n. 142 - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Le analisi numeriche seguenti vengono effettuate in relazione ai due elementi più critici, potenzialmente impattanti, di tutto il **Progetto**: i **parchi FV**.

Il Comune di Rotello (CB) non ha adottato un Piano di Zonizzazione Acustica Comunale ai sensi della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 – D.P.C.M. 14/11/97. Pertanto, sono da ritenersi validi i limiti di cui all'art. 6, comma 1 del D. P. C. M. 01-03-1991, riportati sotto. In particolare, l'area sottoposta ad indagine può essere considerata di tipo "tutto il territorio nazionale".

LIMITI DI ACCETTABILITA' – Leq in dB(A)		
ZONIZZAZIONE	DIURNO	NOTTURNO
	dB(A)	dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65,0	55,0
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60,0	50,0
Zona esclusivamente industriale	70,0	70,0

Tabella 4-64: limiti di cui all'art. 6, comma 1 del D. P. C. M. 01-03-1991.

ZONE:

A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 236 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq. Oltre i limiti assoluti di emissione e di immissione è da considerare anche il limite differenziale:

LIMITE DIFFERENZIALE (RUMORE AMBIENTALE – RUMORE RESIDUO)	
DIURNO	NOTTURNO
dB(A)	dB(A)
5,0	3,0

Tabella 4-65: limite differenziale.

4.8.2 Stima degli impatti sulla componente Clima acustico - Fase realizzativa

Secondo il cronoprogramma per la realizzazione dei **parchi FV** e **opere di connessione**, sviluppato dal **Proponente** la durata complessiva delle opere di cantiere è stata stimata in circa **90 settimane**. Il cantiere prevede principalmente la sequenzialità, talvolta anche contemporanea delle seguenti attività:

- Opere preliminari: allestimento cantiere, picchettamenti, realizzazione recinzione e accesso di cantiere;
- Opere civili: opere di apprestamento terreno, realizzazione viabilità interna, realizzazione scavi per cavidotti e basamenti cabine, posa in opera basamenti cabinati;
- Opere elettromeccaniche: montaggio strutture metalliche, montaggio moduli fotovoltaici, posa in opera cavidotti e pozzetti, cablaggi, installazione Inverter, ecc..;
- Montaggio dei sistemi ausiliari (monitoraggio, sistema di illuminazione e videosorveglianza);
- Realizzazione opere di mitigazione (realizzazione fascia arborea perimetrale, realizzazione impianto di irrigazione, inerbimento del terreno nudo);
- Realizzazione delle opere di connessione (attrezzaggio cabina MT in campo, realizzazione linea MT, Stazione di raccolta e opere RTN e linee di raccordo AT);
- Collaudo/commissioning – Test/Collaudo Messa in servizio campo fotovoltaico; Test/Collaudo Messa in servizio generale.

Per dettagli circa la durata temporale e la successione delle attività si rimanda ai cronoprogrammi allegati alla documentazione di progetto.

Individuazione delle sorgenti di rumore:

Le sorgenti di rumore che determinano impatti dal punto di vista acustico sono le lavorazioni relative al montaggio e alla realizzazione delle strutture di progetto. Durante la fase realizzativa si produrrà un incremento dei livelli sonori dovuto alla rumorosità dei macchinari impiegati. Esso è costituito da mezzi di trasporto usuali (camion, automobili, mezzi fuoristrada, autocarri, autotreni, autobetoniere) e dai mezzi propriamente di cantiere (escavatori, gru, betoniere, macchine battipalo, compressori, martelli pneumatici, avvitatori a batteria, generatori). Il livello delle emissioni sonore del primo gruppo è limitato alle prescrizioni previste dal codice della strada e, pertanto, risulta contenuto. La rumorosità di tutte le macchine del secondo gruppo, ad esclusione dei martelli pneumatici, può essere considerata uguale od inferiore a quella di una macchina agricola. Le fasi di cantiere si svolgeranno esclusivamente di giorno, salvo diverse prescrizioni, e sono circoscritte nel tempo e nello spazio. Si ritiene pertanto lo stesso non significativo, lo stesso dicasi per

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 237 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

le vibrazioni, poiché gli incrementi della rumorosità ambientale saranno percepiti saltuariamente e senza provocare disturbi rilevanti.

4.8.3 *Stima degli impatti sulla componente Clima acustico - Fase di esercizio*

Di seguito vengono sintetizzati gli esiti dello studio previsionale di impatto acustico (VALUTAZIONE PREVISIONALE INQUINAMENTO ACUSTICO AMBIENTALE AI SENSI DELLA LEGGE 447/95) a firma del Dottor Mauro Bianchi, implementato per valutare i potenziali impatti indotti dagli elementi ritenuti più critici del **Progetto: i parchi FV.**

In relazione alla valutazione dei potenziali impatti sulla componente "clima acustico", si precisa inoltre che nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il macchinario che sarà installato nella stazione è costituito da cinque trasformatori AT/MT, alcuni dei quali a raffreddamento ONAN/ONAF, e pertanto dotati di ventole di raffreddamento. Tutti saranno comunque del tipo a bassa emissione acustica. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal DPCM 1° Marzo 1991, dal DPCM 14 Novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge 26 Ottobre 1995, No. 477), in corrispondenza dei recettori sensibili. Al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto è inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1. Non si prevedono quindi impatti significativi legati all'esercizio della **stazione** all'interno del **Punto di Raccolta**.

4.8.3.1 *Finalità e scopi*

La valutazione di impatto acustico consiste nella previsione degli effetti ambientali, dal punto di vista dell'inquinamento acustico, in seguito alla realizzazione di interventi sul territorio, siano essi costituiti da opere stradali, ferroviarie, attività industriali, commerciali, ricreative e residenziali. La V.P.I.A.A. si articola nelle seguenti fasi:

- indagine sullo stato di fatto dell'area territoriale oggetto di intervento e sua completa definizione da un punto di vista acustico;
- previsione dell'inquinamento acustico indotto dal nuovo intervento;
- individuazione di eventuali opere di bonifica e previsione degli scenari acustici generati dalla loro realizzazione;
- scelta della soluzione ritenuta più idonea.

Importante ulteriore fase è quella di collaudo acustico che deve verificare la rispondenza delle condizioni finali alle ipotesi di progetto.

4.8.3.2 *Modalità operative*

La valutazione di impatto acustico è stata effettuata con l'adozione del modello numerico di calcolo ISO 9613-2:1996 con parametri di attenuazione dovuta all'aria stabiliti dalla stessa ISO 9613.

4.8.3.3 *Strumentazione utilizzata e scelta della posizione di misura*

I rilievi e le misurazioni per la determinazione dell'inquinamento acustico sono stati effettuati con analizzatore sonoro modulare di precisione "Norsonic" modello "Nor140" correlato da software applicativo per l'analisi sonora "NoeReview 3.1". La strumentazione in oggetto è provvista di certificato di taratura (allegato alla

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 238 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Relazione Tecnica a firma del tecnico abilitato, suddetto Dottor Mauro Bianchi). Tale strumento rientra nella classe 1 come definito dagli standard EN 60651 ed EN 60804 e CEI 29-4. Prima dell'inizio delle misure sono state acquisite tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. I rilievi di rumorosità hanno tenuto pertanto conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento (LAeq,TR) è stata eseguita per integrazione continua. Il tempo di misura equivale, pertanto, al tempo di osservazione. Le modalità di misura sono quelle indicate negli allegati B e C del D.M.A. 16 marzo 1998. Le tarature vengono effettuate prima e dopo ciclo di misura con calibratore di precisione acustica marca "Norsonic" e modello "1251". Il microfono da campo libero è stato orientato verso la sorgente di rumore. Il microfono della catena fonometrica è stato posizionato ad una altezza di 1,5 m dal piano di campagna in accordo con quanto suggerito in "APPENDICE B.1" alla Norma UNI 11143-2:2005 inerente al "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti" relativamente alla determinazione dei punti di calibrazione in presenza di ricettori sensibili prossimi ad infrastrutture viarie. Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia, neve. La velocità del vento è risultata inferiore a 5 m/s. Il microfono è comunque munito di cuffia antivento.

4.8.3.4 Supporti tecnico-informatici

La previsione del clima acustico e dell'impatto acustico è stata oggetto di analisi anche mediante il supporto informatico dei software:

- "Sound Plan" – International LLC;
- "NorReview 3.1" – Norsonic;
- "Nor-Xfer" – Norsonic;
- "NoiseAtWork V3.23" – DGM.

4.8.3.5 Ubicazione e ricettori limitrofi

I **parchi FV** saranno ubicati su terreni agricoli, i pannelli saranno disposti su file. Sono presenti a distanze di oltre 50 mt alcune attività agricole con abitazioni rurali, un impianto industriale e capannoni di rimessa agricola.



Figura 4-38: Rotello 52.4 e recettori limitrofi.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 239 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Misurazione del clima acustico esistente

La previsione dell'impatto acustico è stata implementata sulla base del rumore allo *status quo ante*.

I risultati dei monitoraggi sono sintetizzati di seguito:

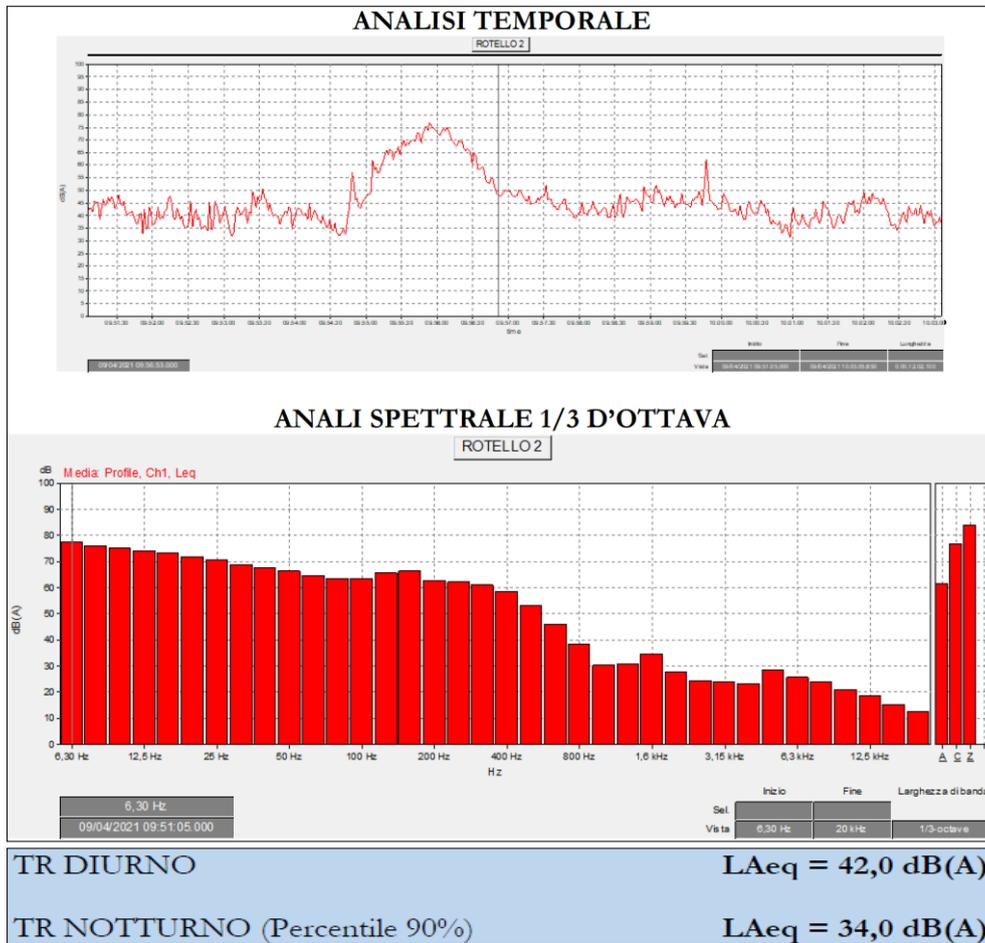


Figura 4-39: esiti monitoraggio acustico ante operam.

Caratterizzazione del rumore emesso dai nuovi impianti

Nell'impianto da realizzare, le uniche attrezzature/impianti che possono provocare rumore sono gli inverter e i trasformatori.

Sorgente	Descrizione	
Inverter	Trasforma la corrente da continua in alternata Inverter SUN2000-215KTL-H0	
Trasformatore MT/BT	Converte la tensione d'ingresso e di uscita	

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 240 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

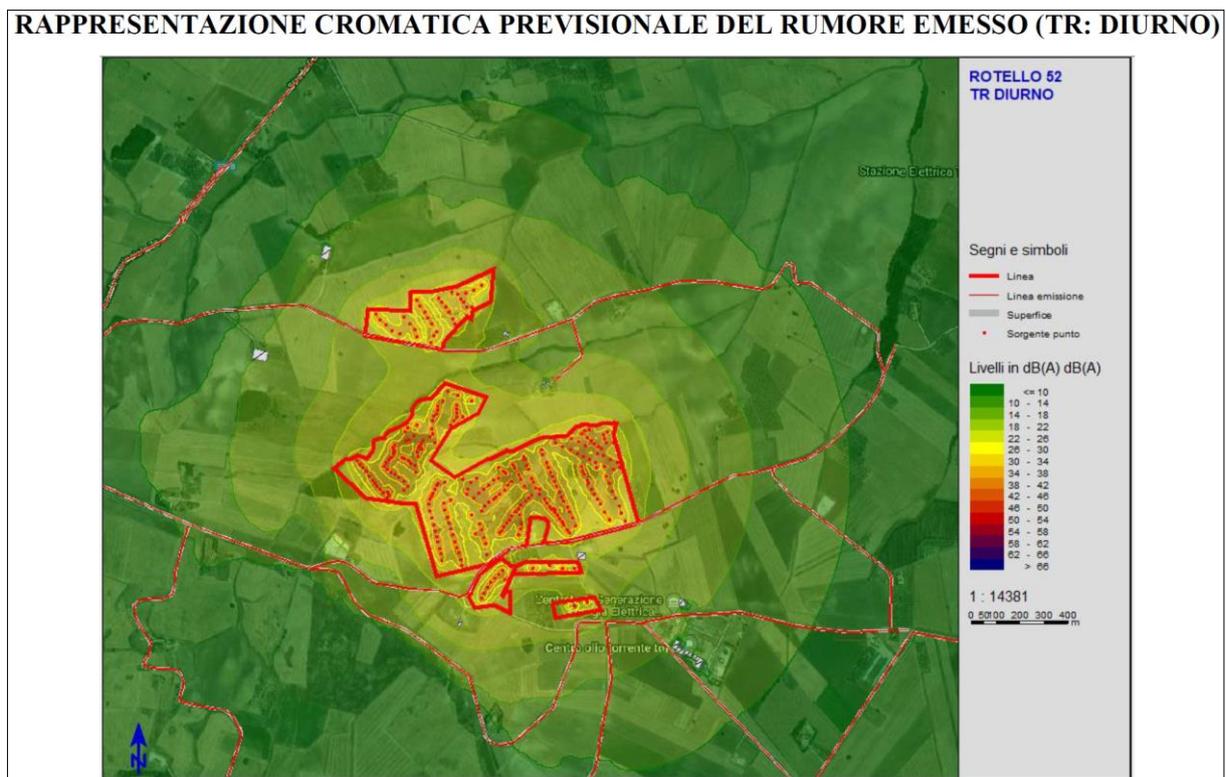
EMISSIONI SORGENTI				
Sorgente	L _{Aeq} dB(A)	L _w dB(A)	Posizione	Tipologia emissione
Inverter	55,0	64,0	All'esterno	continua
Trasformatori MT/BT	56,0	62,0	All'esterno	continua

Gli inverter sono n. 260 posizionati all'interno del perimetro di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, mentre i trasformatori sono posizionati all'interno 18 cabine di trasformazione MT/BT per le quali saranno adottate delle soluzioni cabinate a container oppure prefabbricate progettate secondo le vigenti normative impiantistiche, di quanto richiesto dalla legge nr. 186 del 1968 inerente alla costruzione a "regola d'arte" e dalle norme antinfortunistiche vigenti. Ciascuna cabina avrà volumetria lorda complessiva pari a 19200x2900x2440 mm (W x H x D), così composte:

- vano quadri BT;
- vano trasformatore BT/BT per i servizi ausiliari 5-50 kVA;
- trasformatore MT/BT (installato all'aperto);
- vano quadri MT.

Risultati analisi previsionale

Sintetizzando quanto riportato nel documento specifico a firma del Dottor Mauro Bianchi, al quale si rimanda per tutti i dettagli delle analisi, si riportano sotto le planimetrie delle previsioni acustiche derivanti dalla presenza dei **parchi FV**.



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 241 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

RAPPRESENTAZIONE CROMATICA PREVISIONALE DEL RUMORE EMESSO (TR: NOTTURNO)



Risultati

Come evidenziato dalle rappresentazioni cromatiche nei tempi di riferimento diurno e notturno, **le emissioni** delle sorgenti **non alterano il clima acustico esistente nell'ambiente circostante** il sito dove sarà installato l'impianto fotovoltaico. **Le emissioni di rumore restano confinate in prossimità delle sorgenti e non oltrepassano il confine.**

RUMORE DI EMISSIONE AL CONFINE				
	VALORI DI EMISSIONE		VALORI LIMITE DI EMISSIONE art. 6, comma 1 del D. P. C. M. 01-03-1991 Tutto il territorio nazionale	
	Diurno (06:00 - 22:00)	Notturmo (22:00 - 06:00)	Diurno (06:00 - 22:00)	Notturmo (22:00 - 06:00)
	Leq	Leq	Leq	Leq
Impianto Fotovoltaico	34,0 dB(A)	22,0 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)

RUMORE DI IMMISSIONE SUI CORPI RICETTORI				
	VALORI DI EMISSIONE		VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	
	Diurno (06:00 - 22:00)	Notturmo (22:00 - 06:00)	Diurno (06:00 - 22:00)	Notturmo (22:00 - 06:00)
	Leq	Leq	Leq	Leq
Ricettore 1	N. S.	N. S.		
Ricettore 2	N. S.	N. S.	-	-
Ricettore 3	N. S.	N. S.		

N.S. = Non Significativo, inferiore al rumore esistente.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 242 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Misure del clima acustico esistente:

TR DIURNO	$L_{Aeq} = 42,0 \text{ dB(A)}$
TR NOTTURNO (Percentile 90%)	$L_{Aeq} = 34,0 \text{ dB(A)}$

Fase di ripristino

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente rumore e vibrazioni, tranne per i mezzi pesanti che opereranno nel cantiere per ripristinare il suolo. La rumorosità può essere considerata uguale a quella di una macchina agricola e l'eventuale impatto generato sarebbe comunque circoscritto nel tempo e nello spazio.

4.8.4 Conclusioni

I valori di $L_{eq}(A)$ stimati, immessi in ambiente esterno e abitativo, simulando l'attività nelle peggiori condizioni di esercizio, saranno inferiori ai valori di immissione ed emissione prescritti. Anche i limiti differenziali di immissione, sia nel tempo di riferimento diurno che notturno, saranno rispettati in quanto l'impianto non provocherà variazione acustica rispetto al clima acustico esistente.

Il livello di emissione di rumore è in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili. Gli impianti sono progettati e costruiti secondo le raccomandazioni riportate dalla Norma CEI EN 61936-1. In via collaterale, in merito all'**Ampliamento**, si riferisce che Nella Stazione di Trasformazione ci sono diverse sorgenti di rumore, tra cui i macchinari statici (autotrasformatori) che comunque costituiscono una modesta sorgente di rumore, e le connessioni tra i vari apparecchi elettrici di misura e protezione (sezionatori, interruttori, TA, TV) ed i relativi raccordi aerei di connessione della stazione stessa alla RTN. La produzione di rumore da parte di tali connessioni in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori di connessione tra i vari apparecchi elettrici di misura e protezione (sezionatori, interruttori, TA, TV) ed i relativi raccordi aerei di connessione della stazione stessa alla linea RTN. Tale fenomeno è locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze delle parti in tensione. Diverse prove sperimentali, hanno dimostrato che tali rumori già a poche decine di metri dalla linea risultano rientrare anche nei limiti più severi imposti dalla normativa vigente. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal DPCM 1° Marzo 1991, dal DPCM 14 Novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge 26 Ottobre 1995, No. 477), in corrispondenza dei recettori sensibili. Al fine di ridurre le radio interferenze dovute a campi elettromagnetici, l'impianto è inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

Mitigazioni in fase di esercizio:

Le indagini eseguite mostrano che, in fase di esercizio, non si verificano superamenti dei valori limite presso i ricettori: non è pertanto necessario porre in atto opere di mitigazione.

Opere di Compensazione

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 243 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Si ritiene che non siano necessarie opere di compensazione per la componente rumore, né in fase di cantiere né in fase di esercizio.

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema *Clima acustico*.

Parco FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
N / T	Nulla	N / T	N / T	Nulla	N / T	N / T	N / T	N / T

Tabella 4-66: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Clima acustico; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; N / T – nullo/trascurabile; Trasc – trascurabile.

4.9 AMBIENTE ANTROPICO: RADIAZIONI NON IONIZZANTI

4.9.1 Parchi FV

Sono state valutate le emissioni elettromagnetiche associate alle infrastrutture elettriche presenti all'interno dell'impianto fotovoltaico in oggetto, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi. In particolare, per l'impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovute agli elettrodotti MT e trasformatori (interni al parco fotovoltaico) che rappresentano la principale fonti di emissione. Si sono individuate quindi, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA per le opere sopra dette. Sono state prese in considerazione le condizioni maggiormente significative e cautelative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti. Viene infatti calcolata l'intensità del campo elettromagnetico utilizzando valori di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo come definito dalla norma CEI 11-17 (quindi condizioni di calcolo molto più gravose di quelle effettive), calcolato sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze fino ad una distanza compresa tra ± 5 e massima ± 10 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico e la determinazione delle DPA per gli elettrodotti interrati è stata fatta cautelativamente alle quote di 0m dal livello del suolo, quando invece la quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5 m dal livello del suolo. Per le cabine di trasformazione come corrente si è considerata la corrente massima del trasformatore, mentre per le cabine di ricezione come corrente si è utilizzata la corrente presa già in considerazione nello studio dell'elettromagnetismo della linea di connessione.

4.9.1.1 Normativa di riferimento

Tra i principali riferimenti normativi in materia di protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati da linee elettriche aeree in corrente alternata è utile ricordare le Linee Guida dell'ICNIRP, in particolare:

- Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo (1Hz – 100 KHz) (2010), che hanno sostituito le precedenti Linee Guida del 1998 introducendo nuovi limiti basati sul campo elettrico indotto e non più sulla corrente elettrica indotta.

Con riferimento all'esposizione della popolazione, è utile menzionare a livello europeo la Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici fino a 300 GHz (n. 1999/519/CE) che ha recepito le Linee Guida dell'ICNIRP fino a quel momento emesse, oggi sostituite dalle più recenti, (Linee Guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo del 1998) chiedendo agli Stati membri che le

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 244 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

disposizioni nazionali relative alla protezione dall'esposizione ai campi elettromagnetici si uniformassero alle stesse. Come precisa la stessa Raccomandazione, i limiti derivati sulla base degli effetti a breve termine provati, adottano fattori di sicurezza pari a 50 che implicitamente tutelano anche da possibili effetti a lungo termine, ad oggi non provati.

A livello nazionale il quadro normativo è rappresentato da:

- Legge quadro 22 febbraio 2001 n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" [si applica a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz];
- 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 (50Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" [si applica alle linee esercite alla frequenza di rete (50Hz)].

4.9.1.2 Limiti di riferimento

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.

I valori limite cui fare riferimento sono quelli indicati dal D.P.C.M. 08 luglio 2003 per le esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da elettrodotti sono:

Tipo di campo	Limiti di esposizione	Valore di attenzione	Obiettivi di qualità
Elettrico	5 kV/m	Non previsto	Non previsto
Magnetico	100 μ T	10 μ T	3 μ T

1. valore limite di esposizione al campo elettrico ed all'induzione magnetica rispettivamente pari a 5 kV/m e 100 μ T;
2. valore di attenzione per l'induzione magnetica pari a 10 μ T, da adottare nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere;
3. valore per l'obiettivo di qualità: nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiore a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di 3 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

I limiti di esposizione sono stati introdotti a tutela della salute umana contro l'insorgenza degli effetti acuti, immediatamente conseguenti all'esposizione, mentre i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità hanno l'intento di tutelare la popolazione da eventuali effetti sulla salute a lungo termine.

Di seguito un prospetto dei limiti attualmente vigenti:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 245 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

f (Hz)	ICNIRP (2010)		Racc.Cons.Europeo 12/07/99		D.Lgs 36/01 + DPCM 8/07/2003	
	E (kV/m)	B (μT)	E (kV/m)	B (μT)	E (kV/m)	B (μT)
50	5	200	5	100	5	100 (1) 10 (2) 3 (3)

(1) limite di esposizione (2) valore di attenzione (3) obiettivo di qualità

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali. I dati si basano su innumerevoli misurazioni concordi nel sostenere che il campo elettrico generato dalle ELF è indistinguibile da quello di fondo a distanza di 50 m dagli impianti di trasformazione o dalla rete di distribuzione che lo hanno generato.

4.9.1.3 Obiettivo di qualità, Fascia di rispetto e DPA

L'obiettivo di qualità si applica nel caso di progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di insediamenti esistenti, o nel caso di progettazione di nuovi insediamenti in prossimità di elettrodotti esistenti. Con riferimento agli elettrodotti eserciti alla frequenza di rete, 50 Hz, e con specifico riferimento all'obiettivo di qualità, sono introdotti i concetti di Fascia di rispetto e di Distanza di prima approssimazione (DPA). Come definita dalla norma CEI 106-11, Fascia di rispetto "È lo spazio circostante i conduttori di una linea elettrica aerea, o in cavo interrato, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale ad un valore prefissato, in particolare all'obiettivo di qualità." Come meglio specifica il DPCM 8 luglio 2003 [art.6], "per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità ... ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60". Come previsto dallo stesso art.6 del DPCM 8 luglio 2003, la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è stata definita dall'APAT, sentite le ARPA, ed approvata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio con Decreto 29 Maggio 2008 - "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". Come specificato al par.3.2, tale metodologia, ...ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 08.07.03, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti nell'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità: "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 già presenti nel territorio." (art. 4 del DM 8 luglio 2003) Il concetto di Distanza di prima approssimazione (DPA), introdotto dal Decreto 29 Maggio 2008 (che ne riporta anche la definizione: "per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto...") è stato introdotto al fine di semplificare la gestione territoriale e procedere in prima approssimazione al calcolo delle fasce di rispetto senza dover ricorrere a complessi modelli di calcolo bidimensionale o tridimensionale, il Decreto prevede infatti anche dei metodi semplificati da poter applicare nel caso di parallelismo o incrocio di linee elettriche aeree. Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici. La valutazione delle DPA va fatta, in relazione alla geometria dei conduttori e alla portata di corrente in servizio normale, in riferimento ai seguenti componenti:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 246 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

- A) linee AT e Cabine Primarie (CP);
B) linee MT e Cabine Secondarie (CS).

Anche per casi complessi, individuati dal suddetto paragrafo 5.1.3 del Decreto 29 maggio 2008 (parallelismi, incroci tra linee, derivazioni o cambi di direzioni) è previsto un procedimento semplificato che permette di individuare aree di prima approssimazione (secondo quanto previsto nel successivo paragrafo 5.1.4), che hanno la medesima valenza delle DPA. Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico (10 μ T da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

4.9.1.4 *Calcolo dei campi elettromagnetici*

L'impianto è progettato e sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente.

Campi elettromagnetici impianto fotovoltaico

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo). A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 50273, (CEI 95-9), CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65), CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10), CEI EN

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 247 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

61000-3-2 (CEI 110-31), CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28), CEI EN 55022 (CEI 110-5), CEI EN 55011 (CEI 110-6)). Tra gli altri aspetti queste norme riguardano:

- i livelli armonici: le direttive del gestore di rete prevedono un THD globale (non riferito al massimo della singola armonica) inferiore al 5% (inferiore all'8% citato nella norma CEI 110-10). Gli inverter presentano un THD globale contenuto entro il 3%;
- disturbi alle trasmissioni di segnale operate dal gestore di rete in super imposizione alla trasmissione di energia sulle sue linee;
- variazioni di tensione e frequenza. La propagazione in rete di queste ultime è limitata dai relè di controllo della protezione di interfaccia asservita al dispositivo di interfaccia. Le fluttuazioni di tensione e frequenze sono però causate per lo più dalla rete stessa. Si rendono quindi necessarie finestre abbastanza ampie, per evitare una continua inserzione e disinserzione dell'impianto fotovoltaico.

Linee elettriche BT e dati

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 (paragrafo 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 le linee elettriche aeree ed interrate di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988 n. 449 (quali le linee di bassa tensione) o classe zero (come le linee di telecomunicazione) sono escluse dall'osservanza di fasce di rispetto, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Linee elettriche MT in corrente alternata

Per quanto riguarda il valore del campo elettrico, trattandosi di linee interrate, esso è da ritenersi insignificante grazie anche all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Per quanto riguarda il valore del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software "Magic" di BESHielding di cui riportiamo in allegato il documento di validazione. Il software permette di calcolare i campi magnetici generati da sorgenti di tipo elettrico, quali trasformatori, sistemi di linee elettriche, cabine MT/BT, buche giunti, blindosbarre e impianti elettrici. Il software permette inoltre di determinare le fasce di rispetto per linee elettriche e cabine MT/BT, secondo quanto previsto dalla Legge Quadro n. 36/2001 (esposizione ai campi magnetici della popolazione) e dal D.Lgs. n. 81/08 (valutazione dei rischi in ambiente lavorativo). Permette inoltre di studiare le singole sorgenti (linee elettriche, cavi, sistemi multiconduttori, trasformatori) mediante configurazioni bidimensionali e tridimensionali attraverso l'integrazione della legge di Biot-Savart o lo studio di sistemi complessi, come le cabine elettriche MT/BT, tenendo conto della tridimensionalità delle sorgenti, della loro reale posizione e della sovrapposizione degli effetti delle diverse componenti. L'intensità del campo elettromagnetico è stata calcolata utilizzando valori di corrente pari alla portata massima di ciascuna linea elettrica in cavo (quindi condizioni di calcolo molto più gravose di quelle effettive), calcolato sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze fino ad una distanza tra ± 5 e ± 10 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico e la determinazione delle DPA è stata fatta cautelativamente alle quote di 0 m dal livello del suolo, quando invece la quota nominale cui occorrerebbe fare riferimento nelle misure di campo elettromagnetico è di +1,5 m dal livello del suolo.

È stata eseguita una valutazione per tutte le tipologie di tratte presenti nel progetto in base al numero e tipologia di terne (sempre con formazione trifoglio) che coesistono nella medesima trincea con profondità di 1 metro.

Linee elettriche MT in corrente alternata interrate a trifoglio – Rotello 52.4

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 248 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

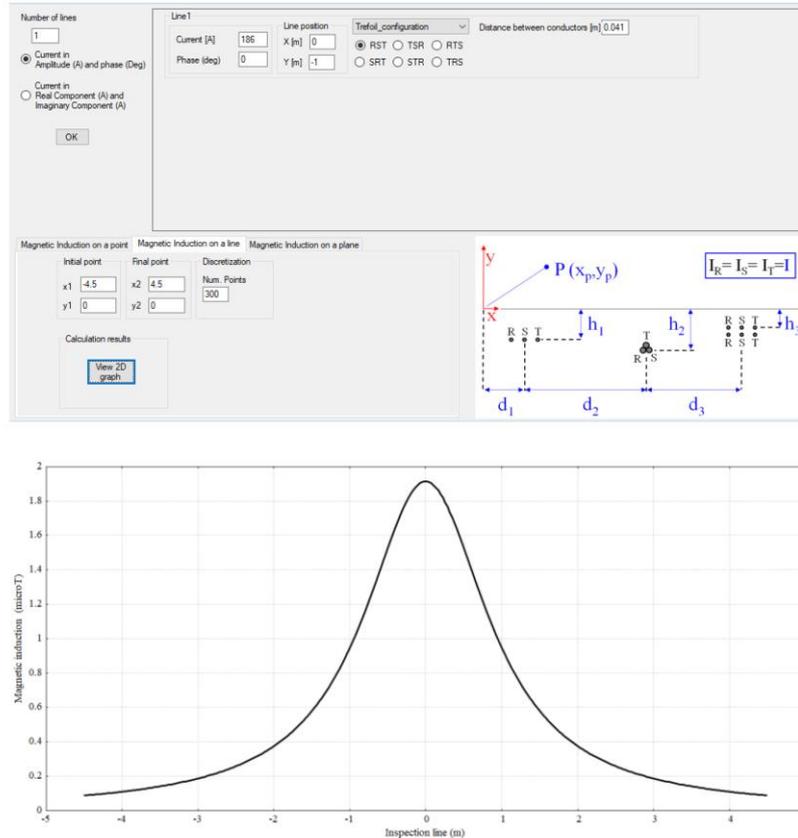
Tratta Tipo	Tipologia terne	Induzione magnetica (centro trincea al suolo):	Obiettivo qualità 3 μT e DPA
R2-1	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x150mm ²)	1.91 μT	-
R2-2	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm ²)	2.19 μT	-
R2-3	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm ²) CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm ²)	6.42 μT	1.11 m \approx 2 m
R2-4	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm ²)	4.42 μT	0.68 m \approx 1 m
R2-5	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm ²) CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm ²)	7.53 μT	1.26 m \approx 2 m
R2-6	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm ²) CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm ²) CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm ²)	9.54 μT	1.53 m \approx 2 m
R2-7	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm ²) CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm ²)	5.37 μT	0.92 m \approx 1 m
R2-8	CAVO MT 18/30 kV 2x(3x(1x150mm ²))	3.71 μT	0.50 m \approx 1 m
R2-9	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x150mm ²) CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm ²)	3.98 μT	0.57 m \approx 1 m
R2-10	CAVO MT 18/30 kV 3x(1x150mm ²) CAVO MT 18/30 kV 2x(3x(1x300mm ²)) CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm ²)	16.77 μT	1.60 m \approx 2 m

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 249 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Tratta: TIPO R2-1

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x150mm²)

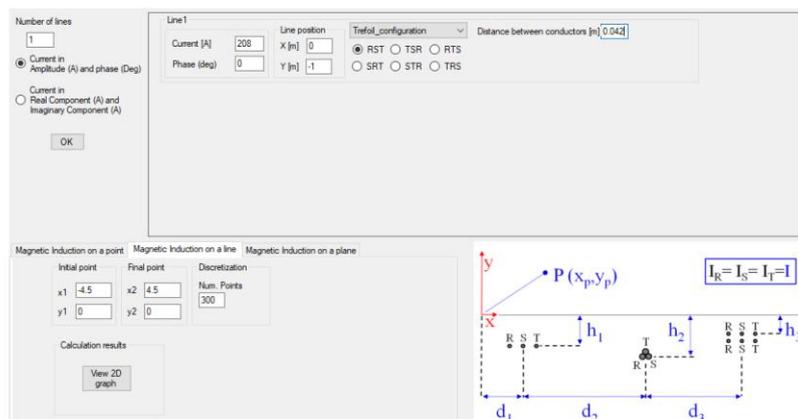
Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 1.91 μ T



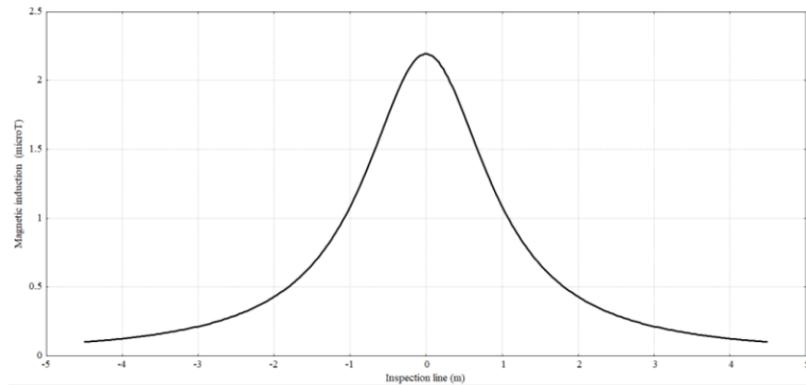
Tratta: TIPO R2-2

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 2.19 μ T



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 250 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	
	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia	02/2022



Tratta: TIPO R2-3

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm²)

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 6.42 μT

DPA: 1.11 m ≈ 2 m

Number of lines:

Current in Amplitude (A) and phase (Deg)
 Current in Real Component (A) and Imaginary Component (A)

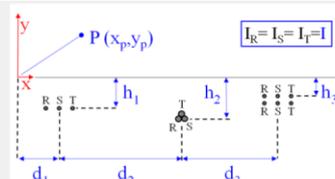
OK

Line 1: Current [A] 208, Phase (deg) 0, Line position X [m] -0.1, Y [m] -1, Trefol_configuration, Distance between conductors [m] 0.042

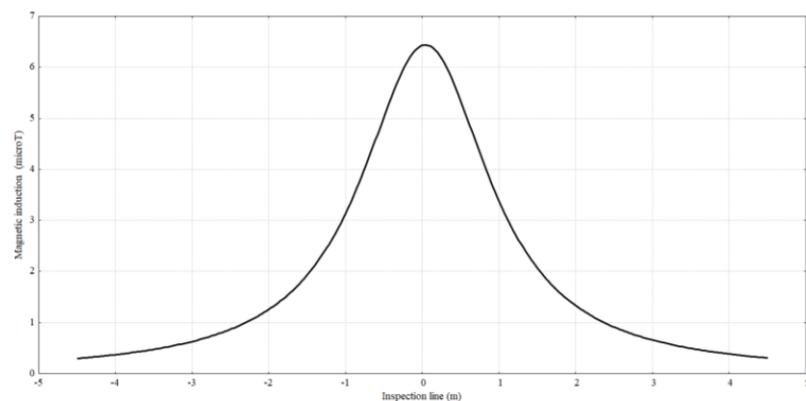
Line 2: Current [A] 330, Phase (deg) 0, Line position X [m] 0.1, Y [m] -1, Trefol_configuration, Distance between conductors [m] 0.053

Magnetic Induction on a point: Initial point (x1: -4.5, y1: 0), Final point (x2: 4.5, y2: 0), Discretization (Num. Points: 300)

View 2D graph



$I_R = I_S = I_T = 1$



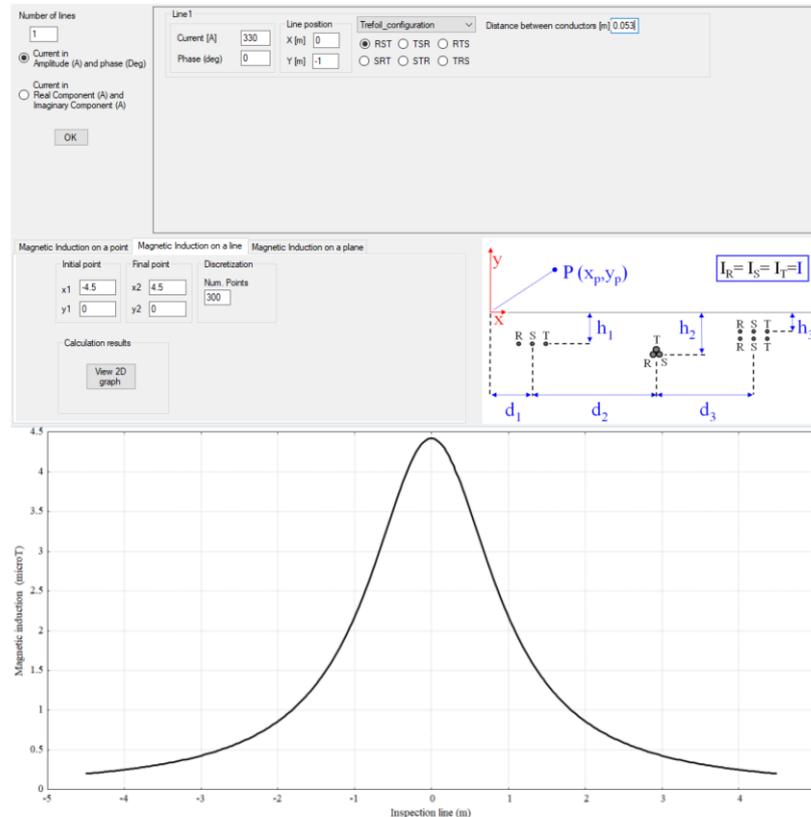
Tratta: TIPO R2-4

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 4.42 μT

DPA: 0.68 m ≈ 1 m

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 251 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



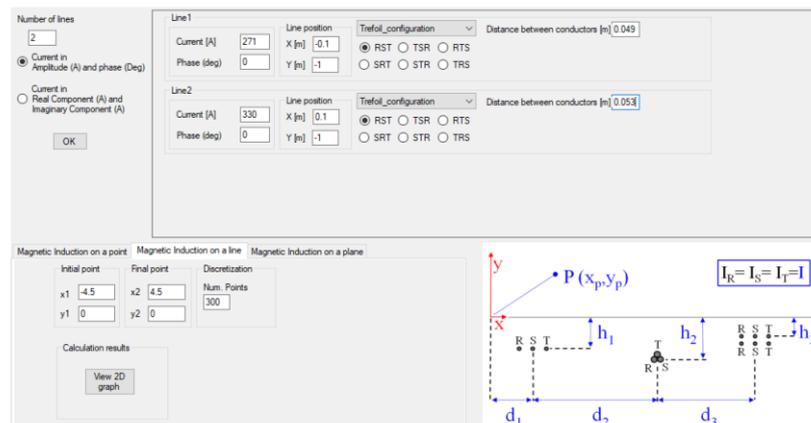
Tratta: TIPO R2-5

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm²)

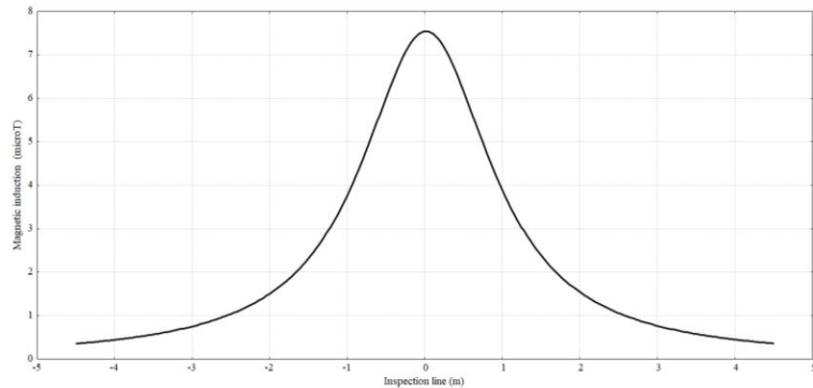
Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 7.53 μ T

DPA: 1.26 m \approx 2 m



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 252 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Tratta: TIPO R2-6

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm²)

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm²)

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 9.54 μ T

DPA: 1.53 m \approx 2 m

Number of lines:

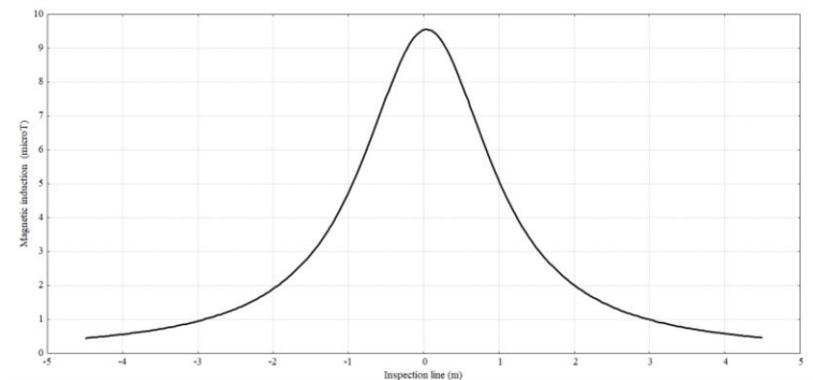
Current in Amplitude (A) and phase (Deg)
 Current in Real Component (A) and Imaginary Component (A)

OK

Line	Current [A]	Phase [deg]	X [m]	Y [m]	Distance between conductors [m]
Line1	208	0	-0.15	-1	0.042
Line2	271	0	0	-1	0.049
Line3	330	0	0.15	-1	0.053

Magnetic induction on a point: Initial point (x1: -4.5, y1: 0), Final point (x2: 4.5, y2: 0), Discretization (Num. Points: 300)

View 2D graph



Tratta: TIPO R2-7

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm²)

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x300mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 5.37 μ T

DPA: 0.92 m \approx 1 m

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 253 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Number of lines
2

Current in Amplitude (A) and phase (Deg)

Current in Real Component (A) and Imaginary Component (A)

OK

Line1

Current [A] 208 X [m] -0.1 Y [m] -1

Phase (deg) 0

Line position Trefoil_configuration

RST TSR RTS

SRT STR TRS

Distance between conductors [m] 0.042

Line2

Current [A] 271 X [m] 0.1 Y [m] -1

Phase (deg) 0

Line position Trefoil_configuration

RST TSR RTS

SRT STR TRS

Distance between conductors [m] 0.049

Magnetic Induction on a point

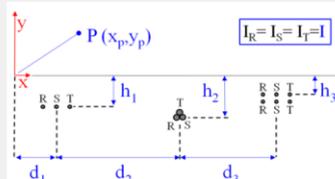
Initial point Final point Discretization

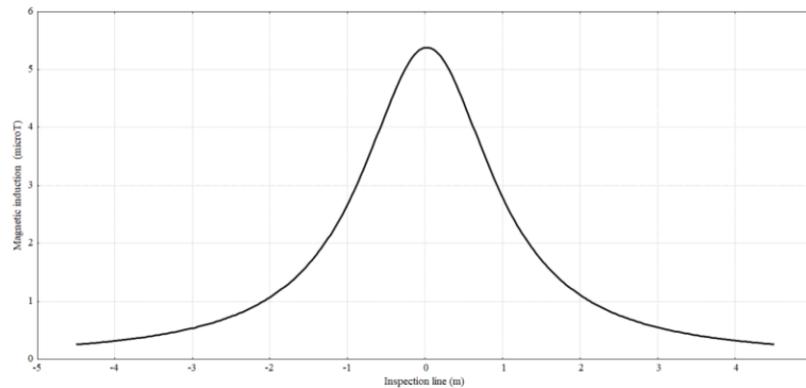
x1 4.5 x2 4.5 Num. Points 300

y1 0 y2 0

Calculation results

View 2D graph





Tratta: TIPO R2-8

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 2x(3x(1x150mm²))

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 3.71 μ T

DPA: 0.50 m \approx 1 m

Number of lines
2

Current in Amplitude (A) and phase (Deg)

Current in Real Component (A) and Imaginary Component (A)

OK

Line1

Current [A] 186 X [m] -0.1 Y [m] -1

Phase (deg) 0

Line position Trefoil_configuration

RST TSR RTS

SRT STR TRS

Distance between conductors [m] 0.041

Line2

Current [A] 186 X [m] 0.1 Y [m] -1

Phase (deg) 0

Line position Trefoil_configuration

RST TSR RTS

SRT STR TRS

Distance between conductors [m] 0.041

Magnetic Induction on a point

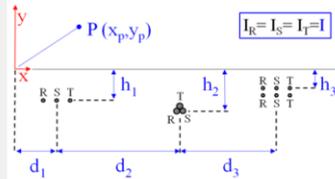
Initial point Final point Discretization

x1 4.5 x2 4.5 Num. Points 300

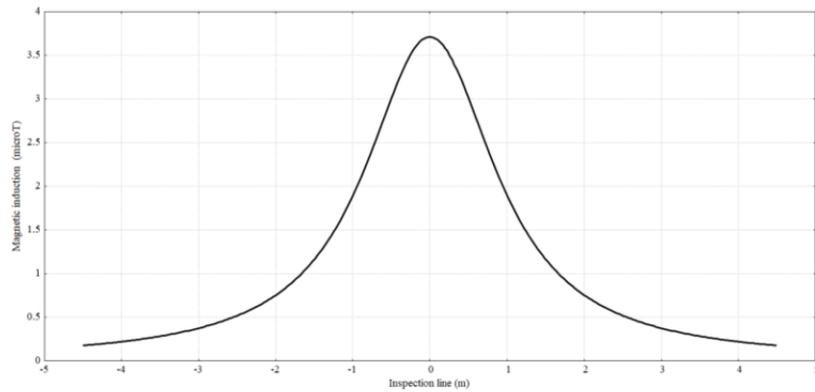
y1 0 y2 0

Calculation results

View 2D graph



	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 254 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Tratta: TIPO R2-9

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x150mm²)

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x185mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 3.98 μ T

DPA: 0.57 m \approx 1 m

Number of lines:

Current in Amplitude (A) and phase (Deg)
 Current in Real Component (A) and Imaginary Component (A)

OK

Line1: Line position: Trefoil_configuration Distance between conductors [m]: 0.041

Current [A]: 186 X [m]: 0.1 Y [m]: -1
 Phase (deg): 0

RST TSR RTS
 SRT STR TRS

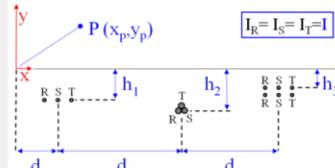
Line2: Line position: Trefoil_configuration Distance between conductors [m]: 0.042

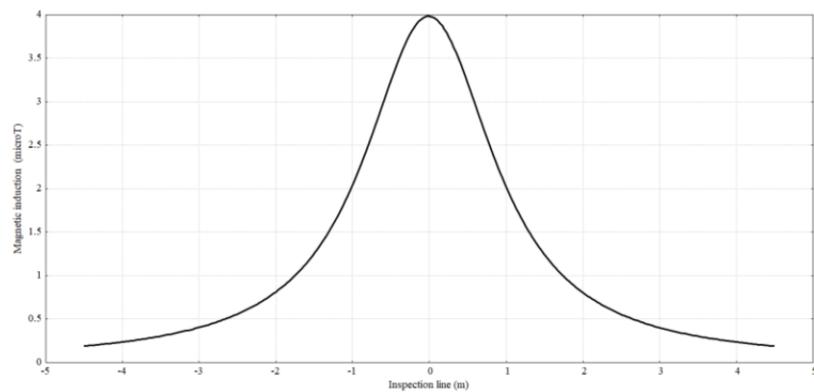
Current [A]: 209 X [m]: -0.1 Y [m]: -1
 Phase (deg): 0

RST TSR RTS
 SRT STR TRS

Magnetic Induction on a point: Initial point: x1: 4.5, y1: 0; Final point: x2: 4.5, y2: 0; Discretization: Num. Points: 300

Calculation results: View 2D graph





	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 255 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Tratta: TIPO R2-10

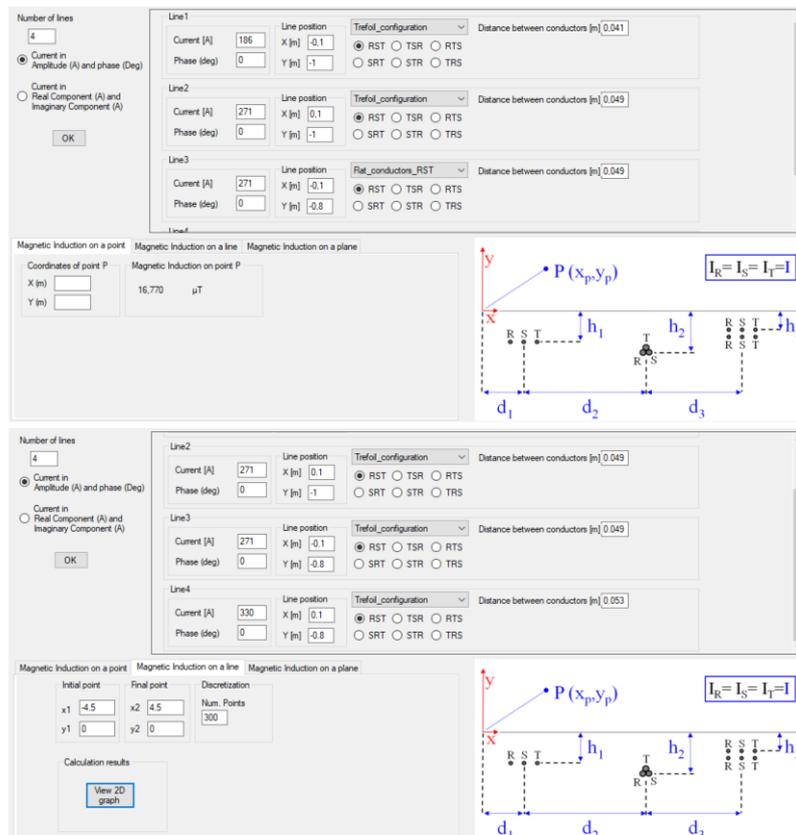
Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x150mm²)

Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 2x(3x(1x300mm²))

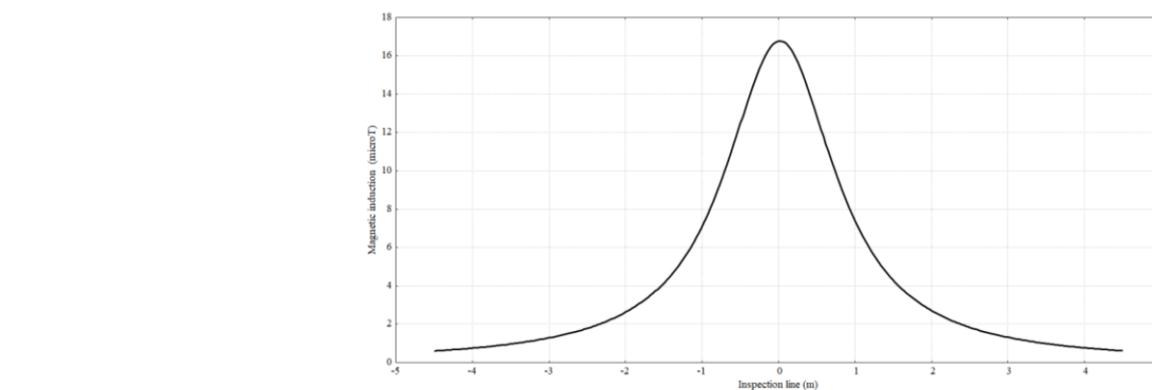
Tipologia terne: CAVO MT 18/30 kV 3x(1x500mm²)

Induzione magnetica (centro trincea al suolo): 16.77 μ T

DPA: 1.60 m \approx 2 m



The image displays two screenshots of a software interface used for calculating magnetic induction. The top screenshot shows the configuration for three lines (Line 1, Line 2, Line 3) with parameters such as current (A), phase (deg), and line position (X, Y in m). It also shows the calculation of magnetic induction on a point P, resulting in 16.77 μ T. The bottom screenshot shows the configuration for four lines (Line 2, Line 3, Line 4) and a 2D graph of magnetic induction (in μ T) versus inspection line (in m). The graph shows a bell-shaped curve peaking at approximately 16.77 μ T at the center of the inspection line.

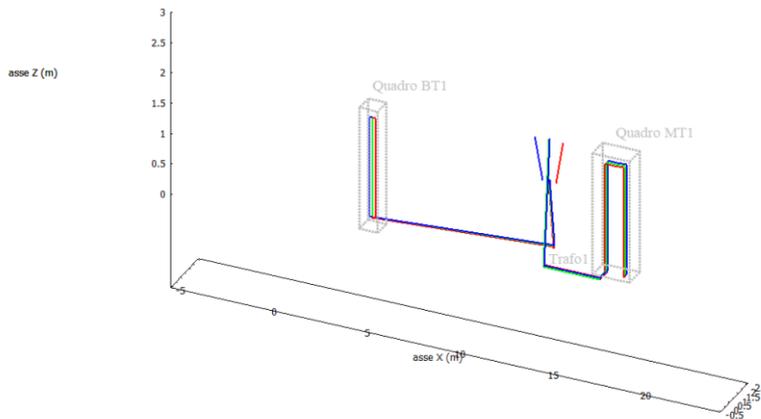


Cabine elettriche MT/BT

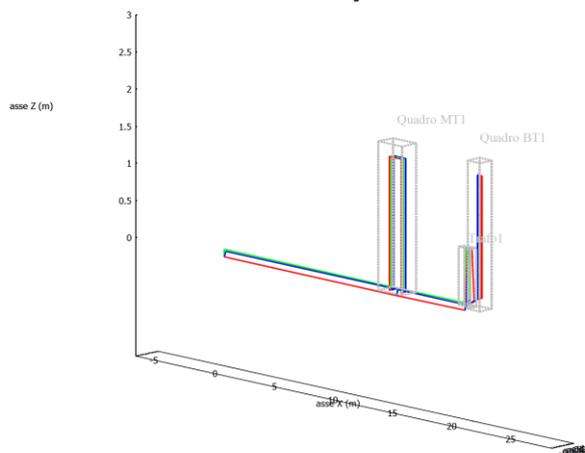
Per ciò che riguarda le cabine di trasformazione le sorgenti sono rappresentate dal quadro MT, trasformatore MT/BT da 3.250 kVA, quadro di parallelo di bassa tensione e relativi cablaggi MT e BT; mentre per la cabina

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 256 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

di ricezione sono rappresentate dal quadro MT, trasformatore MT/BT da 5-50 kVA, quadro di bassa tensione e relativi cablaggi MT e BT. In merito alla valutazione delle distanze di prima approssimazione nei cabinati di trasformazione e cabine di ricezione MT si è considerata la distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina stessa in quanto le stesse al loro interno non sono considerate luogo di lavoro stabile ma occupato dal personale tecnico in modo saltuario durante la manutenzione che per lo più avverranno in assenza di tensione. Tali DPA sono state valutate impiegando modellazione tridimensionale con il software "Magic" di BESHielding per tutte le tipologie presenti nel progetto. Viene dapprima inserita la geometria della cabina, successivamente viene valutato il campo magnetico lungo il piano XZ per valutare l'altezza spaziale dove il campo è massimo. Infine, su quella altezza spaziale viene valutato il campo magnetico lungo il piano XY, dove X è il lato lungo delle cabine, Y è il lato corto e Z è l'asse dell'altezza delle cabine. Le cabine vengono modellizzate in funzione dei componenti presenti all'interno e in base alle caratteristiche dimensionali di installazione all'interno delle cabine.



Modello spaziale cablaggi nelle cabine di trasformazione MT/BT



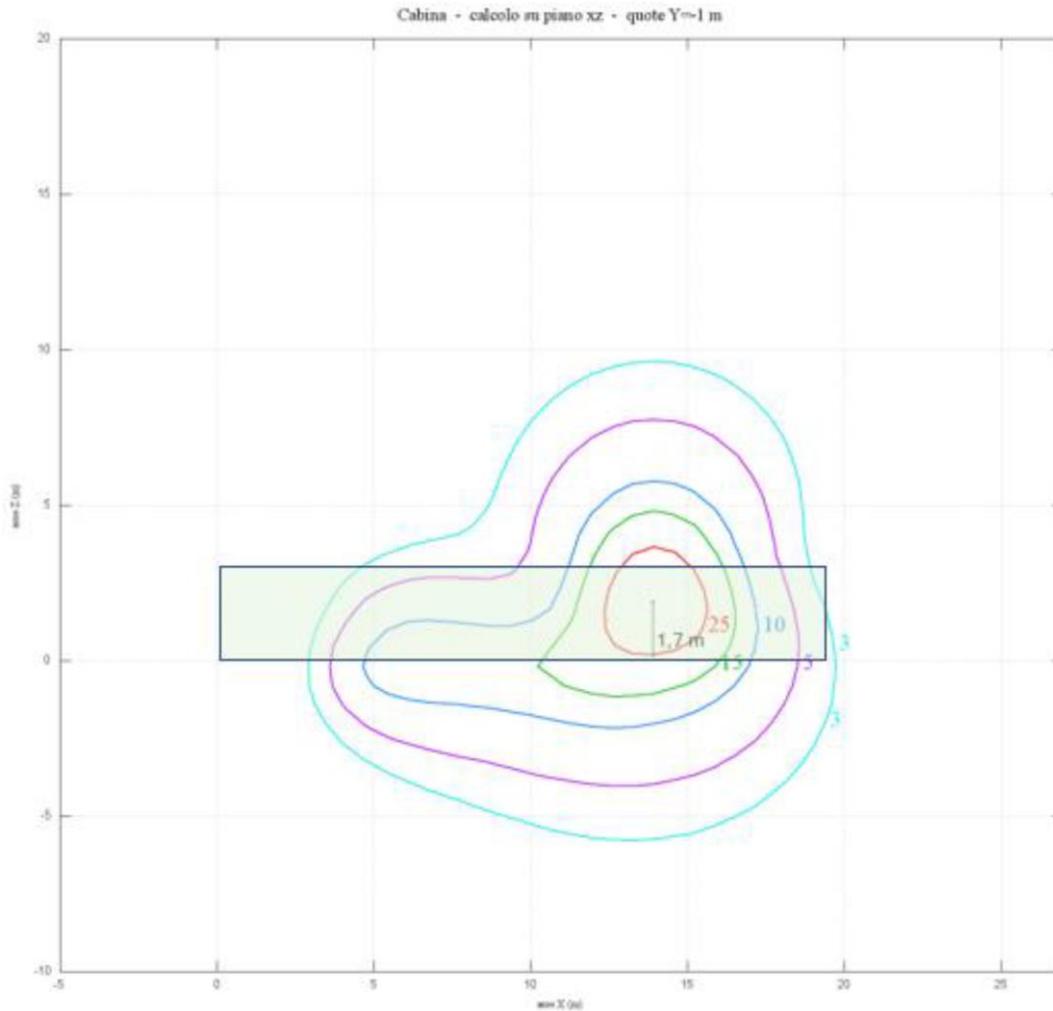
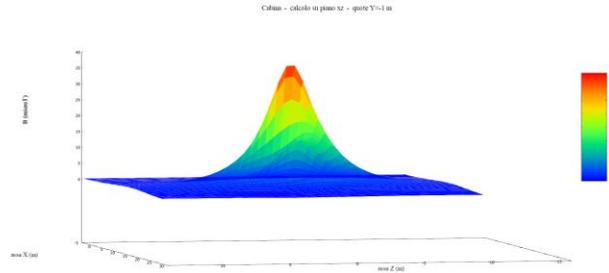
Modello spaziale cablaggi nelle cabine di ricezione

Nei seguenti grafici si può visualizzare l'andamento del campo magnetico nelle cabine. Nella rappresentazione delle cabine in verde sono visualizzate in prospettiva lungo il piano XZ, in azzurro invece sono visualizzate in piante lungo il piano XY.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 257 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

Cabina di trasformazione MT/BT – 3250kVA

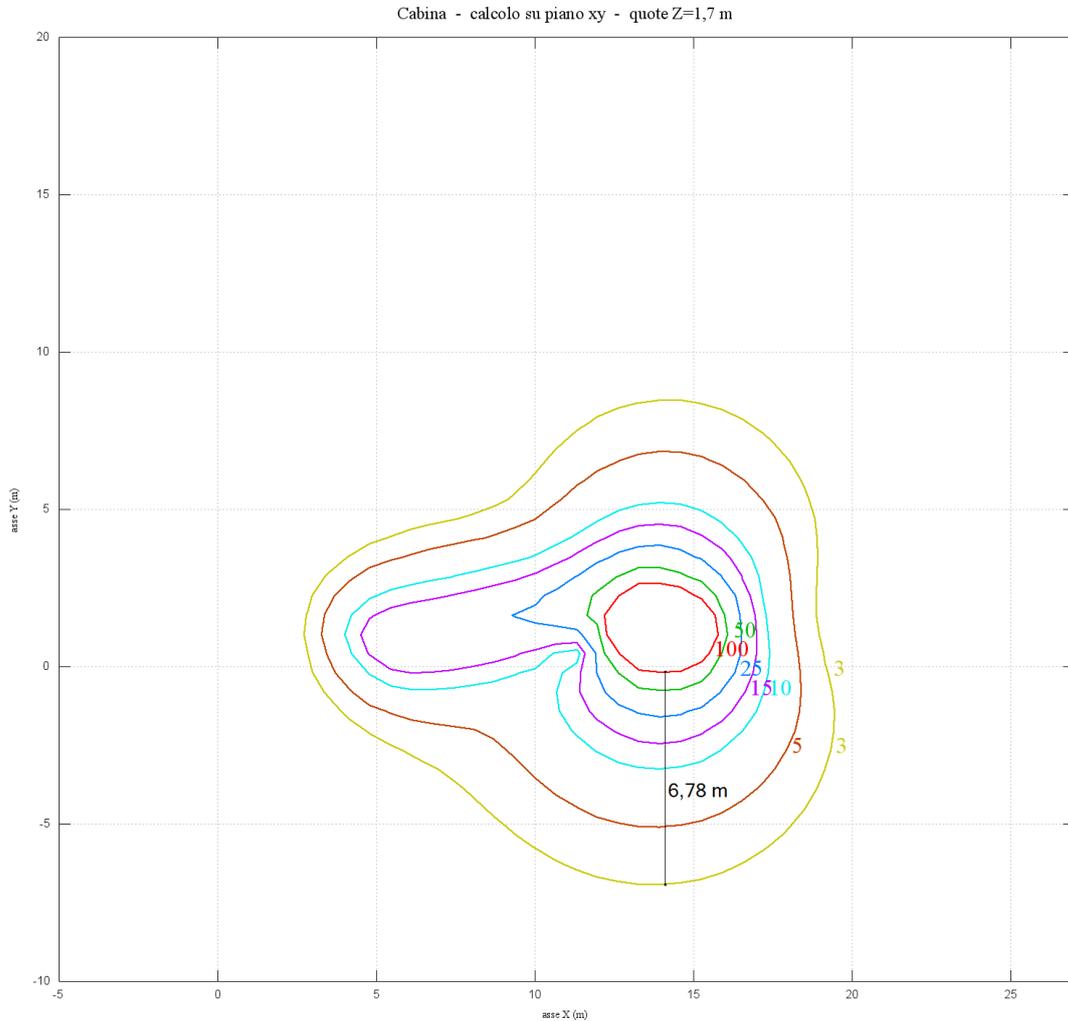
Il campo magnetico valutato a 1 metro fuori dalla cabina (y=-1m) permette di determinare il campo massimo sull'asse XZ al fine di valutare l'altezza Z in cui è massimo il campo.



Si determina che è massima 1,7 m, che sarà usata come altezza per la valutazione spaziale sul piano XY. Dalla valutazione spaziale sull'asse XY, come si può desumere dalla seguente immagine, considerando che l'asse 0 è il limite della parete della cabina con maggior campo magnetico, la distanza affinché si raggiunga

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 258 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

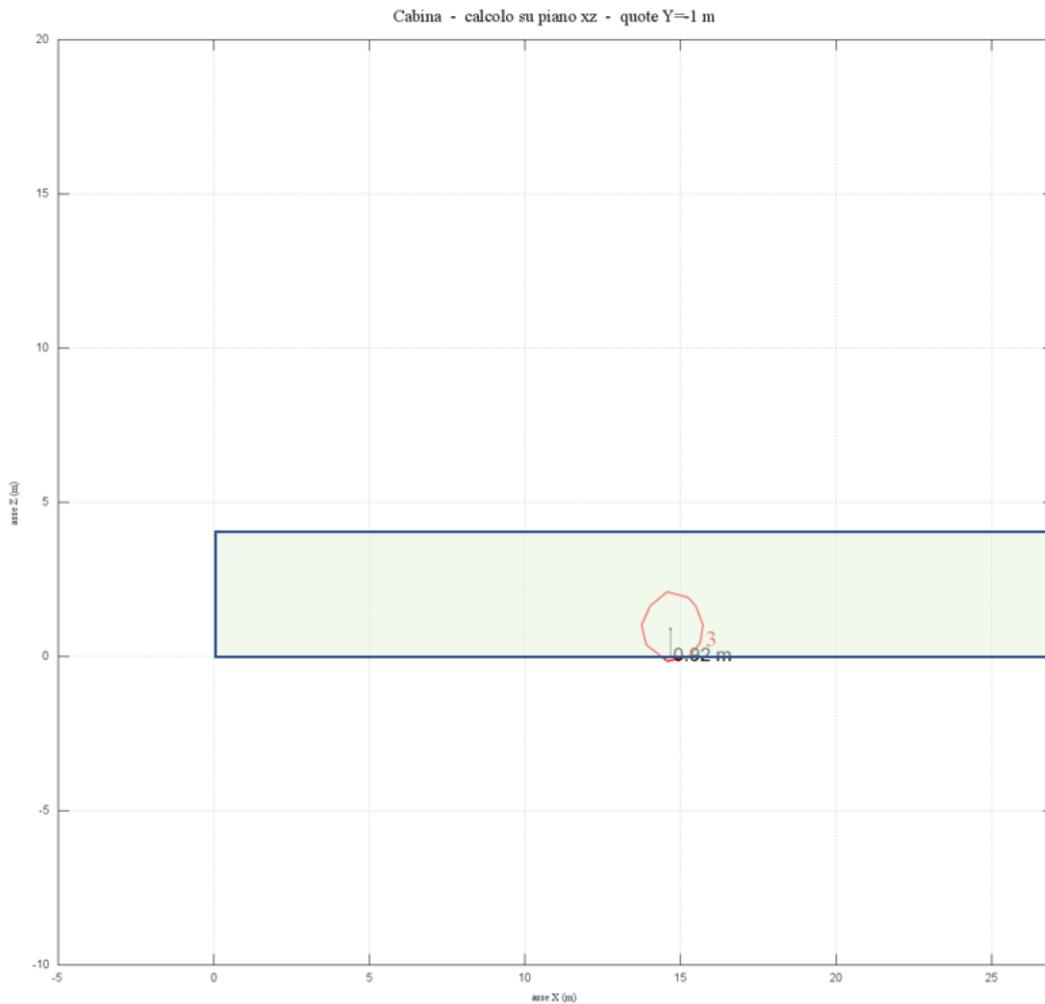
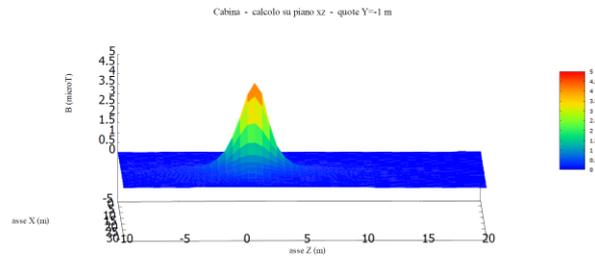
l'obiettivo di qualità 3 microtesla per questa tipologia di cabina è pari a **6,78 m**. Si può assumere quindi una **DPA pari a 7 m solo sul lato lungo della cabina**.



Cabina di Ricezione

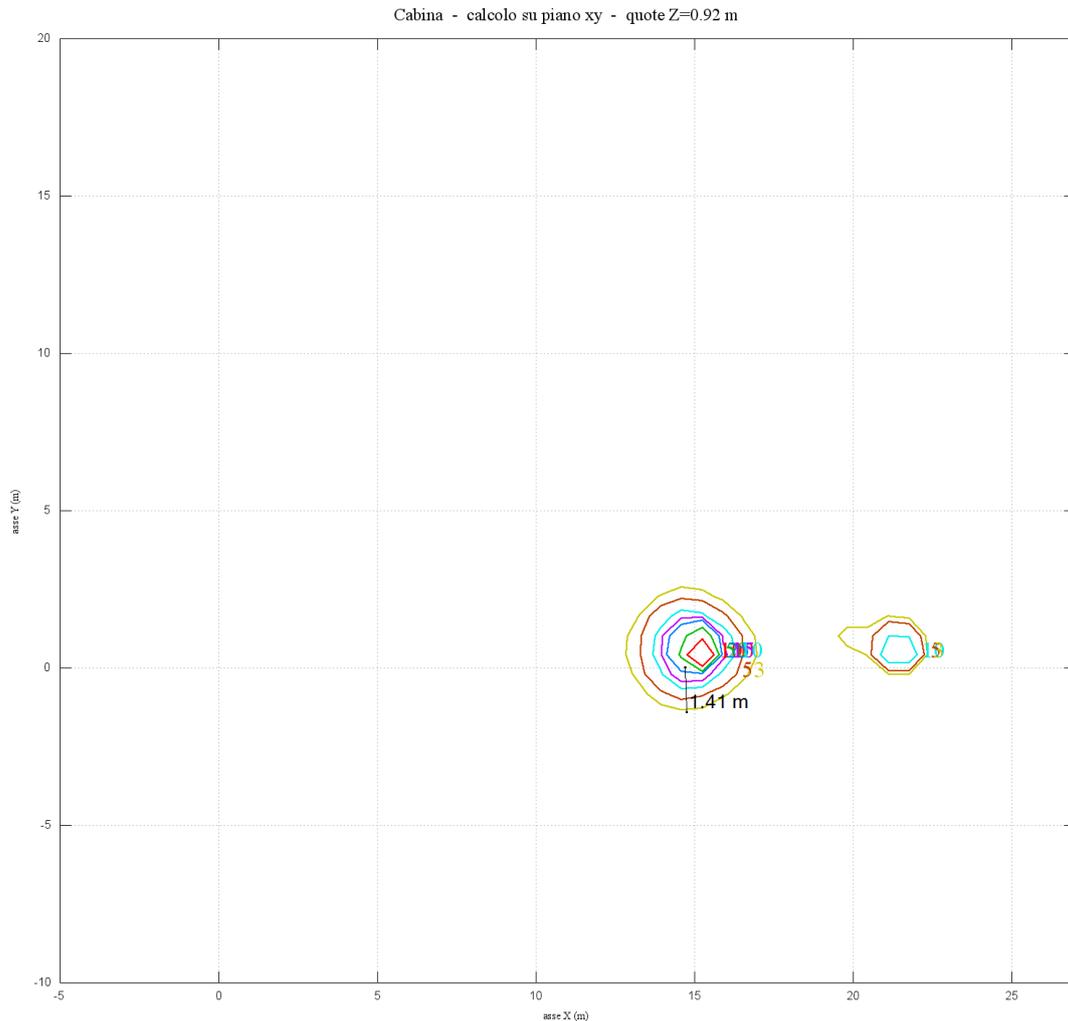
Il campo magnetico valutato a 1 metro fuori dalla cabina ($y=-1m$) permette di determinare il campo massimo sull'asse XZ al fine di valutare l'altezza Z in cui è massimo il campo.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 259 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Si determina che è massima 0,92 m, che sarà usata come altezza per la valutazione spaziale sul piano XY. Dalla valutazione spaziale sull'asse XY, come si può desumere dalla seguente immagine, considerando che l'asse 0 è il limite della parete della cabina con maggior campo magnetico, la distanza affinché si raggiunga l'obiettivo di qualità 3 microtesla per questa tipologia di cabina è pari a: **1,41 m**. Si può assumere quindi una **DPA pari a 2 m solo sul lato lungo della cabina**.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 260 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



4.9.1.5 Conclusioni DPA

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 MT e dalla corrente che li percorre, ivi inclusi i trasformatori. 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". Per ciò 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 (ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere) entro le fasce per le quali i valori di induzione magnetica attesa non sia inferiore agli obiettivi di qualità fissati per legge; mentre il campo elettrico generato è nullo a causa dello schermo dei cavi MT o trascurabile negli altri casi. Si riepilogano nella seguente tabella le distanze di prima approssimazione, tali da garantire un valore del campo di induzione magnetica sotto il valore di $3\mu\text{T}$ rispettando gli obiettivi di qualità fissati per legge. Si fa notare che le distanze sono da applicare limitatamente ai soli tratti la cui distanza obiettivo qualità supera la recinzione perimetrale:

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 261 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

- **per i cavidotti in MT interni al parco** la distanza di prima approssimazione non eccede il range di **2 m**;
- **per le cabine di trasformazione MT/BT** da 3250 kVA la distanza di prima approssimazione è pari a **7 m** per le cabine dal perimetro del **solo lato lungo della cabina di trasformazione**;
- **per le cabine di ricezione** la distanza di prima approssimazione è pari a **2 m** dal perimetro del **solo lato lungo della cabina**.

I valori di campo elettrico e magnetico risultano rispettare i valori imposti dalla norma; le aree con valori superiori ricadono all'interno di cabine di trasformazione e cabina utente racchiuse all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico circoscritta da recinzione metallica che impedisce l'ingresso di personale non autorizzato; inoltre gli impianti saranno operati in telecontrollo e non è prevista la presenza di persone per più di quattro ore al giorno dal momento se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria che mediamente non superano le due ore alla settimana. All'esterno è un'area adibita ad attività agricola priva di fabbricati circostanti. Ragion per cui si può escludere alcun pericolo per la salute umana. L'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

4.9.1.6 Valutazione emissioni per la fase di esercizio

Nella relazione di compatibilità elettromagnetica sono state calcolate le distanze di prima approssimazione dalle parti di impianto che generano campi elettromagnetici sopra il valore di attenzione di $3\mu\text{T}$ e si sono definite delle fasce di rispetto da mantenere libera da qualsiasi struttura:

- Linee MT interne al campo: DPA = 2 m (DPA max);
- Cabine di trasformazione 3250kVA: DPA = 7 m (DPA sul solo lato lungo);
- Cabine di ricezione: DPA = 2 m (DPA sul solo lato lungo).

Vista l'ubicazione dell'opera in territori scarsissimamente antropizzati e i cavidotti ubicati su strade esistenti poco trafficate si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le menzionate fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003. Pertanto, nella fase di esercizio l'impatto elettromagnetico può pertanto essere considerato non significativo.

Campi elettromagnetici opere connesse

Le opere saranno progettate e realizzate in conformità e nel pieno rispetto delle norme sui campi elettrici e magnetici, attraverso l'applicazione delle soluzioni standard che garantiscono il pieno rispetto dei limiti di esposizione per i campi magnetici ($100\mu\text{T}$) e per i campi elettrici (5 kV/m) con valori di attenzione ($10\mu\text{T}$) e obiettivo di qualità per i campi magnetici ($3\mu\text{T}$) da applicarsi ai soli luoghi con permanenza superiore alle 4 ore. Le apparecchiature previste e le geometrie degli impianti da realizzare sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

4.9.2 Opere di connessione

4.9.2.1 Normativa di riferimento

La normativa che regola l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici risale ai primi anni '90. La prima legge emanata, ora abrogata, è il DPCM 23 Aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 262 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno": tale normativa fissava la distanza da mantenersi dagli elettrodotti aerei e i valori massimi di esposizione per la popolazione. Con il crescente interesse da parte della popolazione per la tematica in oggetto, è stata avvertita la necessità di una regolamentazione più dettagliata dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici, cui ha fatto seguito l'emanazione di numerose leggi regionali e della legge quadro nazionale. In particolare la Legge Quadro No. 36 del 22 Febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" ha lo scopo di assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e di assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio promuovendo l'innovazione tecnologica. Con i successivi decreti attuativi, DPCM 8 Luglio 2003, sono stati fissati i livelli di esposizione, di attenzione e l'obiettivo di qualità da rispettarsi al fine della tutela della salute della popolazione. Nella tabella seguente riportiamo i valori fissati come limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità per campi elettrici e magnetici prodotti alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

	Campo magnetico (μ T)	Campo elettrico (V/m)	NOTE
Limite di esposizione	100	5000	-
Valore di attenzione	10	-	Da verificarsi in luoghi adibiti a permanenza non inferiore alle 4 ore
Obiettivo di qualità	3	-	

Con il DM del 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" viene approvata la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, in relazione a quanto previsto dal DPCM 8 Luglio 2003: uno degli scopi è la regolamentazione delle nuove installazioni e/o nuovi insediamenti presso elettrodotti o edifici esistenti. A tal fine occorre approntare i corretti strumenti di pianificazione territoriale come la previsione di fasce di rispetto, calcolate sulla base di parametri certi e stabili nel lungo periodo. Le fasce di rispetto sono infatti definite come "lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità: all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale scolastico sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore giorno". Tali fasce di rispetto sono variabili in funzione ai dati caratteristici di ogni tratta o campata considerata in relazione ai dati caratteristici della stessa. Al fine di facilitare la gestione territoriale è stato introdotto il concetto di Distanza di Prima Approssimazione (Dpa) quale: "la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto". La metodologia definita si applica alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti o in progetto, con esclusione delle linee a media tensione in cavo cordato ad elica, siano esse interrate o aeree, in quanto in questi casi le fasce associabili hanno ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No.449 e del DMLLPP del 16 Gennaio 1991. Nella normativa viene specificato inoltre che, per le stazioni primarie, la Dpa - e quindi la fascia di rispetto - solitamente rientrano nei confini dell'area di pertinenza dell'impianto stesso. Comunque, nel caso l'autorità competente lo ritenga necessario, dovranno essere calcolate le fasce di rispetto relativamente agli elementi perimetrali (es. portali, sbarre, ecc.).

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 263 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

4.9.2.2 Cavidotti MT

Calcolo del campo magnetico

La rete elettrica nazionale, a cui i cavidotti in media tensione di collegamento tra l'impianto fotovoltaico "Rotello 52.4" e il punto di raccolta Piana della Fontana saranno connessi, è esercita alla frequenza di 50 Hz. A questa frequenza i campi elettrici e magnetici generati dall'elettrodotto stesso sono due fenomeni distinti, il primo proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo proporzionale alla corrente che vi circola. Non si procede con il calcolo dei livelli di campo elettrico dato che, per le tensioni in gioco, le sopra citate linee guida specificano, a valle di misure e valutazioni effettuate sulle linee elettriche facenti parte della rete di Enel, che "il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV non supera mai il limite di esposizione per la popolazione pari a 5 kV/m". Inoltre il limite di esposizione del campo elettrico risulta sempre rispettato esternamente alla recinzione della stazione. Al fine di stimare il campo magnetico prodotto dai cavidotti e determinare le DPA da applicare, si è proceduto considerando prima le indicazioni fornite dalle "Linee Guida per l'applicazione del punto 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008" elaborate da Enel e poi effettuando il calcolo teorico sempre in considerazione di quanto previsto dal Decreto Ministeriale succitato. È stato predisposto il calcolo teorico utilizzando la corrente massima che può transitare sull'elettrodotto come descritto di seguito. Il calcolo del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software "Magic" di BESHielding di cui riportiamo in allegato il documento di validazione. Il software permette di calcolare i campi magnetici generati da sorgenti di tipo elettrico, quali trasformatori, sistemi di linee elettriche, cabine MT/BT, buche giunti, blindosbarre e impianti elettrici. Il software permette la determinazione delle fasce di rispetto per linee elettriche e cabine MT/BT, secondo quanto previsto dalla Legge Quadro n. 36/2001 (esposizione ai campi magnetici della popolazione) e dal D.Lgs. n. 81/08 (valutazione dei rischi in ambiente lavorativo). Permette inoltre di studiare le singole sorgenti (linee elettriche, cavi, sistemi multiconduttori, trasformatori) mediante configurazioni bidimensionali e tridimensionali attraverso l'integrazione della legge di Biot-Savart o lo studio di sistemi complessi, come le cabine elettriche MT/BT, tenendo conto della tridimensionalità delle sorgenti, della loro reale posizione e della sovrapposizione degli effetti delle diverse componenti.

Correnti di calcolo

complessivo rispettivamente di 53,8 e 41,9 mm). Il cavidotto A sarà composto da due terne di cavi in parallelo in formazione 2x3x1x500 mm², il cavidotto B da una singola terna di cavi 3x1x185 mm². Come descritto in premessa il percorso è suddiviso in tre tratte: la prima, corrispondente al solo cavidotto A, la seconda al solo cavidotto B, e la terza costituita dai due cavidotti interrati in parallelo. I conduttori in alluminio di sezione 500 e 185 mm² in posa interrata a trifoglio, hanno una portata in corrente pari rispettivamente a 476 e 247 A; pertanto a determinare la portata massima sarà la potenza degli impianti fotovoltaici. Si sottolinea di come la massima potenza dell'impianto fotovoltaico è raggiunta per poche ore all'anno, in condizioni di massimo irraggiamento, e pertanto questa condizione è ampiamente cautelativa.

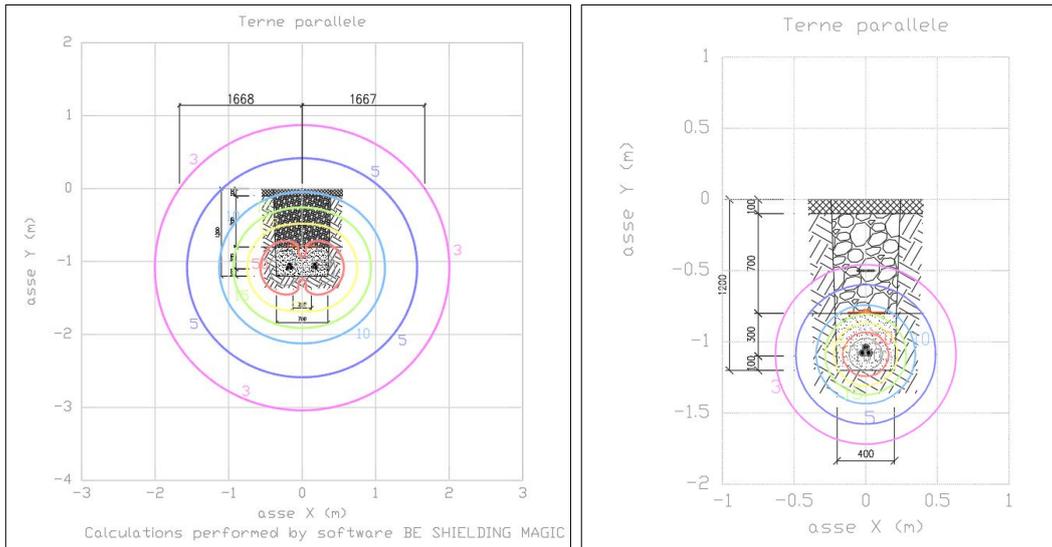
Impianto	Cavidotto	Partenza	Arrivo	Potenza in transito	km	Formazione	Corrente
ROTELLO 52.4	A	Area 7 - CR-A	PR Piana della Fontana	46,308 MVA	2,85	2x3x1x500	2 x 446 A
	B	Area 2 - Cabina MT/BT 2	PR Piana della Fontana	6,12 MVA	3,72	3x1x185	118 A

Risultati

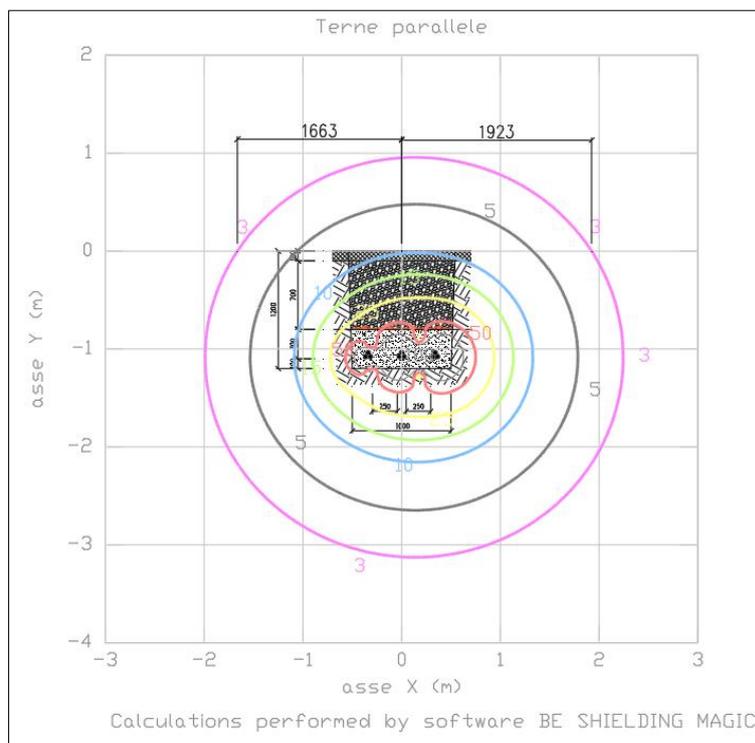
I valori di campo magnetico generati dai cavidotti in media tensione sono calcolati al fine di definire le ampiezze delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA) da applicarsi all'asse delle linee (dall'asse dello

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 264 di Fogli 275
	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco	
	Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia	
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	02/2022

scavo). Tali valori sono desunti nell'ipotesi cautelativa che l'impianto fotovoltaico produca alla massima potenza. Riportiamo nel seguito le mappe dei campi magnetici prodotti dai due cavidotti A e B nei tratti singoli riferiti ai due raggruppamenti di aree e nel tratto di percorso comune verso il punto di raccolta. Le condizioni di posa sono quelle indicate nel precedente paragrafo 3.13 dello **studio** (per i dettagli si rimanda alla documentazione progettuale, in particolare elaborato 13201 - Relazione generale elettrodotto MT).



Livelli di campo magnetico per il cavidotto MT A (a sinistra) e B (a destra)



Livelli di campo magnetico per il tratto in cui i cavidotti A e B sono interrati nel medesimo scavo

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 265 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia

Dai risultati delle simulazioni sopra riportate si evince che nel tratto riferito al solo cavidotto A, il valore di qualità di 3 μ T al suolo, si rispetta a 1,7 m dall'asse delle due linee, nel secondo tratto, riferito al solo cavidotto B, il valore si raggiunge già 0,4 m al disotto del livello del terreno. Mentre nel terzo tratto, dove i due cavidotti, per un totale di 3 terne, sono interrati nel medesimo scavo, il valore di qualità di 3 μ T al suolo, si rispetta a 2 m dall'asse delle tre linee. La Dpa da applicare risulta pertanto pari rispettivamente a 2 m per il tratto riferito a solo cavidotto A e 2 m per il tratto riferito al cavidotto complessivo A & B. In riferimento al tratto percorso dal solo cavidotto B non si applica nessuna Dpa.

4.9.2.3 Cavo AT e stazione nel Punto di Raccolta

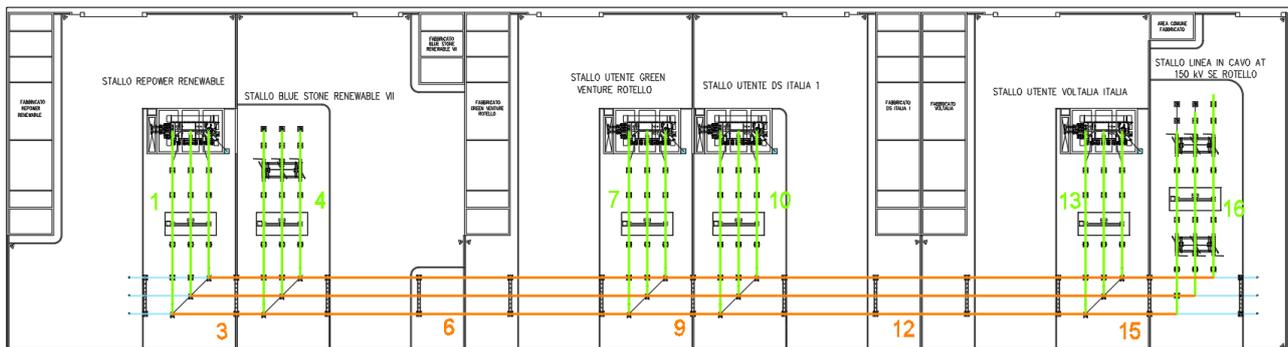
Calcolo del campo magnetico

Al fine di stimare il campo magnetico prodotto al di fuori della cabina utente in oggetto e determinare le Dpa da applicarle, si è proceduto considerando prima le indicazioni fornite dalle "Linee Guida per l'applicazione del punto 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008" elaborate da Enel e poi effettuando il calcolo teorico. Le linee guida succitate ricordano che al punto 5.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008) si stabilisce che generalmente per le Stazioni Primarie, la Dpa rientra nel perimetro dell'impianto (§ 5.2.2) in quanto non vi sono livelli di emissione sensibili oltre detto perimetro. Sempre nelle stesse linee guida si specifica che per le Cabine Primarie la DPA è sicuramente interna alla cabina se sono rispettate le seguenti distanze dal perimetro esterno, (escludendo le fasce di rispetto delle linee in ingresso/uscita): 14 m dall'asse delle sbarre di AT in aria; 7 m dall'asse delle sbarre di MT in aria. Il punto di raccolta in oggetto è funzionale alla trasformazione e gestione della corrente prodotta in media tensione da 5 impianti di produzione FER ad essa connessi e alla sua immissione nella rete elettrica di trasmissione nazionale attraverso il collegamento alla Stazione Elettrica 380/150 kV di Rotello. La stazione ha uno schema standard composto da un sistema di sbarre AT in aria, cui saranno connessi 5 stalli utente, 4 dei quali dotati di quadro MT su cui si attestano le linee MT in cavo interrato provenienti dall'impianto di produzione ed un trasformatore AT/MT per la successiva trasformazione in alta tensione, un utente connesso in cavo AT ed uno stallo linea per la connessione in alta tensione alla SE 380/150 kV Rotello. Lo stallo più vicino alla recinzione e ad essa parallelo è posto ad una distanza minima di 8,9 metri da essa, mentre la sbarra è posta a 4,5 m dalla recinzione sud-ovest. Non si procede con il calcolo dei livelli di campo elettrico dato che, per le tensioni in gioco, le sopra citate linee guida specificano, a valle di misure e valutazioni effettuate sulle linee elettriche facenti parte della rete di Enel, che "il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV non supera mai il limite di esposizione per la popolazione pari a 5 kV/m". Inoltre il limite di esposizione del campo elettrico risulta sempre rispettato esternamente alla recinzione della stazione. Si è quindi effettuato il calcolo teorico dei livelli di campo magnetico al fine di determinare le Dpa da applicare alla stazione elettrica. Successivamente e in maniera separata sono stati calcolati i livelli di campo magnetico al fine di determinare le Dpa del raccordo in alta tensione tra le due stazioni. Per il calcolo teorico sono state utilizzate le indicazioni fornite dal DM 29/05/2008: all'interno della cabina primaria sono state considerate solo gli elementi principali quali stalli e sbarre, come già specificato le Distanze di Prima approssimazione relative ai raccordi in alta tensione vengono calcolate separatamente e successivamente. Il calcolo del campo magnetico è stato effettuato utilizzando il software "Magic" di BESHielding di cui riportiamo in allegato il documento di validazione. Il software permette di calcolare i campi magnetici generati da sorgenti di tipo elettrico, quali trasformatori, sistemi di linee elettriche, cabine MT/BT, buche giunti, blindosbarre e impianti elettrici. Il software permette la determinazione delle fasce di rispetto per linee elettriche e cabine MT/BT, secondo quanto previsto dalla Legge Quadro n. 36/2001 (esposizione ai campi magnetici della popolazione) e dal D.Lgs. n. 81/08 (valutazione dei rischi in ambiente lavorativo).

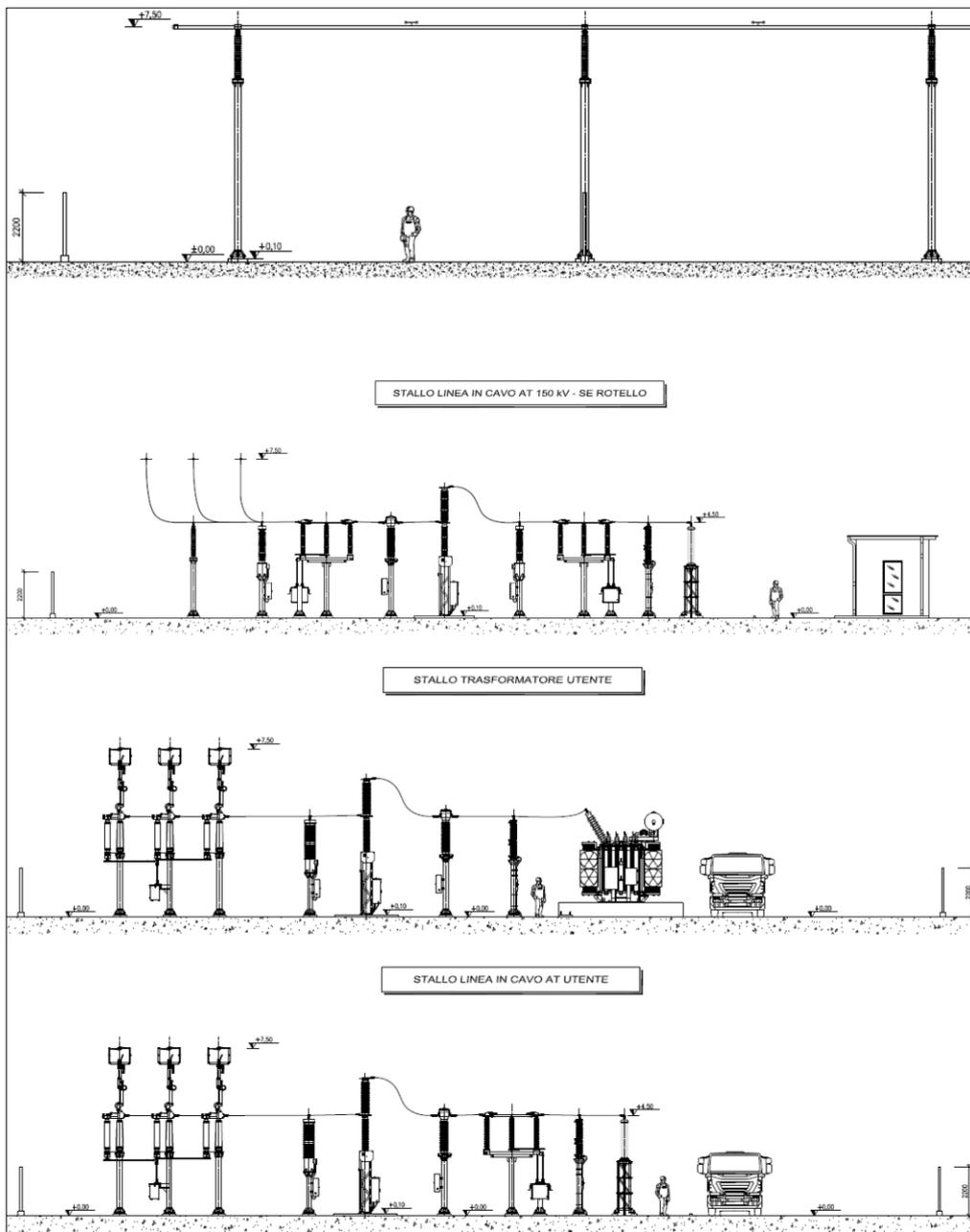
	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 266 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

Permette inoltre di studiare le singole sorgenti (linee elettriche, cavi, sistemi multiconduttori, trasformatori) mediante configurazioni bidimensionali e tridimensionali attraverso l'integrazione della legge di Biot-Savart o lo studio di sistemi complessi, come le cabine elettriche MT/BT, tenendo conto della tridimensionalità delle sorgenti, della loro reale posizione e della sovrapposizione degli effetti delle diverse componenti la cabina. In generale, per poter meglio valutare a priori il valore dell'induzione magnetica nel punto di raccolta, abbiamo schematizzato la stazione con una griglia di conduttori rettilinei ortogonali fra loro, percorsi da correnti differenti a seconda della sorgente collegata a ogni tratto di linea.

Dalla planimetria e sezioni riportate sotto, possiamo osservare che gli elementi in tensione sono costituiti dagli stalli trasformatori (stalli utente), dallo stallo linea e dalla sbarra. Nel calcolo delle distanze di prima approssimazione si trascurerà il campo magnetico prodotto dalle linee a media tensione interrate di collegamento tra il quadro MT e i trasformatori e le linee a media tensione interrate in ingresso alla stazione, la cui fascia di rispetto è trascurabile come previsto dalla normativa. Primo passo per realizzare il calcolo dei livelli di campo magnetico è individuare la geometria della stazione, schematizzandola come nella planimetria sotto. In verde sono riportati gli stalli linea, in arancione la sbarra di collegamento. I collegamenti dagli stalli alla sbarra sono considerati come conduttori verticali. Il punto di origine (0;0) del sistema è stato definito all'estremità inferiore sinistra della recinzione dell'impianto in planimetria.

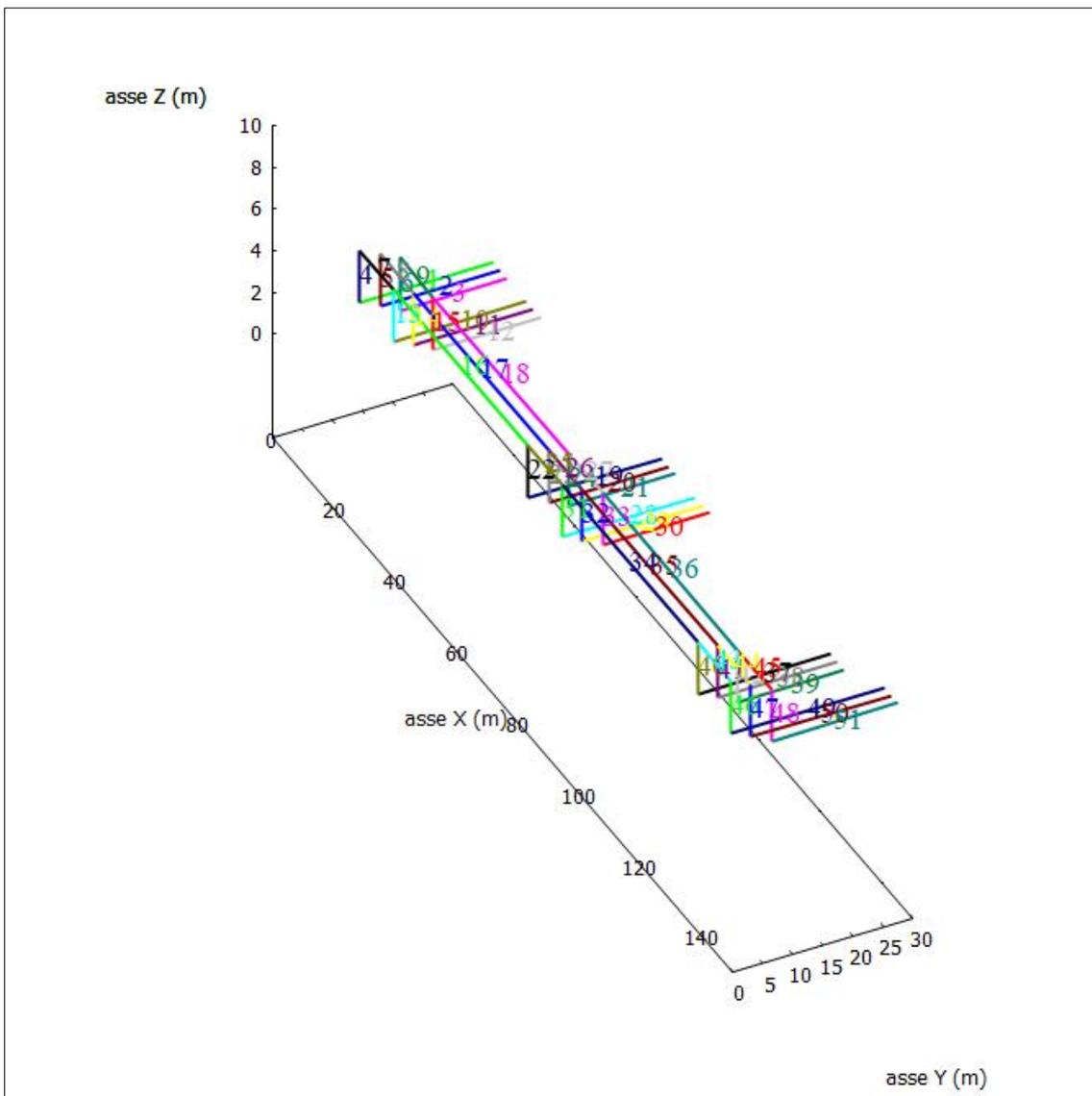


Planimetria della cabina primaria con individuazione degli elementi attivi



Sezioni del Punto di Raccolta con individuazione delle altezze

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 268 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022



Schematizzazione degli elementi attivi all'interno del programma di calcolo

Correnti di calcolo

Il cavidotto in alta tensione sarà realizzato con un conduttore di alluminio con sezione di 1600 mm². La norma CEI 11-60 prevede che tale conduttore possa portare una corrente massima in servizio normale di 1100 A. All'interno della stazione sono presenti 5 stalli. In base alle potenze nominali degli impianti connessi è stata calcolata la corrente massima che può circolare sui vari stalli del punto di raccolta. Nonostante la corrente prodotta dai diversi impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sia inferiore alla corrente che può circolare sui singoli elementi del punto di raccolta, si è deciso di utilizzare questa per il calcolo dei campi magnetici in base alle seguenti considerazioni:

1. la massima potenza degli impianti è raggiunta per poche ore all'anno, in condizioni di massimo irraggiamento per i parchi fotovoltaici e di vento costante e sostenuto per i parchi eolici, pertanto questa condizione è già ampiamente cautelativa;

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 269 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

2. nel caso di potenziamento degli impianti, questi saranno soggetti ad apposito procedimento di autorizzazione e in tale sede si verificheranno nuovamente le DpA associate alle nuove correnti in transito.

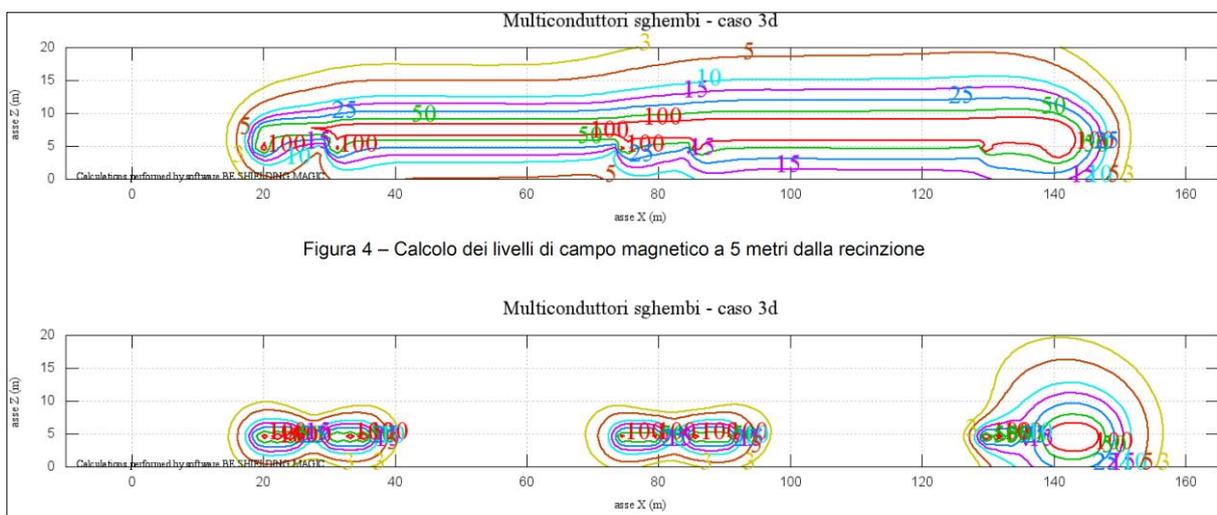
Per quanto riguarda lo stallo in cavo AT di collegamento al cavidotto in alta tensione si è utilizzato cautelativamente il valore di portata massima di quest'ultimo pari a 1100 A, anziché la somma delle correnti entranti nel punto di raccolta, per tenere in considerazione possibili ulteriori contributi di corrente che non richiedano una modifica delle autorizzazioni richieste. Nella tabella seguente riportiamo le correnti calcolate:

Elemento linea	Utente	Potenza	Corrente di calcolo
Stallo utente 1	Volitalia Italia	38,93 MVA	150 A
Stallo utente 2	DS Italia 1	55,48 MVA	214 A
Stallo utente 3	Green Venture Rotello	52,43 MVA	202 A
Stallo utente 4	Blue Stone Renewable VII	50,8 MVA	196 A
Stallo utente 5	Repower Renewable	57,45 MVA*	221 A
Sbarra AT e Stallo linea in cavo AT	Comune agli utenti	--	1100 A

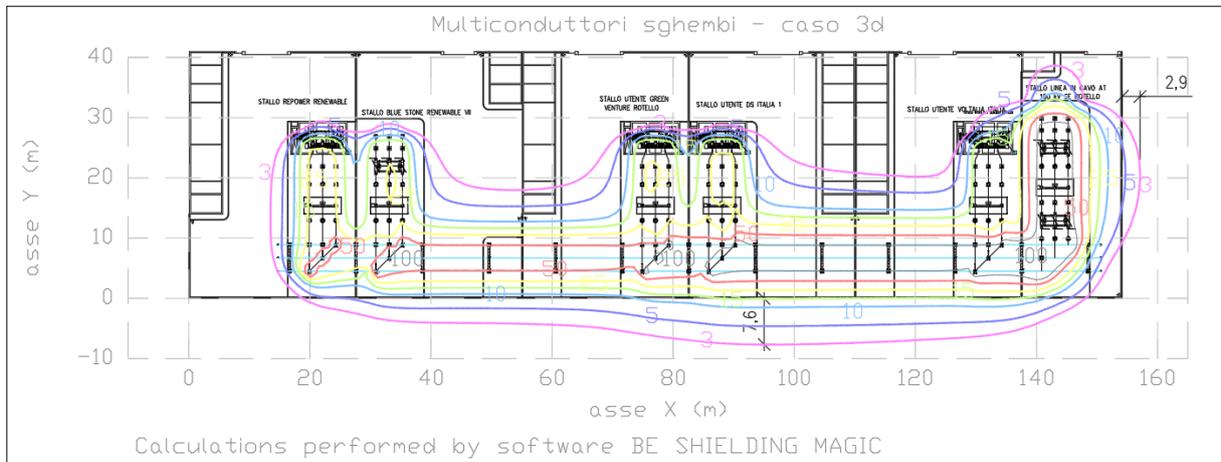
* Potenza apparente ricavata dalla potenza di connessione in MW a $\cos\phi$ 0,94

Risultati

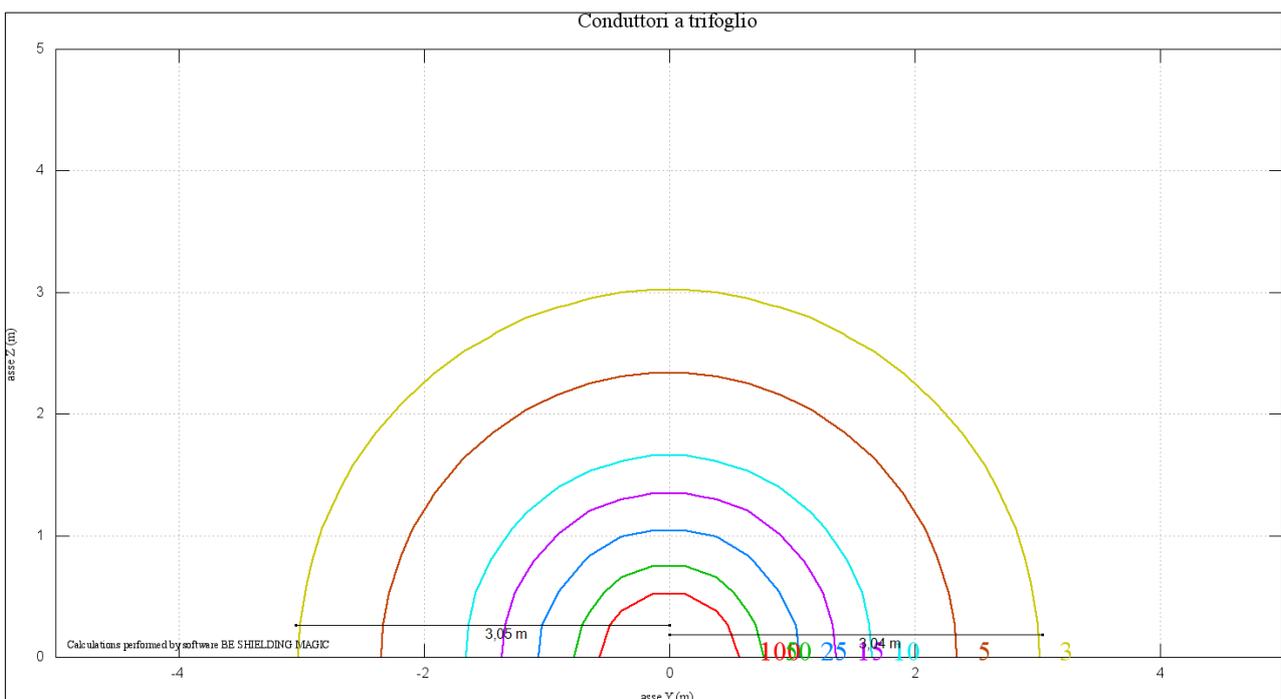
I valori di campo magnetico della Stazione Piana della Fontana sono calcolati al fine di definire le ampiezze delle fasce di prima approssimazione da applicarsi al perimetro. Tali valori sono desunti nell'ipotesi cautelativa che gli impianti afferenti alla stazione funzionino alla massima potenza. Riportiamo nel seguito le mappe dei campi magnetici prodotti sul piano x-z con $y = a$ 5 metri e 25 metri dalla recinzione al fine di individuare l'andamento dei campi magnetici.



Nella immagine seguente riportiamo le curve di isolivello del campo magnetico generate sul piano xy ad una altezza dal suolo di 6 metri cioè in prossimità del punto di massima ampiezza del campo magnetico rilevato nelle sezioni.



Dai risultati delle simulazioni sopra riportate si evince che esternamente ai confini della stazione elettrica il campo magnetico è superiore al valore di qualità di $3 \mu\text{T}$ lungo il lato sud ovest e lungo una piccola parte del lato Sud-Est. Tale valore è rispettato ad una distanza di 7,6 metri dalla recinzione lungo il lato Sud-Ovest e 2,9 metri lungo il lato Sud-Est. La Dpa da applicare risulta pertanto pari rispettivamente a 8 metri per il lato Sud-Ovest e 3 metri dal lato Sud-Est. Ricordiamo che le Dpa degli elettrodotti a media tensione collegati alla cabina primaria vengono calcolati come previsto dal DM 29/05/2008 e i risultati sono riportati in apposito documento separato. Nel grafico sottostante riportiamo l'andamento del campo magnetico in prossimità della linea ad alta tensione di raccordo tra la stazione elettrica e la stazione di Rotello. Il cavo della lunghezza di circa 500 metri risulta interrato a una profondità di 1,5 metri dal piano di campagna. Dal grafico si osserva il rispetto del valore di qualità di $3 \mu\text{T}$ a 3,05 metri dall'asse della linea: si applica pertanto una Dpa di 4 metri.



Calcolo dei livelli di campo prodotto dal cavo AT comune

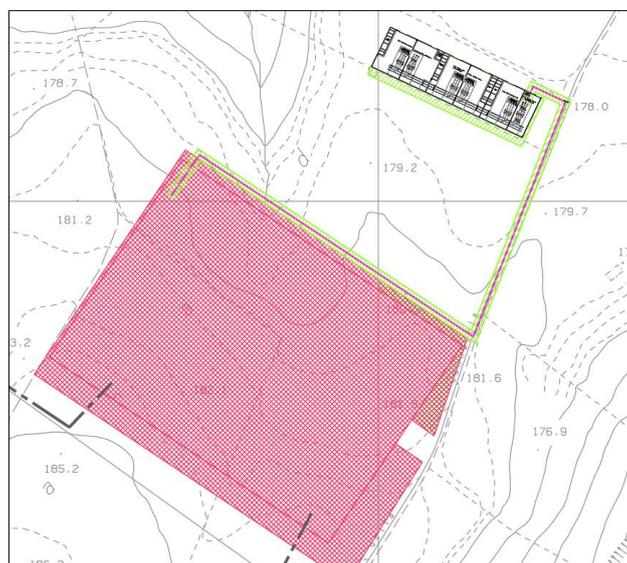
	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 271 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Berardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

4.9.2.4 Conclusioni

Il DPCM 8 Luglio 2003 fissa i limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti alla frequenza di rete (50Hz). Tali limiti sono pari a 100 μ T, 10 μ T e 3 μ T rispettivamente come limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità: gli ultimi due sono validi per esposizioni superiori alle 4 ore / giorno. In base alla definizione del DM del 29 Maggio 2008, occorre applicare la Dpa alle stazioni elettriche, alle cabine primarie e secondarie e agli elettrodotti ad esse collegati.

Circa i cavidotti in media tensione (A e B), come stabilito dalla normativa per le linee in media tensione in cavo cordato a elica, in singola terna, non è necessario il calcolo del campo magnetico in quanto le Dpa che garantiscono il rispetto del valore di qualità di 3 μ T sono inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale 21 Marzo 1988, No. 449 e del DMLLP del 16 Gennaio 1991 che rappresentano le normative di riferimento per le distanze minime di sicurezza dagli elettrodotti. Come si evince dalle simulazioni effettuate per il cavidotto B costituito da una sola terna di conduttori unipolari posati a trifoglio (configurazione equivalente al cavo cordato a elica per quanto concerne il calcolo dei campi magnetici), il valore di qualità di 3 μ T è rispettato già a 0,4 m al disotto del livello del terreno. Dalle simulazioni effettuate, è emerso inoltre che occorre applicare una distanza di prima approssimazione di 2 metri sia dall'asse del cavidotto A che dall'asse dei due cavidotti posati parallelamente (tratto "A & B"): la scarsità di abitazioni nell'area e il fatto che gli elettrodotti vengano interrati sotto strada fa sì che non siano presenti ricettori sensibili in prossimità delle Dpa.

La stazione elettrica in oggetto ha la funzione di trasformazione e punto di raccolta per la potenza prodotta da 5 impianti FER e connessione su un unico stallo alla rete elettrica nazionale tramite la Stazione Elettrica 380/150 kV di Rotello. Il collegamento sarà effettuato tramite un cavo AT interrato della lunghezza di circa 500 metri. Dalle simulazioni effettuate, nonché dalle linee guida sul calcolo delle fasce di prima approssimazione è stato rilevato il rispetto del valore di qualità di 3 μ T già sul perimetro della stessa per i lati Nord-Est e Nord-Ovest. Occorre invece applicare una distanza di prima approssimazione di 8 metri sul perimetro Sud-Ovest e di 3 metri sul lato Sud-Est. Occorre inoltre applicare una Dpa di 4 metri dall'asse del cavidotto interrato. Nella figura sottostante sono riportate in rosso le Dpa.



Punto di raccolta Piana della Fontana e raccordo ad alta tensione con Dpa in verde.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 272 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottorssa Biologa Nuzzi Claudia 02/2022

4.9.3 Impatti elettromagnetici previsti in fase di cantiere, esercizio e di ripristino

Fase di cantiere

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

Fase di esercizio

Come portato all'attenzione nei paragrafi precedenti, in merito a **parchi FV** ed **opere di connessione**, tutte le opere rispetteranno i limiti imposti dalla Normativa in merito alle emissioni elettromagnetiche. Ancora, vista l'ubicazione di **parchi FV** ed **opere di connessione** in territori scarsissimamente antropizzati ed essendo i cavidotti ubicati su strade esistenti mediamente poco trafficate, si può certamente escludere la presenza di recettori sensibili entro le menzionate fasce, venendo quindi soddisfatto l'obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti fissato dal DPCM 8 Luglio 2003. **Pertanto, nella fase di esercizio l'impatto elettromagnetico può essere considerato non significativo.** In via collaterale, in merito all'**Ampliamento** si riferisce che esso sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 22 Febbraio 2001, No. 36 e DPCM 8 Luglio 2003). Generalmente, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dagli interventi in progetto nella stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

Fase di dismissione

Questa fase non genera alcun impatto negativo significativo sulla componente dell'elettromagnetismo.

4.9.4 Conclusioni

Di seguito la sintesi delle interferenze dirette e indirette del progetto con le caratteristiche quali-quantitative del sistema *Radiazioni non ionizzanti*.

Parco FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
R	E	D	R	E	D	R	E	D
N / T	N / T	N / T	Nullo	Nullo	Nullo	N / T	Trasc	N / T

Tabella 4-67: tabella riepilogativa degli impatti sulla componente Radiazioni non ionizzanti; R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; N / T – nullo/trascurabile.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 273 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

5.0 CONCLUSIONI

5.1 REGIME VINCOLISTICO SOVRAORDINATO ALL'AREA D'INTERVENTO

Analizzato il quadro normativo indicato dai piani regionali e provinciali nonché dal regime vincolistico sovraordinato, non si individuano nel complesso elementi ostativi alla realizzazione del **Progetto**.

5.2 SINTESI DELLE VALUTAZIONI SUGLI IMPATTI

Di seguito, uno schema riassuntivo relativo alle valutazioni sulla stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali naturali ed antropiche.

COMPONENTI IMPATTATE	AMBIENTALI	Parchi FV			Recinzione perimetrale			Opere di connessione		
		R	E	D	R	E	D	R	E	D
Atmosfera	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Nullo	Trasc	
Ambiete idrico	Trasc	Pos	Trasc	Trasc	Nullo	Trasc	Trasc	Trasc	Trasc	
Suolo e geologia	Trasc	Basso	Pos	Trasc	Nullo	Trasc	Trasc	Trasc	Trasc	
Biodiversità: flora, fauna ed ecosistemi	Basso	Basso	Pos	Trasc	Trasc	Trasc	Basso	Basso	Pos	
Paesaggio	Trasc	Medio	Pos	Trasc	Basso	Pos	Trasc	Basso	Pos	
Popolazione e salute umana	Trasc	Pos	Pos	Trasc	Nullo	Trasc	Trasc	Pos	Trasc	
Clima acustico	N / T	Nullo	N / T	N / T	Nullo	N / T	N / T	N / T	N / T	
Radiazioni non ionizzanti	N / T	N / T	N / T	Nullo	Nullo	Nullo	N / T	Trasc	N / T	

Tabella 5-1 – Tabella riepilogativa degli impatti sulle componenti naturali (colonna in verde) ed antropiche (colonna in celeste); R – realizzazione, E – esercizio, D – dismissione; Trasc – trascurabile; Pos – positivo; N / T – nullo / trascurabile.

5.3 CONSIDERAZIONI FINALI

Una prima valutazione sulla “alternativa zero”, al termine del Quadro Programmatico, ha già evidenziato come il portare a compimento il progetto mostri benefici che superano le potenziali criticità.

In considerazione di tutto quanto riportato nello **studio**, si può concludere che **il progetto rappresenta un elemento positivo per il tessuto socio-economico ed ambientale, dato che si basa sulle FER, e non costituisce un elemento ad impatto negativo sulle componenti naturali ed antropiche, anzi: in base a quanto portato all'attenzione nel precedente paragrafo 3.9.1 dello studio, portare a compimento il progetto garantirà dei notevoli benefici ambientali**. L'unico aspetto da valutare è rappresentato dall'intrusione visiva all'interno dell'area di influenza potenziale (**Figura 4-1**); tuttavia, è necessario sottolineare come la presenza sporadica di esseri umani nel territorio in esame (a meno dei centri abitati circostanti, comunque distanti l'ordine dei chilometri) renda questo effetto poco influente: se non vi sono osservatori, l'intrusione visiva non esiste mancando i recettori stessi. Inoltre, l'esigenza di produrre una quantità di energia da fonti rinnovabili sul territorio della Regione Molise nello spirito della Agenda 2030 dell'ONU per lo “Sviluppo Sostenibile” rappresenta un motivo ragionevole per mettere in secondo piano tale elemento.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 274 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia

6.0 BIBLIOGRAFIA

In ordine di citazione

- DRAMIS F. E BISCI C. (1998) - Cartografia geomorfologica, Pitagora Ed., Bologna.
- CASTIGLIONI G. B. (1995) – Geomorfologia. Torino: UTET, 1995.
- PANIZZA M. (1995) – Geomorfologia. Bologna: Pitagora, 1995.
- PANIZZA M. (1997) – Geomorfologia. Bologna: Pitagora, 1997.
- CELICO F., STANGANELLI V. & DEL FALCO F. M. (1978) - SCHEMA IDROGEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO DEL P.S. 29. 1978. Cassa per il mezzogiorno, Progetto speciale n.29, Utilizzazione delle acque degli schemi idrici intersettoriali del Lazio Meridionale, Tronto, Abruzzo, Molise e Campania. Litografia Artistica Cartografica - Firenze, 1978.
- CELICO F. (1983) - CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ITALIA CENTRO-MERIDIONALE-MARCHE E LAZIO MERIDIONALI, ABRUZZO, MOLISE E CAMPANIA. Cassa per il mezzogiorno, Progetto speciale n.29, Schemi idrici dell'Appennino centro-meridionale. Grafiche Magliana, Roma, 1983.
- DESIDERIO G. & RUSI S. (2004) - Idrogeologia e idrogeochimica delle acque mineralizzate dell'Avanfossa Abruzzese Molisana. Boll. Soc. Geol. It., 123 (2004), 373-389, 14 ff., 4 tabb.
- NANNI T. & VIVALDA P. (1986) - Caratteri idrogeologici schematici della successione plio-pleistocenica e delle pianure alluvionali delle Marche. Mem. Soc. Geol. It., 35, 957-978.
- NANNI T. & VIVALDA P. (1987) - Influenza della tettonica trasversale sulla morfogenesi delle pianure alluvionali marchigiane. Geogr. Fis. Din. Quat., 10, 180-192.
- BIGI S., CENTAMORE E. & NISIO S. (1997) - Elementi di tettonica quaternaria nell'area pedeappenninica marchigiano-abruzzese. Il Quaternario, 10 (2), 359-362.
- FESTA A., VEZZANI L. & GHISETTI F. (2004) - Carta Geologica del Molise. S.E.L.C.A., Firenze, 2004.
- CELLO G., PALTRINIERI W. & TORTORICI I. (1987) – Caratterizzazione strutturale delle zone esterne dell'Appennino molisano. Mem. Soc. Geol. It., 38 (1987), 155-161, 2 ff.
- BUTLER R. W. H., MAZZOLI S., CORRADO S., DE DONATIS M., DI BUCCI D., GAMBINI R., NASO G., NICOLAI C., SCROCCA D., SHINER P., ZUCCONI V. (2004) - Applying Thick-skinned Tectonic Models to the Apennine Thrust Belt of Italy—Limitations and Implications. K. R. McClay, ed., Thrust tectonics and hydrocarbon systems: AAPG Memoir 82, p. 647-667.
- OGNIBEN L. (1969) Schema Introduttivo Alla Geologia Del Confine Calabro-Lucano. Mem. Soc. Geol. It., 8 (1969), 453-763.
- CIPOLLARI P. & COSENTINO D. (1995) – Miocene unconformities in the Central Apennines: geodynamic significance and sedimentary basin evolution. Tectonophysics, 252, 375-389.
- CROSTELLA A. & VEZZANI L. (1964) – La geologia dell'Appennino foggiano. Boll. Soc. Geol. It., 83 (1), 121-141.
- DI BUCCI D., CORRADO S., NASO G., PAROTTO M. & PRATURLO A. (1999) - Evoluzione tettonica neogenico-quaternaria dell'area molisana. Boll. Soc. Geol. It., 118 (1999), 13-30, 12 ff.
- CRESCENTI U. (1971) - Osservazioni sul Pliocene degli Abruzzi settentrionali: la trasgressione del Pliocene medio e superiore. Boll. Soc. Geol. It., 90 (1971), 3-21, 3 ff.
- UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL MOLISE (2014) - Caratterizzazione geologico-ambientale del territorio molisano e delle unità territoriali (macro-aree) individuate.
- GRUPPO DI LAVORO MS (2008) - Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.

	Studio di Impatto Ambientale	Foglio 275 di Fogli 275
	Progetto di impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Rotello (CB), denominato "Rotello 52.4" di potenza nominale pari a 52.430,40 kWp	Dottor Geologo Di Bernardino Giancarlo Rocco
		Dottoressa Biologa Nuzzi Claudia
		02/2022

7.0 ALLEGATI

ALLEGATO	TITOLO	SCALA
TAVOLA 1_fuori testo	Carta Topografica su base IGM	1:25.000
TAVOLA 2_fuori testo	Carta Topografica su base CTR	1:25.000
TAVOLA 3_fuori testo	Inquadramento su Ortofotocarta	1:25.000
TAVOLA 4_fuori testo	Strumenti Urbanistici	1:25.000
TAVOLA 5_fuori testo	Fabbricati esistenti nell'area di progetto	1:10.000
TAVOLA 6_fuori testo	Distanze da centri urbani, strade provinciali e strade comunali	1:25.000
TAVOLA 7_fuori testo	Area vasta con infrastrutture esistenti e impianti fotovoltaici ed eolici, con individuazione dei sistemi naturalistici ed antropici	1:25.000
TAVOLA 8_fuori testo	Carta dell'Uso del Suolo	1:10.000
TAVOLA 9_fuori testo	Aree Natura 2000-SIC-ZPS-IBA, Parchi nazionali/regionali, riserve	1:50.000
TAVOLA 10_fuori testo	Carta dei vincoli paesaggistici (D.Lgs. 42/2004)	1:50.000
TAVOLA 11_fuori testo	Carta del vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)	1:50.000
TAVOLA 12_fuori testo	Vincolo PAI Pericolosità/Rischio Frana	1:25.000
TAVOLA 13_fuori testo	Vincolo PAI Pericolosità/Rischio Idraulico	1:25.000
TAVOLA 14_fuori testo	Vincolo PGRA Piano Gestione Rischio Alluvioni	1:25.000
TAVOLA 15_fuori testo	PTPAAV (Vincolo Paesaggistico ambientale ex. art.136 D.Lgs. 42/2004)	1:25.000
TAVOLA 16_fuori testo	Titoli minerari: UNMIG	1:250.000
TAVOLA 17_fuori testo	Carta dei siti archeologici noti e della viabilità antica	1:25.000
TAVOLA 18_fuori testo	Carta Geologica originale	1:10.000
TAVOLA 19_fuori testo	Carta Geomorfologica originale	1:10.000
TAVOLA 20_fuori testo	Carta Idrogeologica originale	1:10.000
TAVOLA 21_fuori testo	Fotoinserimento	varie
TAVOLA 22_fuori testo	Rilievo agronomico	1:10.000
TAVOLA 23_fuori testo	Carta degli Habitat	1:10.000