



Regione
Molise



Comune di
Gildone



Comune di
Cercemaggiore



Provincia di
Campobasso

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
alla località Golla del Comune di Gildone (CB)
e DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI
nei Comuni di Gildone (CB) e Cercemaggiore (CB)

PROGETTO DEFINITIVO

GILD_SNT.01

Studio di Impatto Ambientale
Sintesi Non Tecnica

Proponente



Fotovoltaico Cinque S.r.l.

Via Enrico Fermi, 22/24 - 90145 Palermo (PA)

Formato

A4

Scala

-

Progettista

Ing. Gaetano Cirone

Ing. Adele Oliveto

Geol. Emanuele Bonanno



Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	16/02/2023	Ing. Adele Oliveto	Ing. Gaetano Cirone	Ing. Gaetano Cirone

Sommario

1.	PREMESSA	1
2.	LA PROPOSTA PROGETTUALE	1
3.	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	3
3.1.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	3
4.	SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	7
4.1.	VERIFICA DI COERENZA DELL'INIZIATIVA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO	7
4.1.1.	<i>Pianificazione Energetica (Nazionale e comunitaria)</i>	7
4.1.2.	<i>Pianificazione di settore</i>	8
4.1.3.	<i>Pianificazione Nazionale</i>	8
4.1.4.	<i>Pianificazione energetica a livello Regionale: il PEAR - Piano Energetico Ambientale Regionale</i>	8
4.1.5.	VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI	9
4.1.5.1.	<i>Aree naturali protette: parchi e riserve</i>	9
4.1.5.2.	<i>Siti RETE NATURA 2000</i>	9
4.1.5.3.	<i>Aree I.B.A., Zone Umide Ramsar e Oasi WWF</i>	10
4.1.6.	VINCOLI PAESAGGISTICI – D. LGS. 42/2004	14
4.1.7.	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA	18
4.1.7.1.	<i>Il Piano territoriale Paesistico-Ambientale (P.T.P.A) del Molise</i>	18
4.1.8.	AREE NON IDONEE - Legge regionale L.R. 7 AGOSTO 2009 N.22	19
4.1.9.	<i>Legge regionale 16 dicembre 2014, n. 23 “Misure urgenti in materia di energie rinnovabili”</i>	19
4.1.10.	<i>Verifica alla D.G.R. n. 187 del 22/06/2022</i>	22
4.1.11.	<i>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Campobasso</i>	22
4.1.12.	<i>Piano Faunistico venatorio</i>	22

4.1.13.	<i>Piano Forestale regionale</i>	22
4.1.14.	<i>Classe d'uso del Suolo - Carta della capacità d'uso dei suoli "Agricultural Land Capability"</i>	23
4.1.15.	<i>Pianificazione di Bacino</i>	23
4.1.15.1.	<i>Idrografia dell'area ed interferenze</i>	23
4.1.16.	<i>Compatibilità al PAI - Piano di assetto idrogeologico</i>	26
4.1.17.	<i>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni</i>	30
4.1.18.	<i>Piano tutela delle Acque – P.T.A.</i>	30
4.1.19.	<i>Piano di Gestione delle Acque</i>	36
4.1.20.	<i>Il Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923</i>	36
4.1.21.	<i>PIANIFICAZIONE SETTORIALE REGIONALE - Il Piano Regionale Integrato per la Qualità dell'Aria del Molise – P.R.I.A.Mo</i>	39
4.1.22.	<i>STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE LOCALE</i>	39
4.1.22.1.	<i>Il Piano Regolatore Generale (PRG) dei comuni di Gildone e Cercemaggiore</i>	39
4.1.22.2.	<i>Pianificazione Acustica Comunale</i>	42
4.2.	SINTESI DI COERENZA DELL'INIZIATIVA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO	43
5.	SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	46
5.1.	CARATTERISTICHE PROGETTUALI E DIMENSIONALI	46
5.1.1.	<i>Producibilità attesa</i>	52
5.1.2.	<i>Breve descrizione del piano colturale</i>	52
5.1.3.	<i>Opere da realizzare</i>	54
5.2.	OPERE CIVILI	56
5.2.1.	<i>Approntamento aree di cantiere</i>	56
5.2.2.	<i>Fabbricati</i>	56

5.2.3.	<i>Strutture di sostegno dei moduli</i>	62
5.2.4.	<i>Preparazione del terreno sull'area dell'impianto di generazione</i>	66
5.2.5.	<i>Preparazione del terreno area impianto di accumulo e nuova stazione Se Terna</i> 66	
5.2.6.	<i>Viabilità</i>	66
5.2.7.	<i>Cavidotti</i>	68
5.2.8.	<i>Regimazione Idraulica</i>	69
5.2.9.	<i>Recinzioni</i>	70
5.2.10.	<i>Impianti di trattamento delle acque e vasche di raccolta</i>	71
5.3.	OPERE ED INFRASTRUTTURE ELETTRICHE	72
5.3.1.	<i>Moduli Fotovoltaici</i>	72
5.3.2.	<i>Inverter Fotovoltaici</i>	74
5.3.3.	<i>Trasformatori</i>	77
5.3.4.	<i>Cavidotti MT</i>	78
5.3.5.	<i>Impianti ausiliari</i>	78
5.3.6.	<i>Opere di Connessione</i>	80
5.3.7.	<i>L'impianto di accumulo elettrochimico</i>	80
5.4.	VALORE DELLE OPERE DA REALIZZARE E CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI	86
5.5.	PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	87
6.	SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	88
6.1.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	88
6.2.	LE COMPONENTI (FATTORI) AMBIENTALI	88
6.3.	PARAMETRI DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	88
6.4.	MATRICE DI VALUTAZIONE IMPATTO	90

6.5.	MATRICE DI VALUTAZIONE COMPLESSIVA	91
6.6.	FATTORI AMBIENTALI	93
6.6.1.	<i>Aria e clima</i>	93
6.6.2.	<i>Acqua</i>	94
6.6.3.	<i>Suolo e sottosuolo</i>	95
6.6.4.	<i>Biodiversità – Flora, fauna ed ecosistemi</i>	96
6.6.5.	<i>Popolazione e salute umana</i>	97
6.6.6.	<i>Patrimonio culturale e paesaggio</i>	98
6.6.7.	<i>Clima acustico</i>	99
6.7.	VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEGLI IMPATTI	100
8.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	101
8.1.	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE	101
8.1.1.	<i>Alternativa zero</i>	101
8.1.2.	<i>Alternative localizzative</i>	102
8.1.3.	<i>Alternative dimensionali</i>	104
8.1.4.	<i>Alternative impiantistiche</i>	104
8.1.5.	<i>Alternative tecnologiche</i>	105
8.1.6.	<i>Valutazione delle Alternative</i>	105
9.	CONCLUSIONI	107

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1- Gruppo Società Proponente.....	2
Figura 2 – Localizzazione geografica del progetto	4
Figura 3 - Inquadramento opere di progetto su ortofoto	5

Figura 4 – Layout di progetto - impianto di generazione - su ortofoto	6
Figura 5 – Inquadramento opere di progetto e aree protette	12
Figura 6 – Inquadramento opere di progetto - siti Rete Natura 2000 – aree IBA.....	13
Figura 7 – Stralcio inquadramento opere di progetto e “vincoli paesaggistici” su IGM	15
Figura 8 - Inquadramento opere di progetto e “vincoli paesaggistici” - Stralcio tavola di progetto.....	16
Figura 9 – Particolare stralcio opere di progetto e “vincoli paesaggistici” su ortofoto	17
Figura 10 - Stralcio Piano Territoriale Paesistico Ambientale di Area Vasta con localizzazione area di intervento	18
Figura 11 – Inquadramento generale opere di progetto e aree protette	20
Figura 12 – Particolare opere di progetto e aree protette	21
Figura 13 – Stralcio tavola interferenze	24
Figura 14 - Tipologici risoluzioni interferenze	25
Figura 15 – Particolare area perimetrata dal PAI su area di impianto di generazione	26
Figura 16 - Particolare attraversamento del cavidotto su aree perimetrata dal PAI.....	27
Figura 17 – Particolare su ortofoto dell’attraversamento del cavidotto su strade esistenti interferenti con le aree perimetrata dal PAI.....	27
Figura 18 - Stralcio Carta Pericolosità frana PAI con opere di progetto	28
Figura 19 - Stralcio Carta Pericolosità Idraulica PAI con opere di progetto	29
Figura 20 - Stralcio Tavola PGRA con localizzazione area di interesse progettuale	30
Figura 21 - <i>Tavola T1-Reticolo idrografico della Regione Molise</i> di cui al PTA, con localizzazione opere di progetto	31
Figura 22 - Stralcio Tavola T1-Reticolo idrografico della Regione Molise del PTA con localizzazione area di interesse con legenda	32
Figura 23 - Localizzazione opere di progetto su stralcio tavola T2 “Tipizzazione acque superficiali” – PTA	33
Figura 24 - Stralcio Tavola “T8-STATO CHIMICO DELLE ACQUE SUPERFICIALI” del PTA Molise con opere di progetto e legenda	34
Figura 25 – Stralcio Tavola “T15 - BACINI DRENANTI IN AREE SENSIBILI” del PTA Molise su area di intervento	35
Figura 26 - Stralcio cartografico vincolo idrogeologico con opere di progetto con legenda	38
Figura 27 - Piano Regolatore Generale Comunale - Quadro conoscitivo - Pianificazione d'area vasta e locale, Vincoli - A.3.4 - Programma di Fabbricazione: disciplina vigente e stato di attuazione – maggio 2013	40
Figura 28 - Stralci Pianificazione comunale.....	41
Figura 29 – Inquadramento opere di progetto su Ortofoto.....	48

Figura 30 - Layout di progetto – Stralcio tavola GILD_LYO allegata al progetto	49
Figura 31 - Particolare Layout di progetto	50
Figura 32 - strutture di sostegno dei moduli: tracker.....	51
Figura 33 - Particolari strutture di sostegno dei moduli: strutture fisse	51
Figura 34 - Strutture fisse	53
Figura 35. Tracker	54
Figura 36 Planimetria e prospetto della Cabina di Trasformazione e Cabina inverter	57
Figura 37 Planimetria e prospetto della Cabina di Raccolta R1	58
Figura 38 Vasca di fondazione in CAV.....	59
Figura 39 cabina in CAV.....	60
Figura 40 Planimetria impianto di accumulo elettrochimico.....	61
Figura 41 Sezioni B-B impianto di accumulo	62
Figura 42 Sezioni A-A impianto di accumulo	62
Figura 43 Schema strutture di sostegno.....	63
Figura 44 Sezione tracker monoassiale	64
Figura 45 Interasse tra i tracker.....	65
Figura 46 Struttura di sostegno di tipo fisso	65
Figura 47 Sezione tipo – viabilità interna.....	66
Figura 48 Stralcio planimetrico SE Terna.....	67
Figura 49 Tipico posa cavidotto su sterrato con 3 terne.....	68
Figura 50 Tipico posa cavidotto su strada asfaltata -1 terna	69
Figura 51 Tipico recinzione perimetrale area impianto di generazione	70
Figura 52 Tipico recinzione perimetrale impianto di accumulo elettrochimico	70
Figura 53 Caratteristiche tecniche moduli fotovoltaici	73
Figura 54 Caratteristiche tecniche inverter di campo	75
Figura 55 Componenti principali dell'impianto di accumulo	81
Figura 56 - Localizzazione alternative	103
Figura 57 - Localizzazione alternative ed inquadramento vincolistico dell'area.....	103

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Dati della società proponente	1
Tabella 2 - Sintesi di coerenza piano programmatico.....	45
Tabella 3 Tabella riepilogativa campi di coltivazione ed estensione.....	53
Tabella 4 - Caratteristiche linea MT interna.....	78
Tabella 5- Esempio di matrice di impatto ambientale.....	91
Tabella 6 - Scala di valori d'impatto potenziale.....	92
Tabella 7 - Matrice valutazione impatto - componente Aria e Clima.....	93
Tabella 8 - Matrice di valutazione impatto - componente Acqua	94
Tabella 9 - Matrice di valutazione impatto - componente Suolo e sottosuolo.....	95
Tabella 10- Matrice di valutazione impatto - componente Biodiversità	96
Tabella 11 - Matrice di valutazione impatto - componente Popolazione e salute umana	97
Tabella 12 - Matrice di valutazione impatto - componente Patrimonio culturale e paesaggio	98
Tabella 13 - Matrice di valutazione impatto - componente Clima acustico	99
Tabella 14 - Riepilogo impatti potenziali totali	100
Tabella 15 – Sintesi della valutazione delle alternative	106

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Sintesi Non Tecnica** dello *Studio di Impatto Ambientale-SIA*, condotto per il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico da **14,331 MW** e delle opere ed infrastrutture annesse da realizzare nel **Comune di Gildone** (area di impianto di generazione) e **Cercemaggiore** (impianto di connessione), in provincia di Campobasso.

In particolare, questo documento è destinato alla consultazione da parte del pubblico, atto a dare informazioni sintetiche e comprensibili anche ad una *utenza non specificatamente tecnica* (amministratori ed opinione pubblica), concernente le caratteristiche salienti dell'intervento ed i suoi prevedibili impatti ambientali sul territorio nel quale dovrà essere inserito, sintetizzando, in maniera semplice, i tre documenti costituenti lo Studio di Impatto Ambientale, ovvero il *Quadro programmatico, il Quadro Ambientale ed il Quadro Progettuale*.

Questo documento ha, quindi, il compito di descrivere *in sintesi* le principali caratteristiche e le attività previste per la realizzazione dell'impianto di progetto, sia in fase di cantiere che durante l'esercizio, con particolare riferimento alle componenti ed alle azioni progettuali significative in ordine ai potenziali impatti sull'ambiente ed alla loro mitigazione.

Esso illustra i criteri alla base della scelta localizzativa e tecnologica, descrive la modalità di smantellamento a conclusione del ciclo di vita dell'impianto, nonché le successive opere di ripristino delle aree interessate dall'impianto di generazione ed opere connesse.

Nella sintesi non tecnica si riportano pertanto: le informazioni generali sul progetto, l'inquadramento geografico, le scelte tecniche e la sintesi degli impatti sulle componenti ambientali.

2. LA PROPOSTA PROGETTUALE

L'iniziativa presentata dalla **Società Fotovoltaico Cinque S.r.l.**, è relativa alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo **solare fotovoltaico combinato alla conduzione dell'attività agricola**, propria della tipologia di impianto **agro-voltaico**, ovvero un sistema integrato tra infrastruttura agricola e quella fotovoltaica in modo da poter sfruttare al meglio il potenziale solare senza sottrazione di terra utile alla produzione agricola, ed in conformità agli obiettivi nazionali di indipendenza energetica e riduzione delle emissioni (liquide e gassose) inquinanti nell'ambiente.

L'impianto di generazione sarà ubicato alla **Località Golla del Comune di Gildone (CB)**, mentre le opere di connessione e le infrastrutture indispensabili interesseranno anche il **Comune di Cercemaggiore (CB)**.

La proponente è una società di scopo che ha quale proprio oggetto sociale la costruzione e l'esercizio di impianti da fonte rinnovabile, che fa parte del gruppo VSB (<https://www.vsb.energy/de/en/homepage/>), multinazionale tedesca attiva da oltre vent'anni che ha installato nel mondo oltre 1 GW di impianti da fonte rinnovabile.

Proponente:	Società Fotovoltaico Cinque S.r.l.
Sede legale:	Via Enrico Fermi 22/24, 90145 Palermo
P.IVA e C.F.:	06732030827
Pec:	fotovoltaicocinque@pec.it
Tel.:	0971 281981

Tabella 1 – Dati della società proponente

L'energia rinnovabile è al centro del lavoro svolto dagli esperti del Gruppo VSB dal 1996. L'acronimo VSB rappresenta le parole latine Vento, Sole e Bio-energia: Ventus, Sol, energia Biologica. Queste rappresentano le aree di business del Gruppo VSB ed è questo che guida la Società e le sue SPV affiliate dal 1996.

La filosofia di VSB e delle sue società di scopo si basa, infatti, sulla volontà di usare le risorse naturali esistenti, nell'intento di contribuire ad assicurare un approvvigionamento energetico che rispetti l'ambiente e con il minor consumo di risorse. Il punto di forza della società sta proprio nello sviluppo e nella realizzazione di progetti di alta qualità dal punto di vista tecnico ed economico, con particolare attenzione all'energia eolica e solare.

Il Gruppo VSB - VSB Holding GmbH – e le sue società operano in Germania, Francia, Polonia, Romania, Finlandia, Italia, Irlanda e Tunisia, e lavorano in stretta collaborazione per sfruttare tutte le sinergie, curando tutti gli aspetti progettuali e realizzativi di un'opera, con approfondita conoscenza a livello globale e locale: dalla consulenza, progettazione e sviluppo fino alla realizzazione, gestione e repowering, con l'ausilio di competenze, idee innovative e professionalità.

VSB unisce competenze e know-how tecnico per lo sviluppo di progetti, il finanziamento, la costruzione e la gestione di parchi eolici e impianti fotovoltaici utility scale. In Italia, essa annovera sedi a Roma, Potenza e Palermo. In accordo con tutte le politiche nazionali, comunitari ed internazionali in materia di sostenibilità e salvaguardia ambientale, la proponente segue la linea di un cambiamento radicale del modo di produrre energia che ha dimostrato di essere anche economicamente sostenibile e con importanti prospettive di crescita.



Figura 1- Gruppo Società Proponente

3. BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'iniziativa intende realizzare un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile di tipo **agro-voltaica**, in conformità agli obiettivi nazionali di indipendenza energetica e riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.

La peculiarità del progetto proposto risiede nella sua natura **agro-voltaica**, ovvero una tipologia di impianto ad impronta naturalistica, in cui la tecnologia impiantistica di generazione elettrica da fonte solare, già di per sé eco-sostenibile, viene combinata ed **integrata alla conduzione dell'attività agricola** da condurre all'interno del campo fotovoltaico stesso, secondo un piano colturale pensato ad hoc per il progetto e per il layout di impianto, per i quali si rimanda alla documentazione specialistica ed agli elaborati grafici allegati al progetto.

Nel suo complesso, il progetto mira quindi a coniugare l'attività agricola con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, mantenendo elevati standard di sostenibilità agronomica, ambientale e naturalistica. Il sistema agrovoltaico previsto, infatti, in continuità con la destinazione d'uso attuale dei luoghi e le tradizioni colturali del territorio, consente un adeguato inserimento dell'iniziativa progettuale nel contesto territoriale, salvaguardando la produzione agricola e, contestualmente, agendo positivamente sul contesto agroambientale e paesaggistico.

Più nello specifico, il progetto di parco agro-voltaico proposto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a **14,33 MW**; è inoltre previsto un **impianto di accumulo elettrochimico della potenza di 4 MW e capacità 10 MWh**, da ubicarsi in prossimità dell'area dell'impianto di generazione.

Al fine di ottimizzare l'area disponibile e di massimizzare la resa energetica nel rispetto dell'orografia del sito, l'impianto di generazione prevede l'**installazione di moduli fotovoltaici aventi sia struttura fissa che struttura ad inseguimento solare, questi ultimi denominati tracker** (i tracker sono strutture libere di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est – ovest, e saranno dotati di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento in modo da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie).

Il parco sarà suddiviso in sottocampi, per una estensione di **complessivi 21,40 ettari di terreno destinati al sistema agri-voltaico** (superficie complessiva racchiusa nelle recinzioni), di cui 6,28 ettari di terreno saranno occupati dai moduli fotovoltaici, mentre **l'attività agricola sarà condotta in 15,74 ettari di terreno** (la coltivazione, oltre che tra i filari fotovoltaici, si estenderà anche nell'area sottostante i moduli fotovoltaici).

La Soluzione Tecnica Minima Generale di connessione prevista con la STGM proposta da Terna con **Codice Pratica: 202200325** prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla direttrice RTN 150 kV "CP Campobasso – CP Cercemaggiore - Castelpagano", **ubicata in territorio comunale di Cercemaggiore**.

3.1. Inquadramento Geografico

Il sito di intervento della presente proposta progettuale è ubicato nei comuni di **Gildone e Cercemaggiore, in provincia di Campobasso, nella regione Molise**; nello specifico, l'impianto di generazione sarà ubicato alla **Località Golla del Comune di Gildone (CB)**, mentre le opere di connessione e le infrastrutture indispensabili interesseranno anche il **Comune di Cercemaggiore (CB)**.



La **località Golla** del comune di **Gildone**, in provincia di Campobasso, dista circa 3,4 Km a Sud-Est dal centro abitato di Gildone, a circa 3,1 Km a Nord-Est dal centro abitato di Cercemaggiore e a circa 11,5 km a Sud-Est dal centro abitato di Campobasso. **Esso dista, infine, circa 57 km dalla costa Adriatica.**

La viabilità principale di accesso al sito, provenendo da Nord, è rappresentata dalla Strada provinciale SP165 e dalla Strada Statale SS17, con diramazione prima sulla Strada Provinciale SP54 e poi sulla Strada Provinciale SP86; da questa, tramite la SC S. Vito e poi la SC Tratturo con innesto su stradine secondarie, si raggiunge il sito di interesse. Provenendo da sud, invece, la viabilità principale è rappresentata dalla Strada Provinciale SP 93 e dalla Strada Provinciale SP70, attraverso stradine secondarie ed interpoderali che conducono all'area di impianto.

Parte delle opere di connessione alla RTN, ossia il tracciato del cavidotto e la stazione elettrica di connessione alla RTN, sono localizzate nel confinante comune di Cercemaggiore (CB).

Catastralmente, le particelle interessate all'area di impianto di generazione ricadono nei fogli catastali n. 27 e 30 del NCT del comune di Gildone, mentre il cavidotto di connessione attraversa anche i fogli catastali n. 21, 22, 24 e 29 del NCT del Comune di Cercemaggiore.

La zona interessata alla proposta progettuale è caratterizzata da un alto irraggiamento (l'irraggiamento è la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo), che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico.



Figura 2 – Localizzazione geografica del progetto

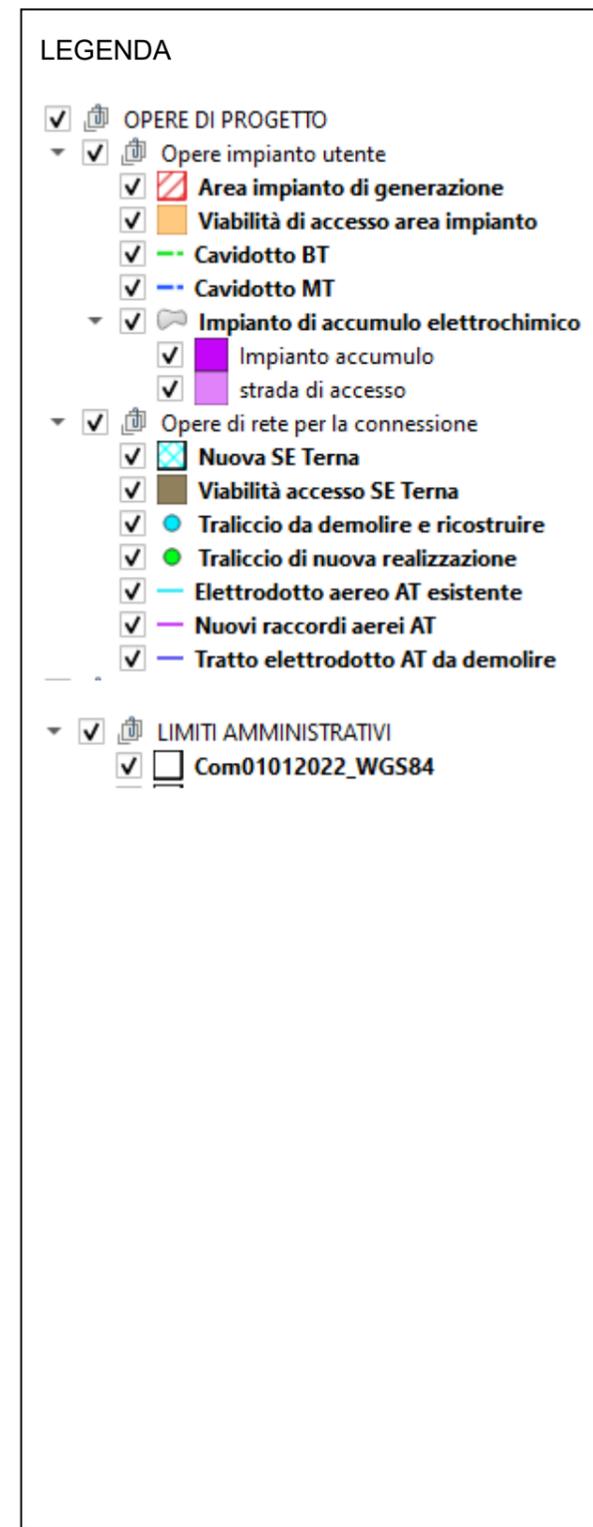
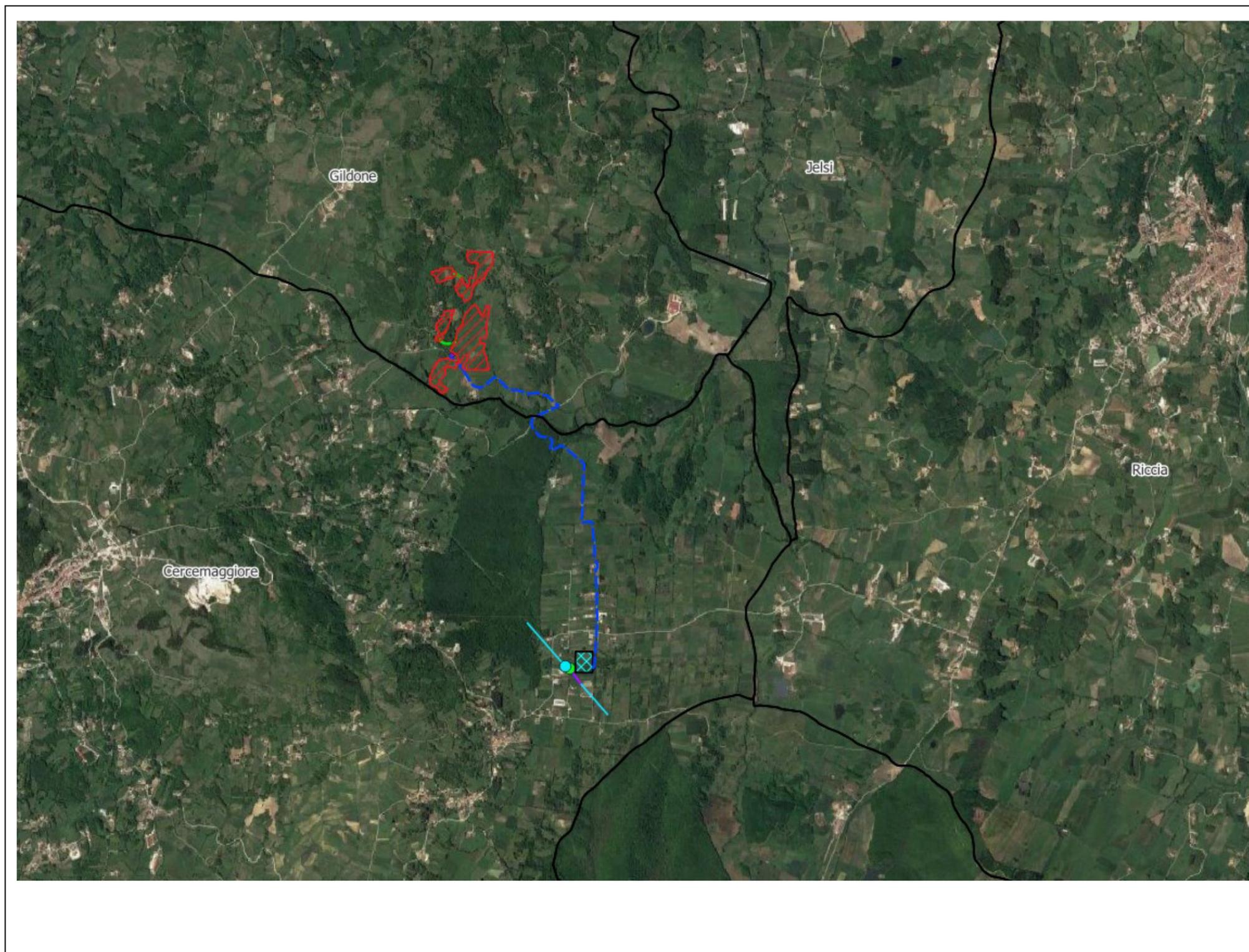


Figura 3 - Inquadramento opere di progetto su ortofoto



Figura 4 – Layout di progetto - impianto di generazione - su ortofoto

4. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il *Quadro di Riferimento Programmatico* indica le relazioni esistenti tra l'opera in oggetto e gli atti di pianificazione territoriale e settoriale.

Il progetto proposto si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, che hanno l'indubbio vantaggio di ridurre il ricorso ad altra tipologia di fonti energetiche non rinnovabili, che naturalmente comportano maggiore impatto per l'ambiente.

Pertanto, esso risulta coerente con tutte le *strategie energetiche*:

- *Internazionali e Comunitarie*, mirate ad incentivare l'utilizzo delle fonti energetiche e la diminuzione dell'emissione di gas serra in atmosfera;
- con la *pianificazione internazionale*, poiché promuove lo sviluppo delle fonti rinnovabili e concorre agli obiettivi di decarbonizzazione e riduzione dei gas effetto serra;
- con la *pianificazione di settore* che potenzia la rete elettrica;
- con la *pianificazione nazionale*, essendo in linea con le politiche della SEN, del PNIEC ed in accordo con il DM10/10 e tutta la normativa relativa, nonché con il recentissimo PNRR; in particolare rispetta la normativa vigente in materia Ambientale (vincoli e tutele ambientali) e rispetta la pianificazione territoriale ed urbanistica prevista sul territorio;
- con la *Pianificazione Regionale*, rispettandone tutte le normative previste (Piani provinciali, piani paesaggistici regionali, PEAR, leggi e regolamenti regionali e relative D.G.R. ecc.);
- con la *pianificazione comunale*, rispettandone le prescrizioni del relativo P.R.G.

4.1. VERIFICA DI COERENZA DELL'INIZIATIVA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

Viene riportata, di seguito, la sintesi della coerenza dell'iniziativa proposta con tutti gli strumenti pianificatori vigenti ed esaminati nel Quadro di Riferimento Programmatico redatto per la proposta progettuale in essere, e le principali informazioni relative al rispetto dei vincoli/tutele previsti, arricchita da immagini grafiche illustrative.

Seguirà una tabella di sintesi di coerenza finale complessiva.

4.1.1. Pianificazione Energetica (Nazionale e comunitaria)

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili è una priorità dell'Unione Europea. La produzione di energia pulita mediante lo sfruttamento delle risorse naturali rinnovabili è stata introdotta in Europa e in Italia con l'emanazione di una serie di atti legislativi sia comunitari che nazionali, mirati ad incentivare l'utilizzo delle fonti energetiche il cui sfruttamento non comportasse l'emissione di gas serra in atmosfera.

La proposta progettuale è pienamente coerente con i principali strumenti di pianificazione energetica nazionale, internazionale e comunitaria, quali il Protocollo di Kyoto, il Pacchetto clima energia, Il quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030, la Tabella di marcia per l'energia 2050.

4.1.2. Pianificazione di settore

La pianificazione di settore si esplica mediante i piani di settore. Essa è parte integrante della pianificazione globale, della quale rappresenta l'articolazione necessaria per il coinvolgimento di tutti gli strumenti pianificatori della struttura regionale.

Fra i principali strumenti legislativi di settore rientrano la Direttiva Energie Rinnovabili (Direttiva 2009/28/Ce), la Nuova Direttiva Rinnovabili 2020-2030 e il Piano di Settore Terna, rispetto ai quali l'iniziativa proposta è pienamente coerente.

4.1.3. Pianificazione Nazionale

L'Italia è impegnata a declinare gli obiettivi strategici dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile nell'ambito della programmazione economica, sociale ed ambientale.

Pertanto, la pianificazione nazionale vigente ha come obiettivo quello di definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da fonti rinnovabili.

I principali strumenti normativi e di pianificazione a livello nazionale relativi al settore energetico analizzati sono i seguenti:

- Strategia Nazionale per lo sviluppo sostenibile;
- Strategia Energetica Nazionale 2017;
- DM 2010 Linee Guida Nazionale per le energie rinnovabili;
- Piano Nazionale di riduzione delle Emissioni di Gas Serra;
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC);
- PNIEC Dicembre 2019 – ENERGIA CLIMA 2030;
- Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – PNRR;
- Il DECRETO ENERGIA, IL SOLAR BELT E L'AGRO BELT.

Il progetto proposto risulta pienamente coerente alla pianificazione nazionale energetica analizzata.

4.1.4. Pianificazione energetica a livello Regionale: il PEAR - Piano Energetico Ambientale Regionale

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) **del Molise**, ha la finalità di perseguire, in linea con gli obiettivi generali delle politiche energetiche internazionali, comunitarie e nazionali in atto, la competitività, flessibilità e sicurezza del sistema energetico e produttivo regionale e l'uso razionale e sostenibile delle risorse.

Le linee programmatiche del Piano perseguono, quindi, i seguenti obiettivi:

- Ottimizzazione ed incentivazione del risparmio energetico, con interventi mirati all'uso razionale dell'energia e alla riduzione dei consumi nei settori termico, elettrico ed in quello dei trasporti.

- Valorizzazione delle fonti energetiche regionali ed esistenti, con particolare attenzione allo sfruttamento delle fonti pulite di energia, soprattutto l'energia idroelettrica e quella eolica.

Nell'ottica degli specifici obiettivi del PEAR, il progetto proposto risulta pienamente conforme al piano, trattandosi di impianto finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e trattandosi di impianto di natura agrivoltaica.

4.1.5. VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI

Si tratta di un'analisi puntuale del sistema vincolistico delle aree interessate agli interventi facendo ricorso ad una molteplicità di fonti informative sia bibliografiche che istituzionali (Enti statali, regionali, provinciali ecc...), e della valutazione di coerenza fra esso e le opere di progetto.

4.1.5.1. Aree naturali protette: parchi e riserve

Rispetto alle opere di progetto, si rileva che:

- I Parchi e le riserve più prossimi al sito progettuale sono:
 - Il **Parco Naturale Regionale Bosco Incoronata**, distante **oltre 60 km** dal sito di impianto;
 - Il **Parco Regionale Taburno - Camposauro**, distante **circa 35 km** dal sito di impianto;
 - Il **Parco regionale del Matese**, distante **circa 30 km** dal sito di impianto.
 - La **Riserva Statale Grotticelle**, distante **oltre 80 km** dal sito di impianto;
 - La **Riserva Statale Pesche**, distante **oltre 50 km** dal sito di impianto;
 - La **Riserva Statale Lago di Lesina** (Parte Orientale), distante **circa 70 km** dal sito di impianto.
 - La **Riserva Naturale Regionale Oasi WWF Guardiaregia** – Campochiaro, distante **circa 25 km** dal sito di impianto;
 - La **Riserva Naturale Regionale Torrente Callora**, distante **circa 40 km** dal sito di impianto;
 - La **Riserva regionale naturale guidata Abetina di Rosello**, distante **circa 60 km** dal sito di impianto.
 - La **Riserva MAB (Man and the Biosphere) Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise**, distante **circa 55 km** dal sito di impianto;
 - La **Riserva MAB Somma-Vesuvio e Miglio d'Oro**, distante **circa 75 km** dal sito di impianto.

4.1.5.2. Siti RETE NATURA 2000

Natura 2000 è una rete di siti di interesse comunitario (SIC), e di zone di protezione speciale (ZPS) creata dall'Unione europea per la protezione e la conservazione degli habitat e delle specie, animali e vegetali, identificati come prioritari dagli Stati membri dell'Unione europea.



Si evince che i siti RETE NATURA 2000 più prossimi all'area di impianto sono:

- **SIC-ZSC - IT7222109 "Monte Saraceno"**, distante **2,03 km dall'area di impianto di generazione**;
- **SIC-ZSC - IT7222110 "S. Maria delle Grazie"**, distante **3,2 km dall'area di impianto di generazione**;
- **ZSC - IT7222103 "Bosco di Cercemaggiore e Castelpagano"**, distante **circa 3,2 km dall'impianto di generazione**;
- **ZSC - IT8020014 "Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia"** distante **circa 3,2 km dall'impianto di generazione**;
- **ZSC - IT7222130 "Lago Calcarelle"**, distante **oltre 3,8 Km dall'area di generazione**;
- **ZPS - IT8020016 "Sorgenti e alta Valle del Fiume Fortore"**, a **circa 10,3 km dall'impianto di generazione**;
- **SIC-ZPS - IT8020006 "Bosco di Castelvete in Val Fortore"**, a **circa 10,4 km dall'impianto di generazione**.

4.1.5.3. Aree I.B.A., Zone Umide Ramsar e Oasi WWF

L'acronimo I.B.A. – Important Birds Areas – identifica i luoghi strategicamente importanti per la conservazione di un numero cospicuo di uccelli appartenenti a specie rare, minacciate o in declino, e che risiedono stanzialmente o stagionalmente in dette aree.

Rammentando che, nella fattispecie, trattasi di **impianto agrovoltaico** che, pertanto, per tipologia, **non risulta perturbante per gli uccelli**, e condotta, tuttavia, la verifica delle aree IBA, ovvero le aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici ai fini delle loro protezioni, insistenti nella **regione Molise**, si evince come siti aventi rilevante valore scientifico, naturale "tipico o biotico" che assurgono ad interesse sopranazionale e che, quindi, è necessario tutelare, **non insistono** nell'area di intervento, mentre quelli più prossimi **non vengono interessati dal progetto proposto**.

Nello specifico, si evince che:

- L'area IBA più prossima all'area di intervento è l'**IBA 124: Matese, distante circa 12,6 km** dall'area di impianto di generazione;
- Vi è poi l'area **IBA 126: Monti della Daunia**, distante **circa 11,7 km** dall'area di impianto di generazione;
- Insiste infine l'area **IBA 125: Fiume Biferno, distante oltre 22 km** dall'area di impianto di generazione.

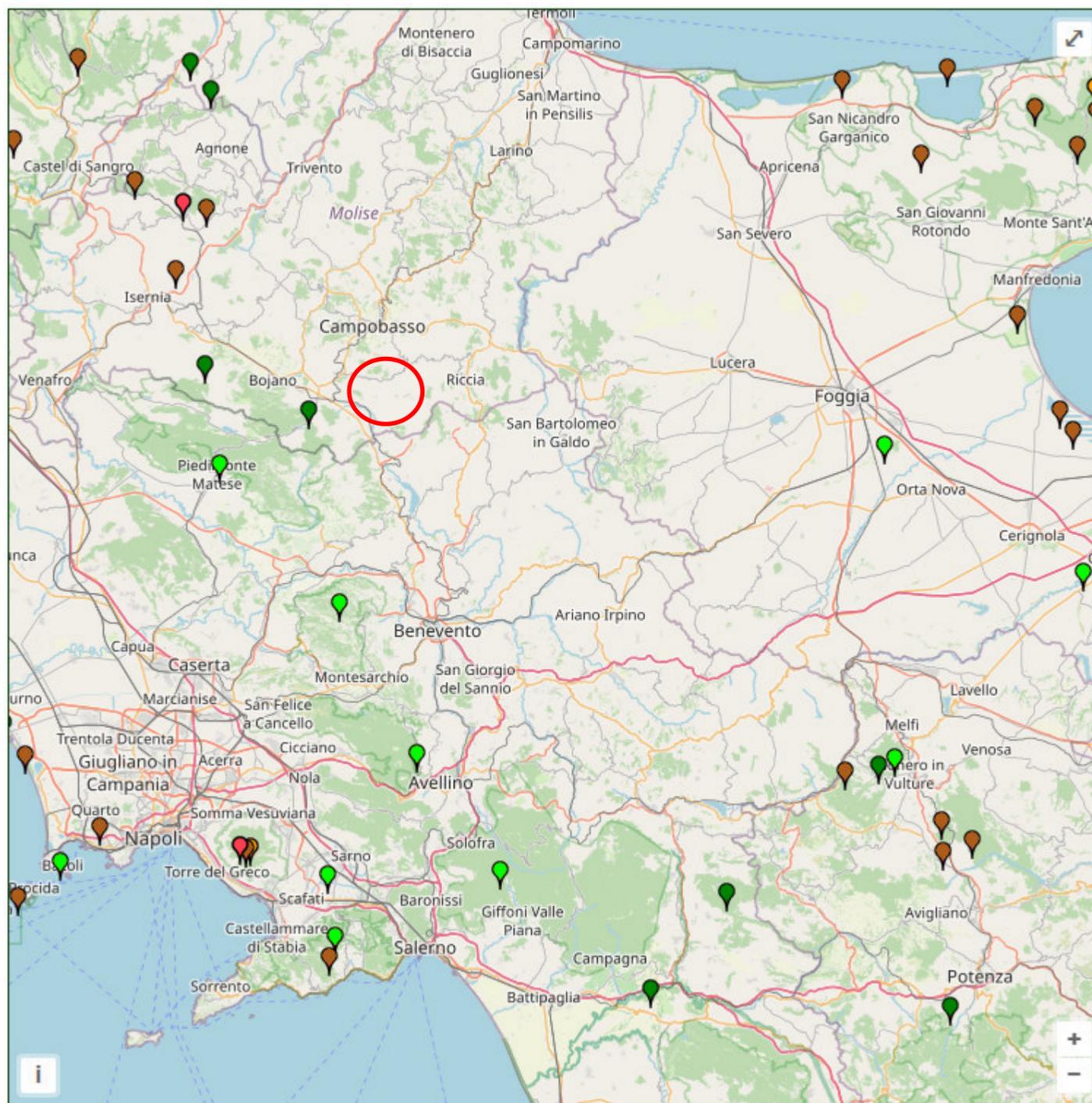
Le zone umide Ramsar più prossime all'area di intervento sono:

- la zona umida ITF22W0200 – "Lago Calcarelle" distante circa 4 km dall'area di impianto di generazione;
- la ITF32W0300 – "Alta Valle del Torrente Tammarecchia", distante circa 8 km dall'impianto di generazione;

- la ITF41W0100 – “Torrente Tappino – Colle Ricchetta”, distante circa 11 km dall’impianto di generazione.

Fra le **oasi WWF** presenti nell’area limitrofa al sito di interesse progettuale, si evince la presenza dell’Oasi del Lago di Campolattaro, in Campania, la più prossima al sito di impianto, sita a **circa 13 km** dal sito di intervento; mentre nella regione Molise ritroviamo l’Oasi Guardiaregia-Campochiaro, sita ad oltre 20 Km dall’area di impianto di generazione. L’Oasi WWF Guardiaregia-Campochiaro è riconosciuta anche come Riserva Regionale. L’Oasi si trova all’interno di una Zona Speciale di Conservazione (IT222287) nei Comuni di Guardiaregia e Campochiaro (CB). E’ anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS IT222296).





LEGENDA

-  Parchi Nazionali (25)
-  Parchi Interregionali (1)
-  Parchi Regionali (146)
-  Parchi Locali (11)
-  Riserve Regionali (415)
-  Riserve Biosfera MAB (19)
-  Riserve Statali (147)
-  Localizzazione opere di progetto

Figura 5 – Inquadramento opere di progetto e aree protette

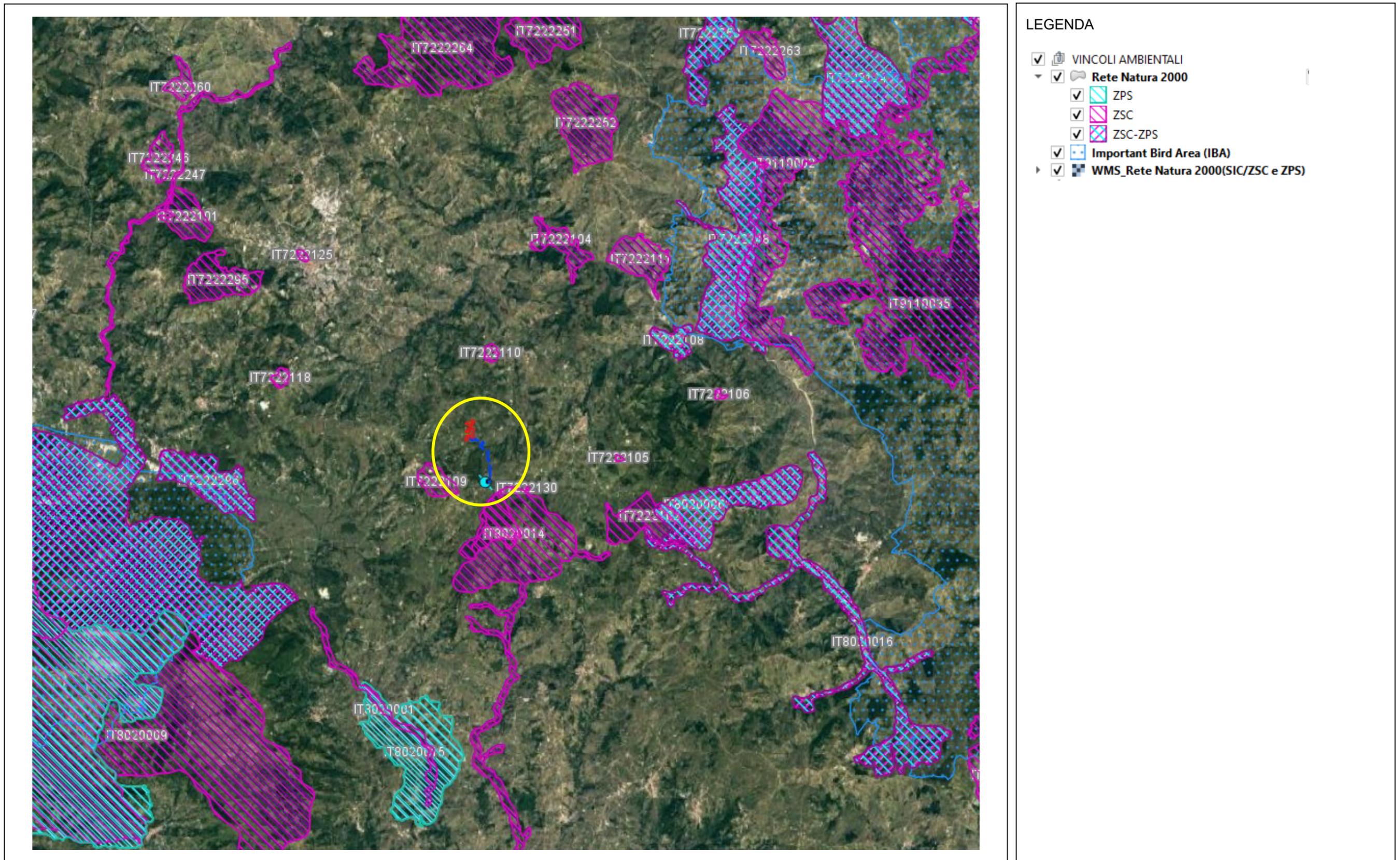


Figura 6 – Inquadramento opere di progetto - siti Rete Natura 2000 – aree IBA

4.1.6. VINCOLI PAESAGGISTICI – D. LGS. 42/2004

Il decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 rappresenta il riferimento normativo principale in materia di *tutela del paesaggio*. Esso viene anche definito “*Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio*”, e raccoglie una serie di precedenti leggi e decreti relativi alla tutela del paesaggio e stabilisce una lista di restrizioni paesaggistiche attualmente in vigore; nello specifico, regola le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito da beni culturali e beni paesaggistici, e fissa le regole per la Tutela, la Fruizione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, articoli da 10 a 130) e la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Paesaggistici (Parte Terza, articoli da 131 a 159).

Dall'analisi dell'inquadramento delle opere di progetto con i beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004, di cui di seguito si riportano degli stralci, si evince che:

- **l'area di impianto di generazione non interferisce con alcun bene tutelato** ai sensi del suddetto codice dei beni paesaggistici;
- **le opere di connessione**, invece, ed in particolare il cavidotto interrato di connessione, l'impianto di accumulo elettrochimico e la futura stazione elettrica Terna, **interferiscono con area tutelata ai sensi dell'Art. 136 “Immobili ed aree di notevole interesse pubblico”**: **trattasi di vincolo insistente sul territorio comunale di Cercemaggiore**, ma si specifica **che il cavidotto sarà interrato**, in modo da non pregiudicare il sito interessato, e seguirà, ove possibile, le strade esistenti, mentre l'impianto di accumulo elettrochimico sarà di modesta entità, ed assieme alla futura stazione terna, rientrano **in opere di pubblica utilità**.

In merito alle opere di connessione, ed in particolare al **tratto di cavidotto interrato** che attraversa **un'area boscata tutelata ai sensi dell'art. 142 lett. g del codice**, si specifica che, di fatto per esso **non sussiste interferenza**, in quanto, come si evince dal particolare dalla seguente figura, estratta dalle tavole grafiche di dettaglio allegate al progetto, a cui si rimanda per maggiori e più dettagliate informazioni, **il cavidotto percorre una strada esistente che attraversa l'area boscata soggetta a vincolo di tutela art. 142 let. g., ma che detto passaggio risulta escluso dalla stessa area vincolata**.



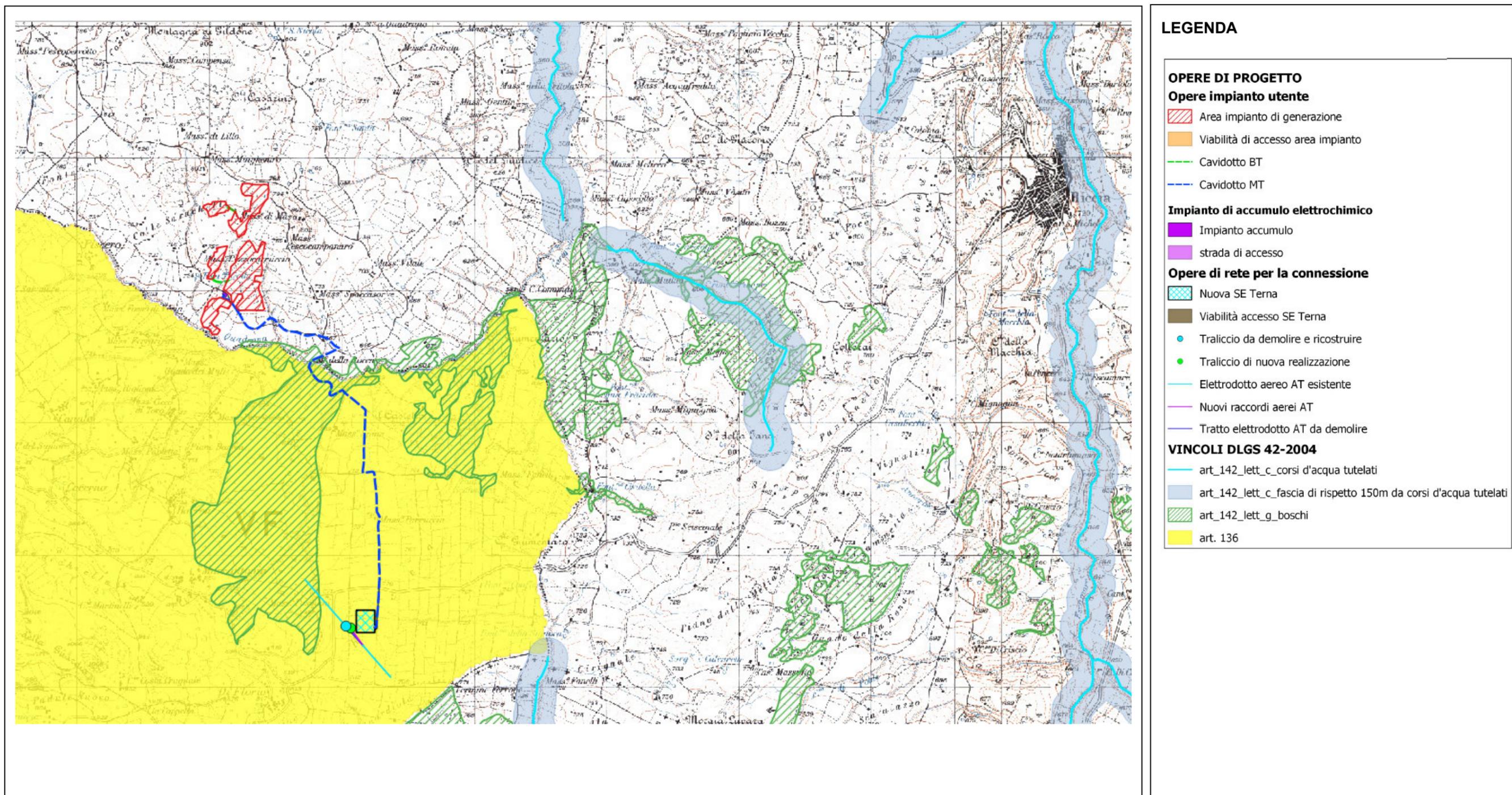


Figura 7 – Stralcio inquadramento opere di progetto e “vincoli paesaggistici” su IGM

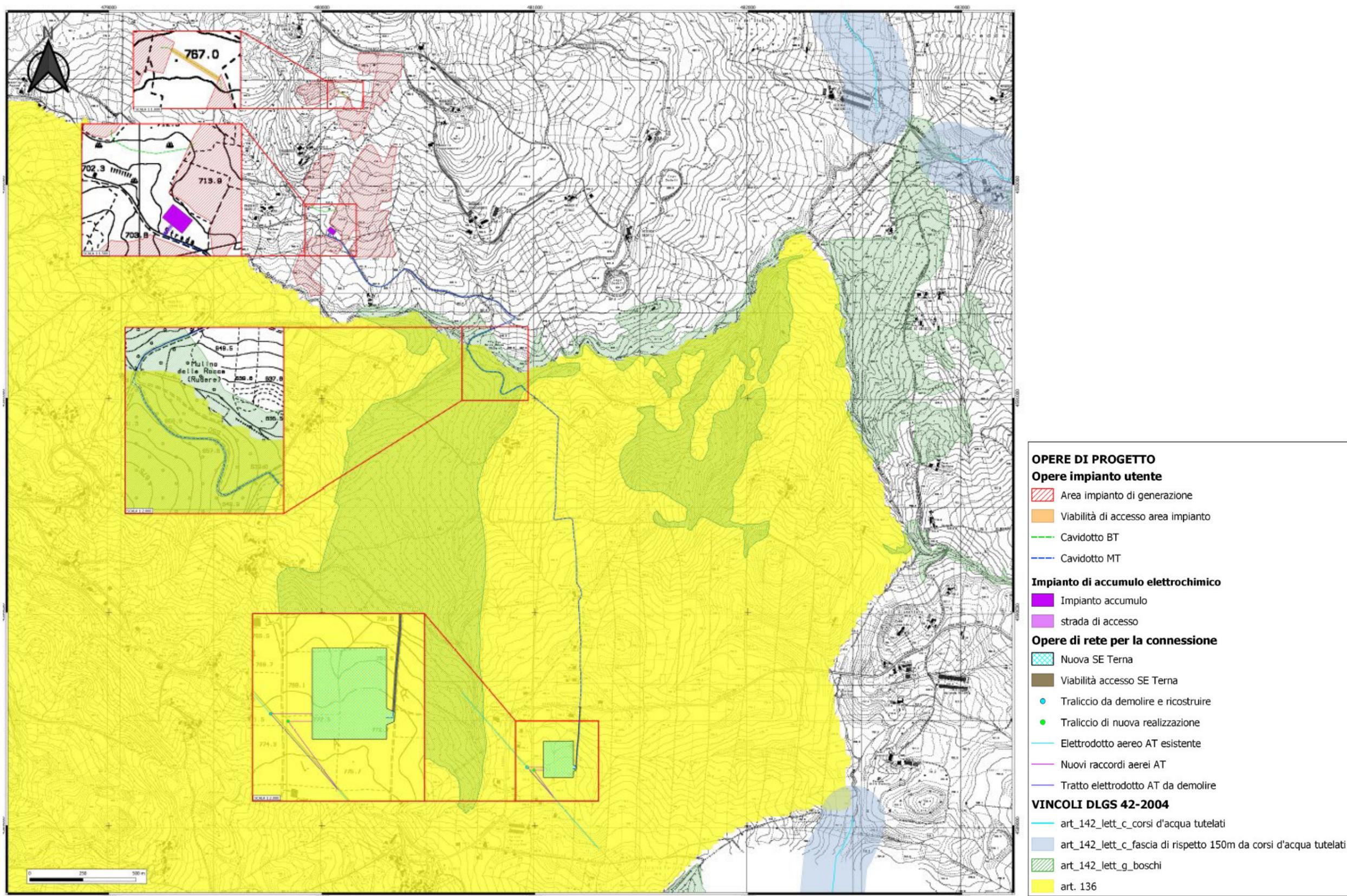


Figura 8 - Inquadramento opere di progetto e "vincoli paesaggistici" - Stralcio tavola di progetto

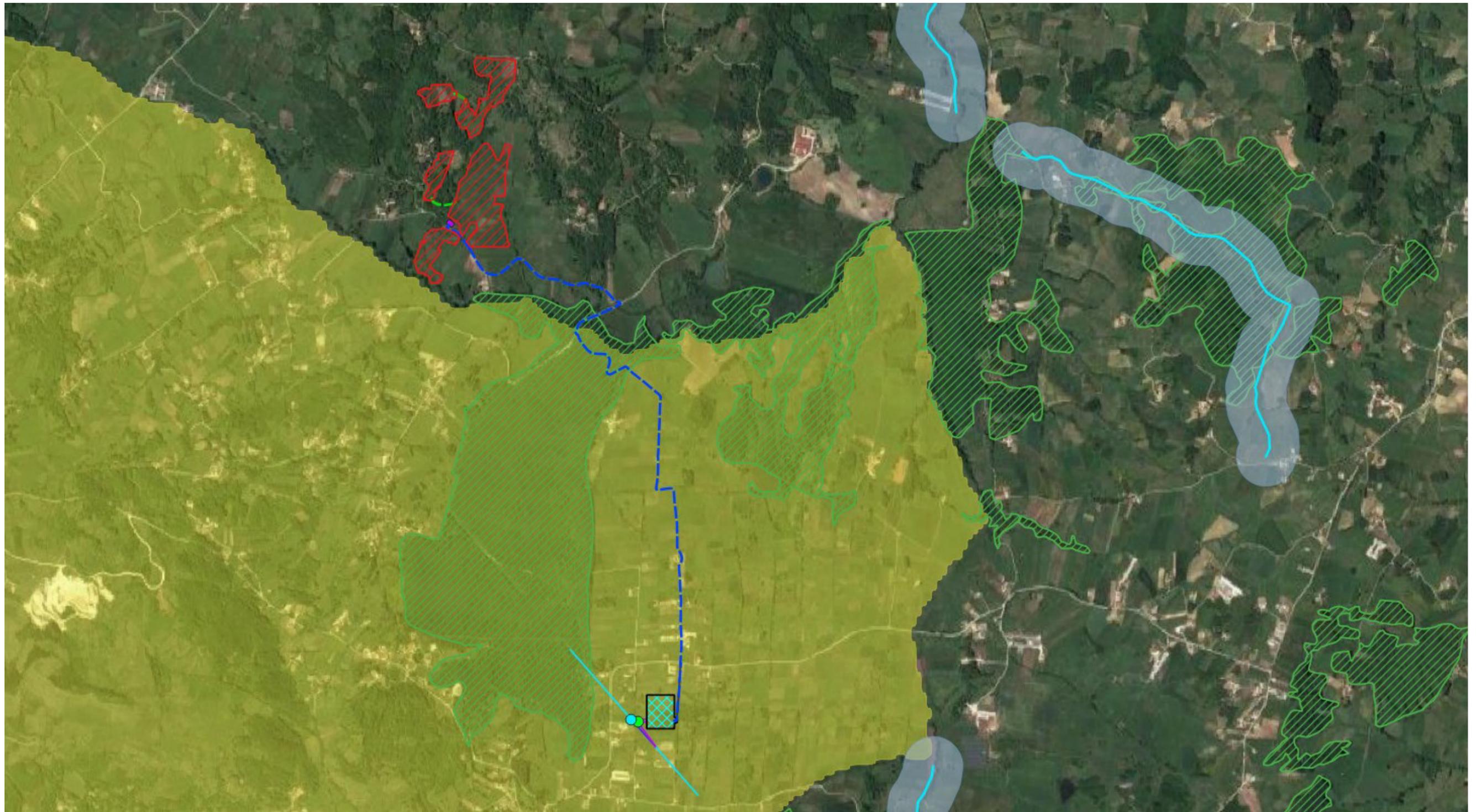


Figura 9 – Particolare stralcio opere di progetto e “vincoli paesaggistici” su ortofoto

4.1.7. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

Il principale strumento di pianificazione territoriale ed urbanistica di cui si è dotata la regione Molise consiste nel Piano territoriale Paesistico-Ambientale (P.T.P.A).

4.1.7.1. Il Piano territoriale Paesistico-Ambientale (P.T.P.A) del Molise

Il PTPA del Molise è costituito dall'insieme dei *Piani Territoriali Paesistico ambientali di area vasta (PTPAAV)* formati in riferimento a singole parti del territorio regionale.

I PTPAAV articolano le modalità di tutela e valorizzazione secondo il diverso grado di trasformabilità degli elementi riconosciuti compatibili in relazione ai loro caratteri costitutivi, al loro valore tematico e d'insieme nonché in riferimento alle principali categorie d'uso antropico.

I PTPAAV che costituiscono il PTPA sono elencati nella tabella seguente:

- **PTPAAV n. 1** "Fascia Costiera"
- **PTPAAV n. 2** "Lago di Guardialfiera - Fortore molisano"
- **PTPAAV n. 3** "Massiccio del Matese"
- **PTPAAV n. 4** "della Montagnola - Colle dell'Orso"
- **PTPAAV n. 5** "Matese settentrionale"
- **PTPAAV n. 6** "Medio Volturno Molisano"
- **PTPAAV n. 7** "Mainarde e Valle dell'Alto Volturno"
- **PTPAAV n. 8** "Alto Molise"

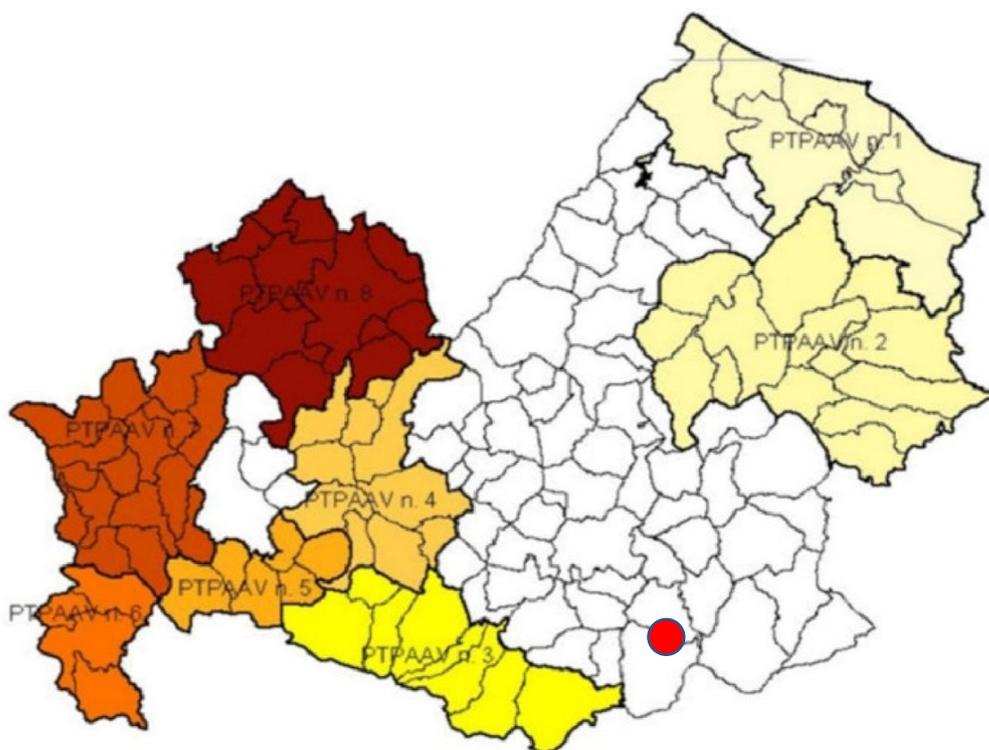


Figura 10 - Stralcio Piano Territoriale Paesistico Ambientale di Area Vasta con localizzazione area di intervento

L'immagine precedentemente riportata mostra come l'intervento progettuale oggetto del presente studio **non** ricade all'interno di nessuno dei PTPAAV di cui alla **pianificazione territoriale regionale molisana**.

Pertanto, l'intervento non è in contrasto con lo strumento pianificatorio esaminato.

4.1.8. AREE NON IDONEE - Legge regionale L.R. 7 AGOSTO 2009 N.22

L'area destinata alla realizzazione delle opere di progetto non ricade:

- All'interno di parchi e preparchi o zone contigue e riserve regionali;
- In zone di "protezione e conservazione integrale" dei Piani Territoriali Paesistici;
- In Zone di protezione ambientale (ZPS), e aree IBA (Important Bird Area).

La legge originale n. 22/2009 poneva poi limitazioni nella potenza installabile sull'intero territorio derivante da impianti fotovoltaici a terra, limitazione poi superata per gli impianti di **natura agrovoltaica** con la **L.R. n. 8 del 24 maggio 2022**.

Il progetto proposto risulta, pertanto, coerente con quanto previsto dalla L.R. 22/2009 e s.m.e.i. della regione Molise.

Si rimanda ai paragrafi successivi per il riscontro di dettaglio della verifica di coerenza con quanto previsto dalla suddetta Legge Regionale e le opere di progetto proposto, mediante stralci cartografici relativi alle varie zonizzazioni di cui alla stessa L.R. citata.

4.1.9. Legge regionale 16 dicembre 2014, n. 23 "Misure urgenti in materia di energie rinnovabili"

La **L. R. 23/2014** in questione è **principalmente volta agli impianti eolici**; però, la successiva **D.G.R. n. 187 emanata il 22/06/2022**, nell' "*Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione e all'esercizio di impianti fotovoltaici a terra*" e, nello specifico, al paragrafo intitolato "**aree di attenzione**", come *aree di attenzione per tutte le tipologie di impianto* rimanda agli areali così come individuati al *comma 3 dell'art. 1 della L.R. 23/2014*, richiamando, così, le disposizioni, e quindi i buffer per la verifica di compatibilità con le ZPS e le SIC-ZSC quelli indicati per gli impianti eolici.

Nella fattispecie, si ha che analizzando detti areali e buffer di cui ai succitati riferimenti normativi, di cui si riporta uno stralcio di seguito, è stato verificato **che l'area dell'impianto di generazione è esterna a qualsiasi area protetta/tutelata e agli areali/buffer di cui alle aree di attenzione indicati**, essendo essa distante circa 2,03 km dalla SIC-ZSC - IT7222109 "Monte Saraceno", che risulta essere l'area protetta più prossima ad essa.

Pertanto, non è stata attivata la procedura di verifica di compatibilità di cui all'art. 1 della LR 23/2014.

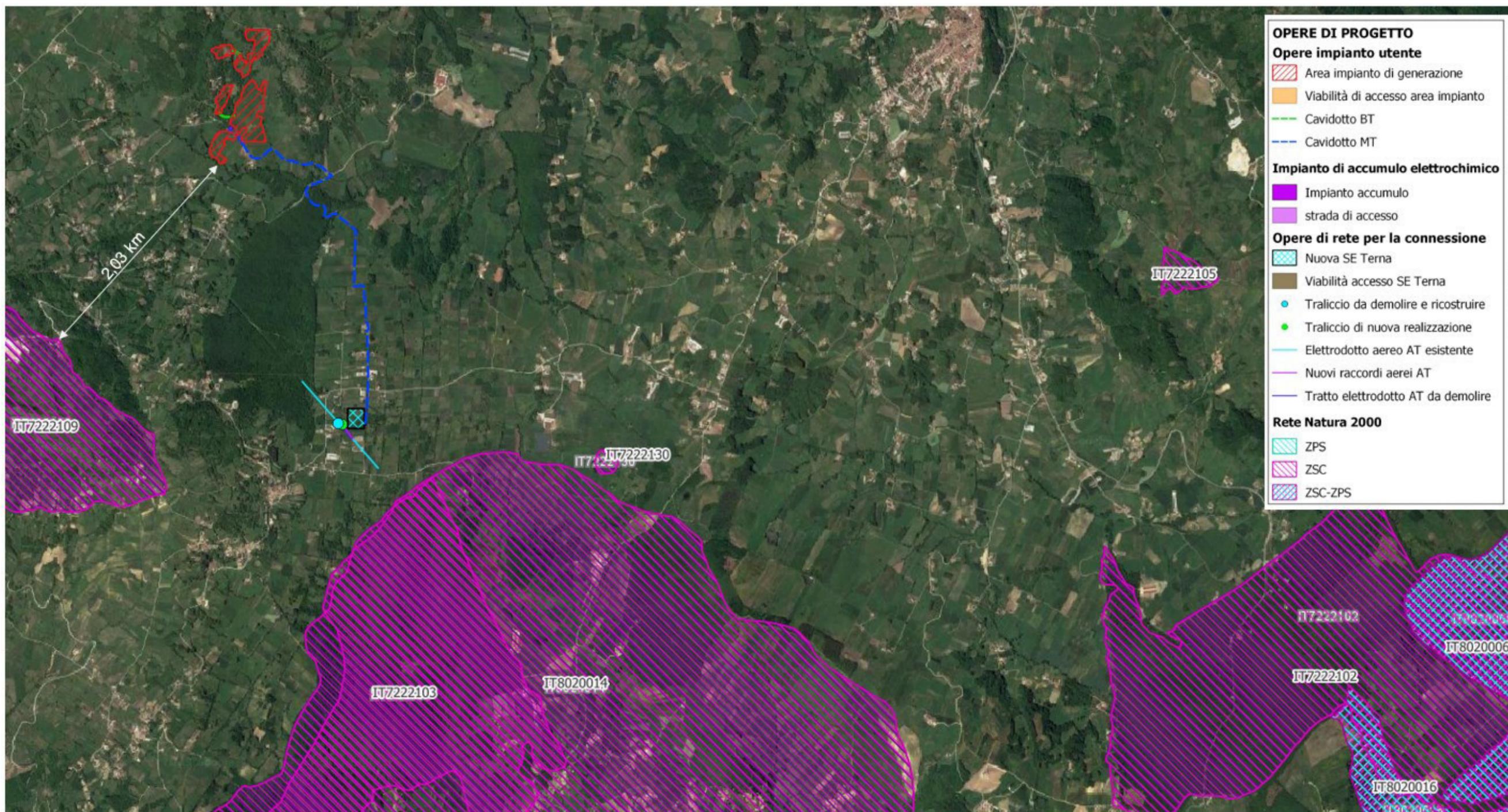


Figura 11 – Inquadramento generale opere di progetto e aree protette

In merito si specifica, tuttavia, che mentre l'area di impianto è esterna a qualsiasi buffer delle aree protette, le opere di impianto di connessione, ovvero la futura stazione Terna, la porzione terminale di cavidotto interrato per l'allacciamento alla stazione Terna e i tralicci di nuova realizzazione, di cui allo stralcio seguente, ricadono nel buffer di 2 km dalla SIC-ZSC - IT7222109 "Monte Saraceno", da cui distano circa 1,5 km; essi ricadono anche nel buffer di 2 Km dalla ZSC - IT7222103 "Bosco di Cercemaggiore e Castelpagano", dalla ZSC – IT8020014 "Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia" e dalla ZSC - IT7222130 "Lago Calcarelle", distanti circa 600 m dalle suddette aree protette.

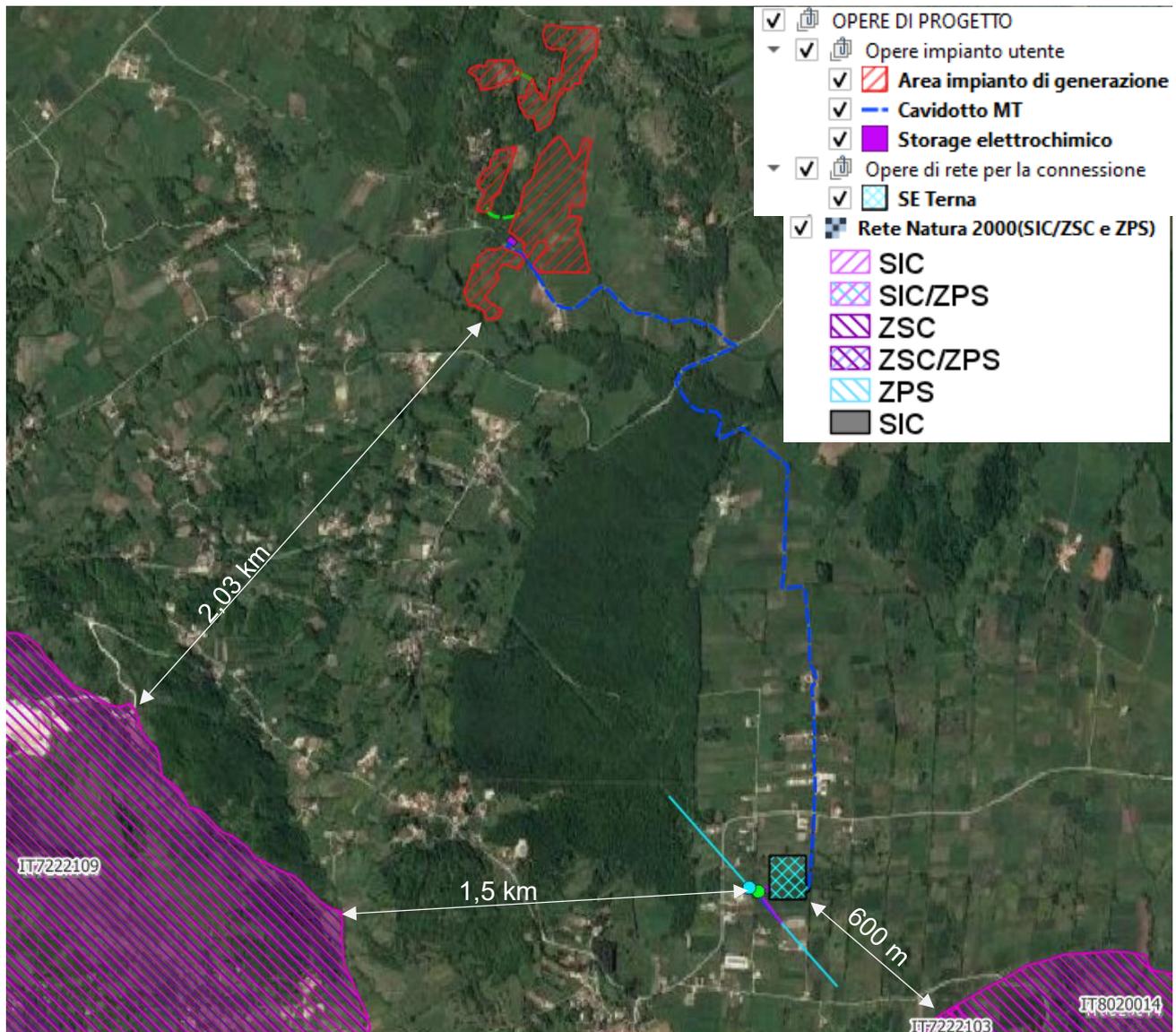


Figura 12 – Particolare opere di progetto e aree protette

4.1.10. Verifica alla D.G.R. n. 187 del 22/06/2022

La verifica E' RIFERITA ALLA SOLA AREA DI IMPIANTO DI GENERAZIONE.

Premettendo che l'impianto di progetto è di **natura agrovoltaica**, tipologia per la quale non sussistono più le limitazioni imposte dalla LR 22/2009 grazie alla promulgazione dell'*Art. 7 Modifiche alle leggi regionali comma 16 della L.R. 24 maggio 2022, n.8 - Legge di stabilità regionale anno 2022*, e premettendo che l'impianto di generazione agrovoltaico è esterno a qualsiasi area protetta o individuata dalla LR 22/2009 come non idonea, rispetto ai punti elencati nella DGR in esame si può asserire la coerenza fra il progetto proposto e la DGR in esame.

4.1.11. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Campobasso

Il Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Campobasso **risulta in corso di elaborazione ed approvazione.**

Allo stato, risulta approvato nella sua prima versione del 2007; infatti, con D.C.P. del 14/9/2007 n. 57, venne approvato solo il preliminare del Piano.

Si è comunque proceduto facendo una verifica di coerenza tra le opere progettuali proposte e le tavole ritenute più significative ai fini delle analisi condotte, con particolari sull'area di progetto, ricordando, tuttavia, quanto sopra specificato.

Da questa verifica, le opere sono risultate **coerenti e non in contrasto con quanto previsto dal piano esaminato.**

4.1.12. Piano Faunistico venatorio

Le opere di progetto non interferiscono nessuna area di cui al Piano in esame.

4.1.13. Piano Forestale regionale

L'intervento progettuale oggetto del presente studio **non** ricade all'interno di nessuno dei piani paesaggistici di area vasta - **PTPAAV** di cui alla **pianificazione territoriale regionale molisana; essa non ricade neppure in alcuna perimetrazione di cui ai "piani paesistici e aree boschive" di indirizzo forestale, allegata al piano in esame e/o al PTCP provinciale: le opere di progetto non ricadono in aree boscate giacché esse, poiché vincolate, sono escluse dal layout di progetto. Inoltre, si ricorda che il PTCP provinciale è in fase di aggiornamento, e quindi non ancora adottato, e ciononostante, le opere di progetto non vanno in contrasto con esso; si riporta di seguito uno stralcio della tavola interessata allegata al PTCP provinciale, con particolare stralcio sull'area di interesse.**



4.1.14. Classe d'uso del Suolo - Carta della capacità d'uso dei suoli "Agricultural Land Capability"

La Carta della capacità d'uso dei suoli "Agricultural Land Capability" permette di suddividere il territorio regionale molisano in aree aventi una diversa potenzialità all'uso agro-silvo-pastorale.

Le opere di progetto ricadono in area con *capacità d'uso del suolo appartenente alla Classe IV - Suoli che presentano limitazioni la cui gravità è tale da restringere la scelta delle colture o che richiedono una gestione molto accurata o entrambi.*

In merito, specificando che l'impianto è di tipo **agrivoltaico** per cui è stato studiato un **piano colturale** ad hoc, si rimanda alla *Relazione Tecnica* e alla *Relazione Pedo-Agronomica* allegati al progetto, da cui evincere tutti i dettagli del caso.

4.1.15. Pianificazione di Bacino

Le opere di progetto ricadono nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. Più in particolare, le opere di progetto riguardano il **bacino idrografico Fortore**, già *bacino interregionale ex Autorità di Bacino Interregionale Fortore; Saccione; Trigno; Regionale Molise.*

Solo l'area della futura stazione di smistamento Terna non appartiene al bacino idrografico del fiume Fortore, bensì bacino idrografico dell'ex *Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno* poi confluita nell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale.

4.1.15.1. Idrografia dell'area ed interferenze

Dal punto di vista idrografico, il parco agrovoltaico è ubicato in territorio comunale di Gildone, in un'area circondata dagli affluenti di I e II ordine di Horton del T. Quadrana, mentre la nuova Stazione Terna è ubicata nel Comune di Cercemaggiore.

L'area di impianto di generazione risulta esterna alle aree inondabili desunte dallo studio idraulico-idrologico allegato al progetto.

Laddove sussistenti delle **interferenze con il reticolo idrografico** e le opere di progetto, ovvero con i cavidotti interrati di connessione interni all'impianto ed esterno per la connessione alla rete elettrica nazionale, esse verranno risolte mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C) oppure passaggio con canaletta su opere esistenti o normale posa in trincea.

Seguono immagini rappresentative.



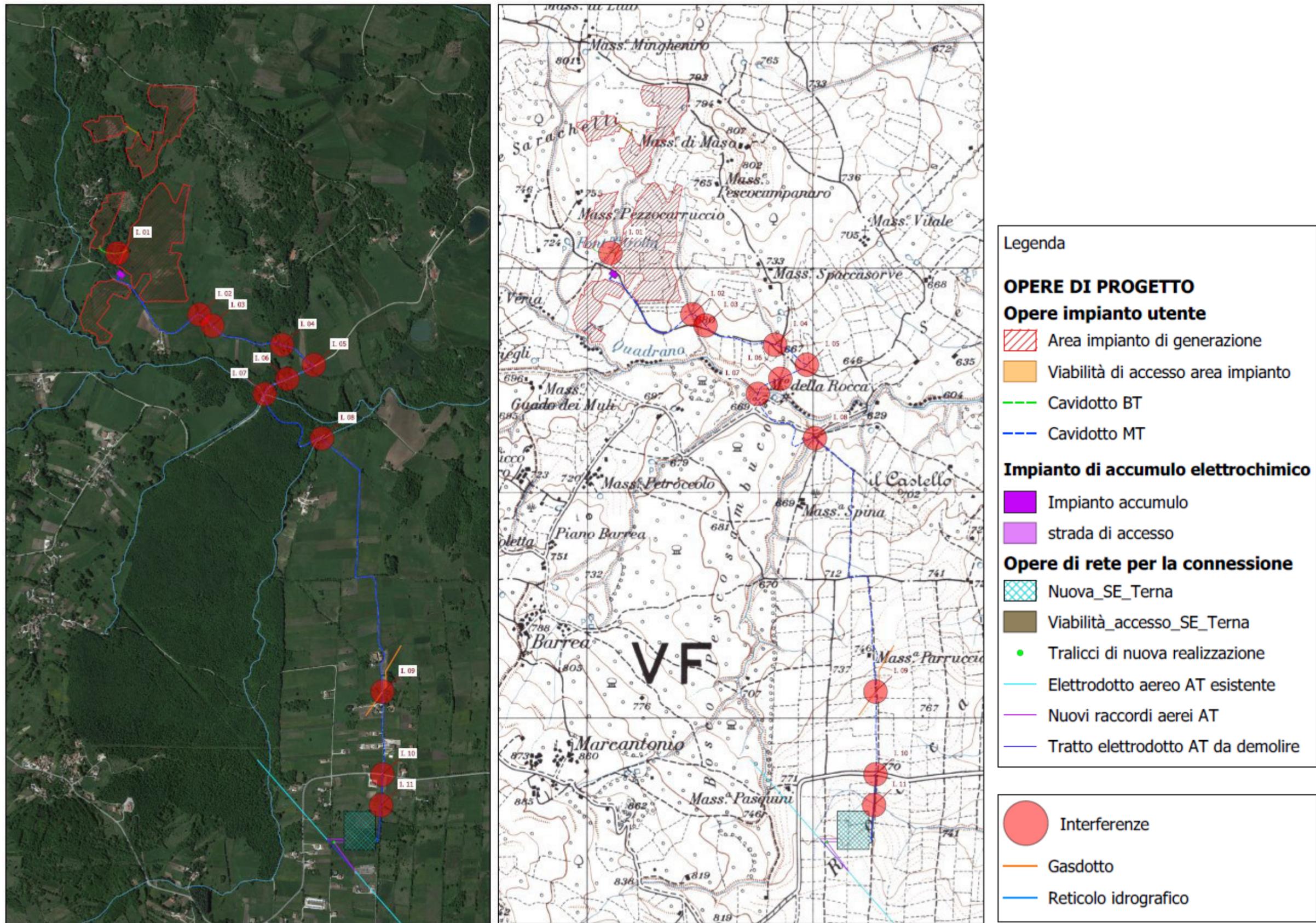
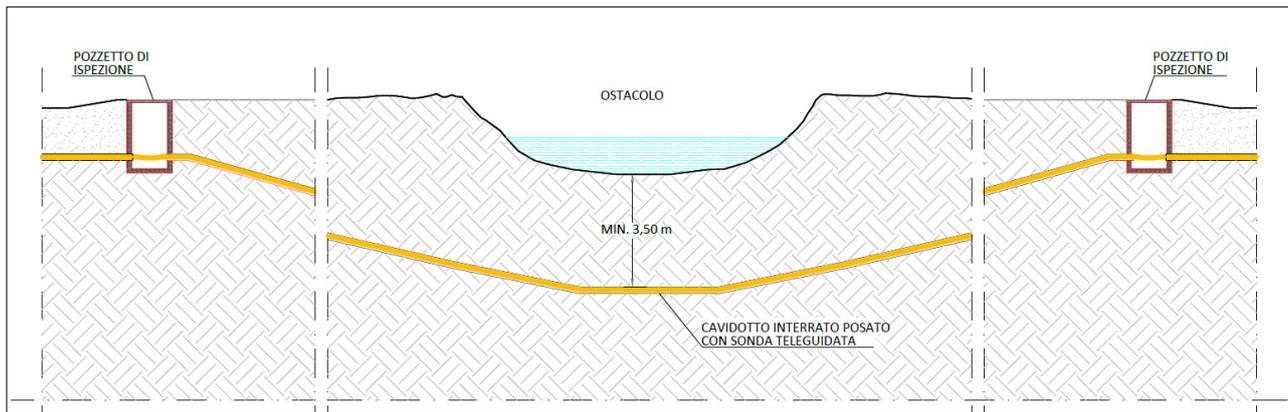


Figura 13 – Stralcio tavola interferenze

Tipologico T.O.C (Trivellazione orizzontale controllata)



Tipologico attraversamento bordo opera esistente

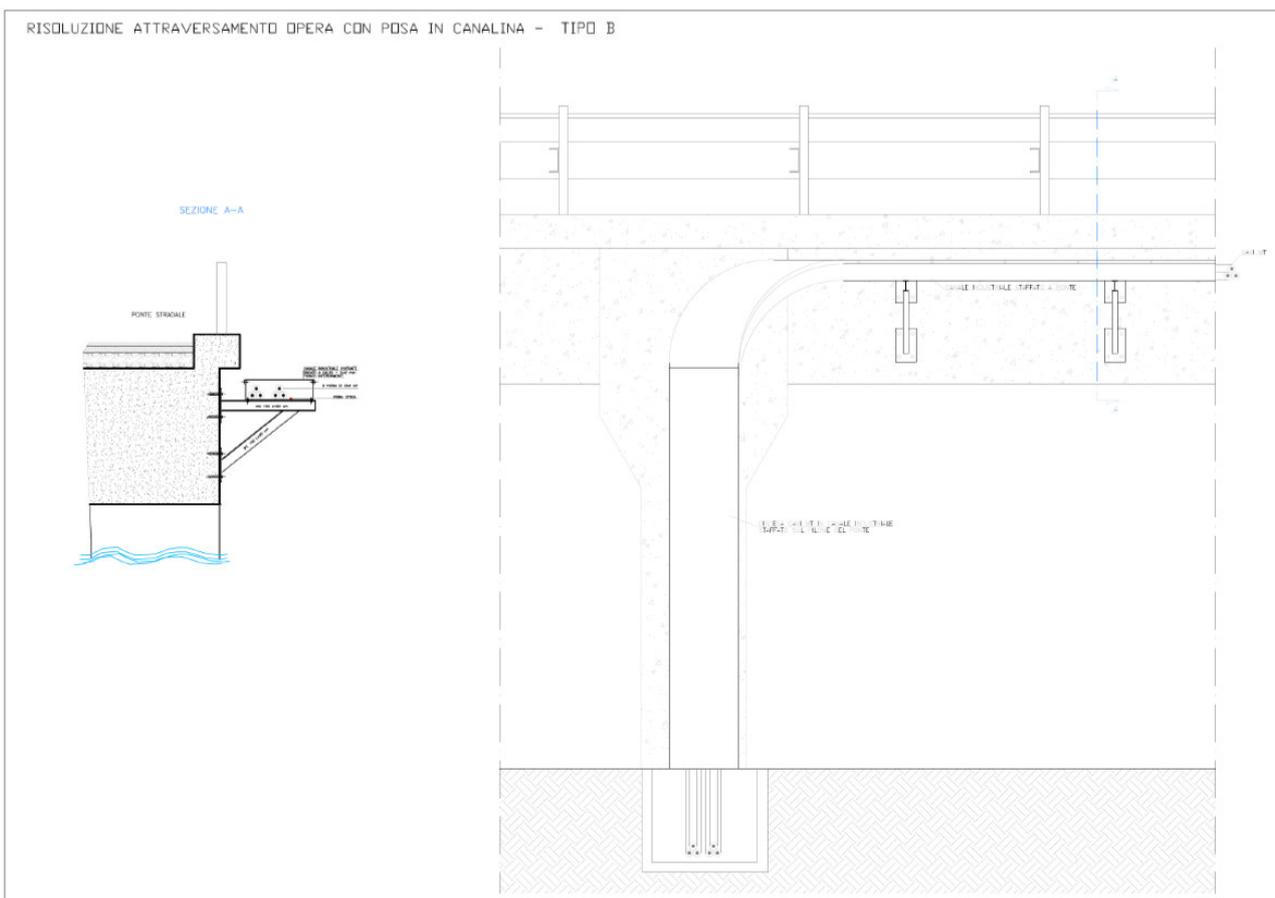


Figura 14 - Tipologici risoluzioni interferenze

Per tutti i dettagli si rimanda alle tavole grafiche allegate.

4.1.16. Compatibilità al PAI - Piano di assetto idrogeologico

Le opere di progetto ricadono in generale in ambito territoriale di competenza **dell'Autorità di Bacino interregionale del fiume Fortore - AdB Fortore**; solo una limitata area, ovvero quella interessata alla connessione alla futura stazione di smistamento Terna ricade nel **bacino idrografico dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno**.

Le figure che seguono riassumono graficamente quanto emerso dalle relazioni specialistiche allegate al progetto.

Si evince che in riferimento alla pericolosità da frana o alluvione, **non sussistono aree perimetrate dal PAI in corrispondenza dell'area di impianto di generazione: infatti, sebbene** sussista una zona a pericolosità frana elevata e a rischio frana moderato limotrofa all'area di impianto di generazione, essa risulta tuttavia adiacente all'area di impianto di generazione in quanto il **layout di progetto la esclude** (vedi stralcio seguente).

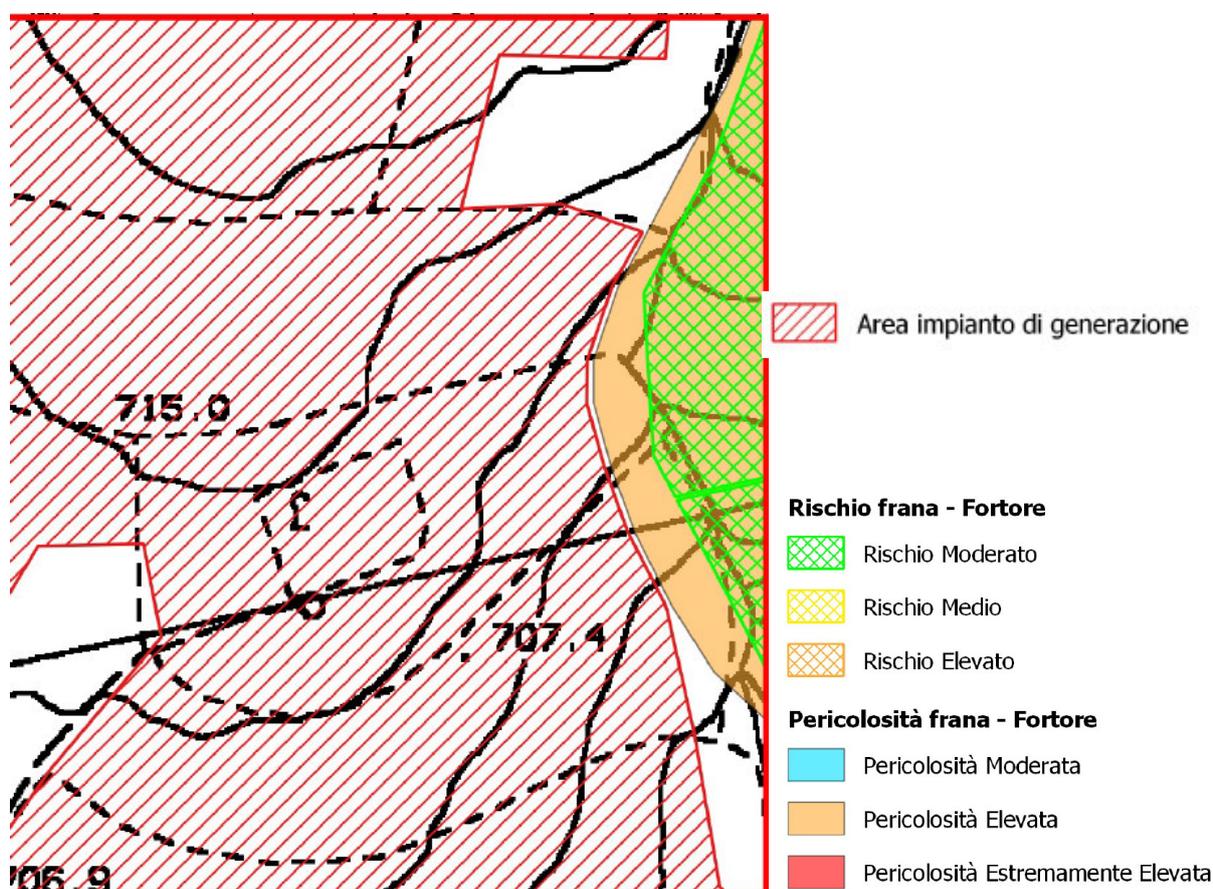


Figura 15 – Particolare area perimetrate dal PAI su area di impianto di generazione

Il **cavidotto** MT esterno di connessione alla rete nazionale, invece, lungo il suo percorso attraversa alcune aree campite come **a rischio frana moderato e pericolosità frana elevata**; tuttavia, c'è da rimarcare che il **cavidotto, in questi tratti, percorre strade esistenti**, così come mostrato dagli stralci riportati di seguito:

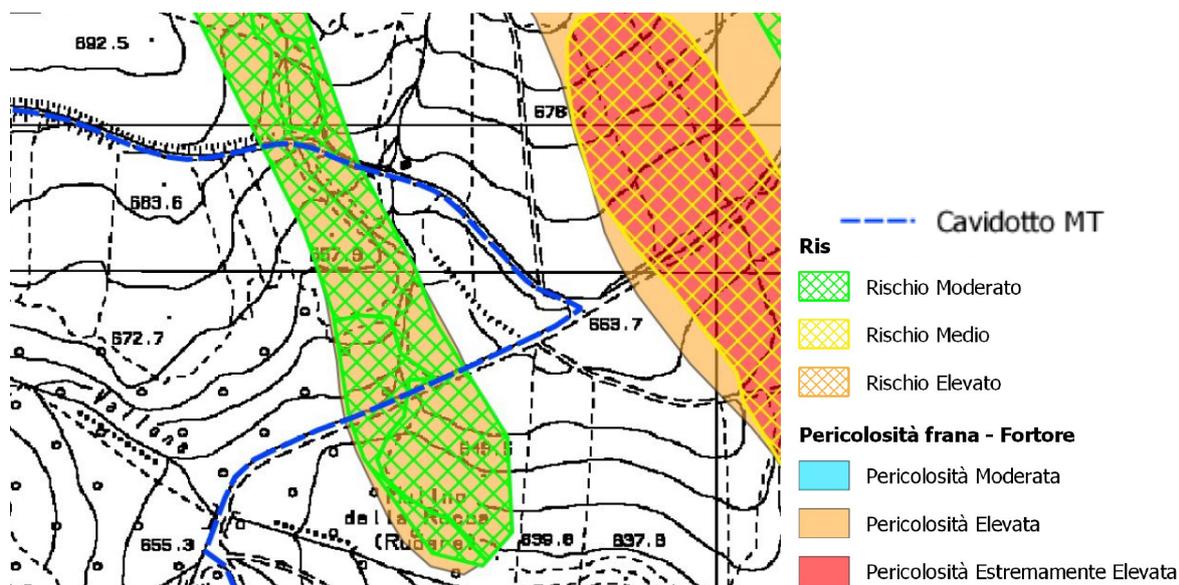


Figura 16 - Particolare attraversamento del cavidotto su aree perimetrare dal PAI



Figura 17 – Particolare su ortofoto dell'attraversamento del cavidotto su strade esistenti interferenti con le aree perimetrare dal PAI

Sebbene sussista questa **interferenza** tra **cavidotto** e aree perimetrare dal PAI, c'è da sottolineare, tuttavia, che la lunghezza dei tratti interessati all'attraversamento è ridotta, ovvero di circa $(63+81)=$ **150 m complessivi**, e che **gli stessi insistono su strade esistenti**; inoltre, le opere di progetto, interrare a profondità limitate, ed eseguite secondo le normative di riferimento previste, **risultano comunque compatibili con le vigenti NTA – Norme Tecniche di Attuazione del PAI**, e non comportano aumento del rischio/pericolo individuato, così come si evince anche dallo studio specialistico idrogeologico allegato al progetto, al quale si rimanda per ulteriori e più dettagliate informazioni.

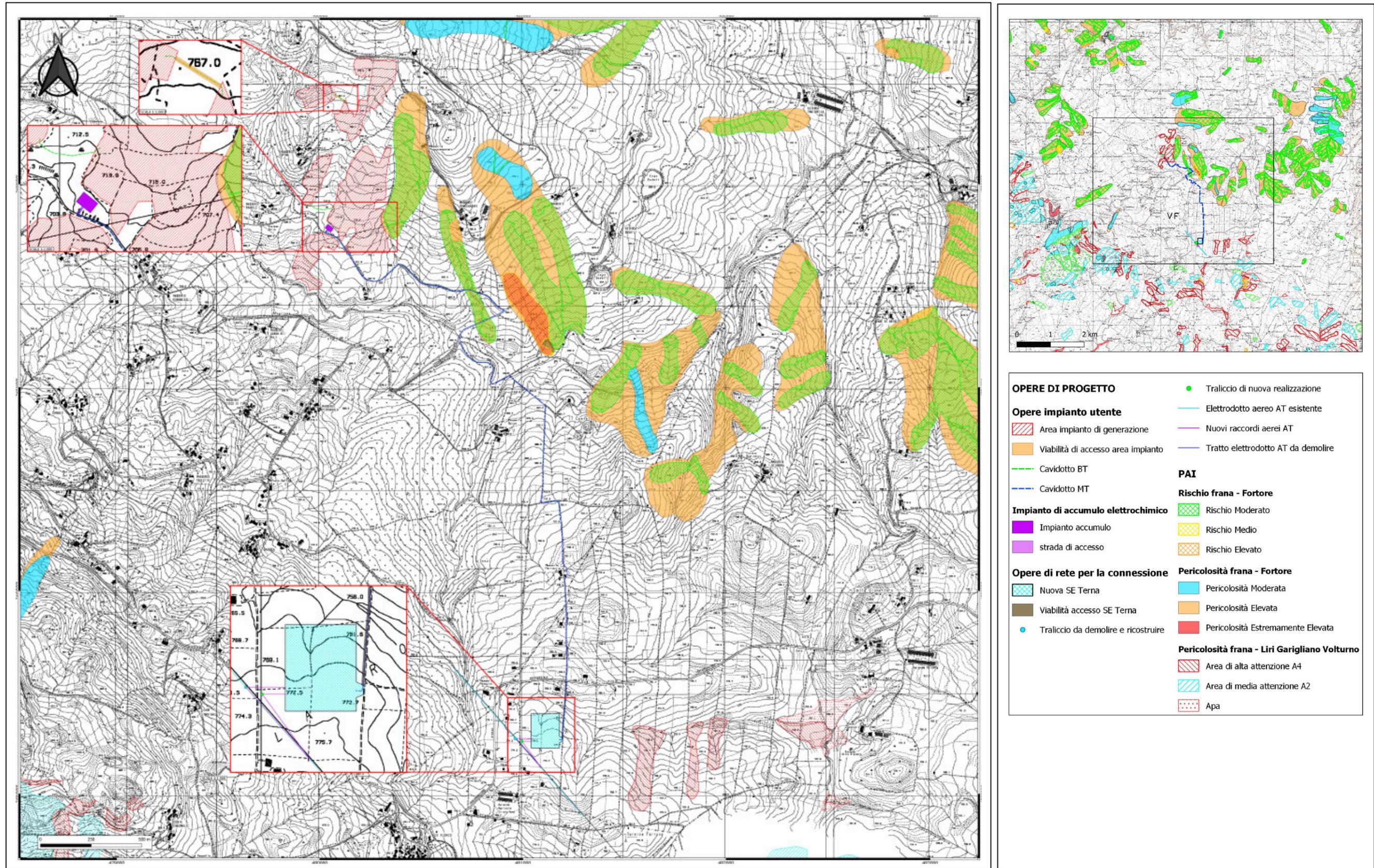


Figura 18 - Stralcio Carta Pericolosità frana PAI con opere di progetto

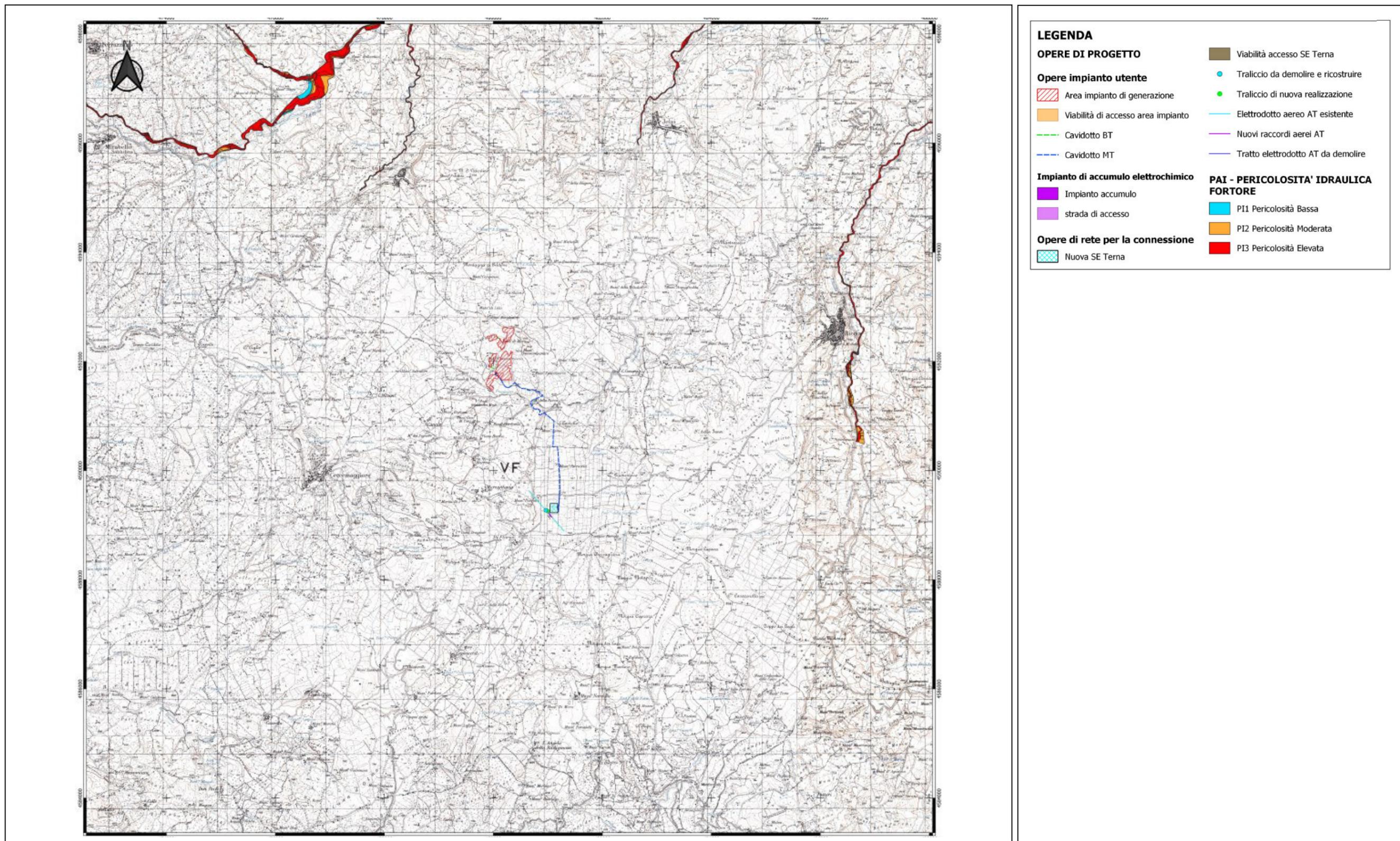


Figura 19 - Stralcio Carta Pericolosità Idraulica PAI con opere di progetto

4.1.17. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il *Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni – PGRA* - rappresenta lo strumento con cui valutare e gestire il rischio alluvioni al fine di ridurre gli impatti negativi per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche.

Le aree interessate dalle opere di progetto non ricadono in alcuna area attenzionata dalla perimetrazione di cui al PGRA dell'unità di gestione del Fortore-Saccione di interesse.

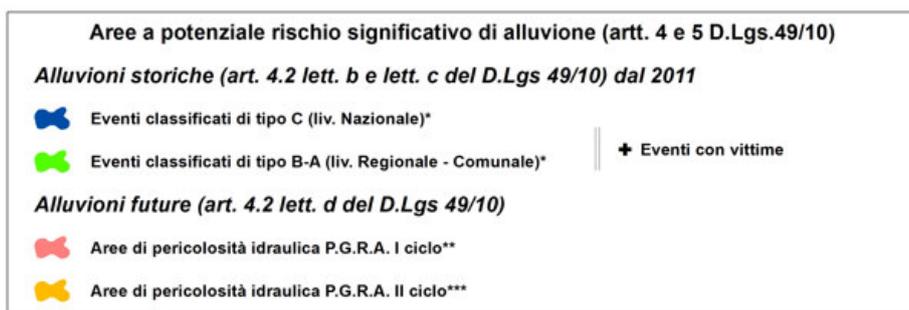
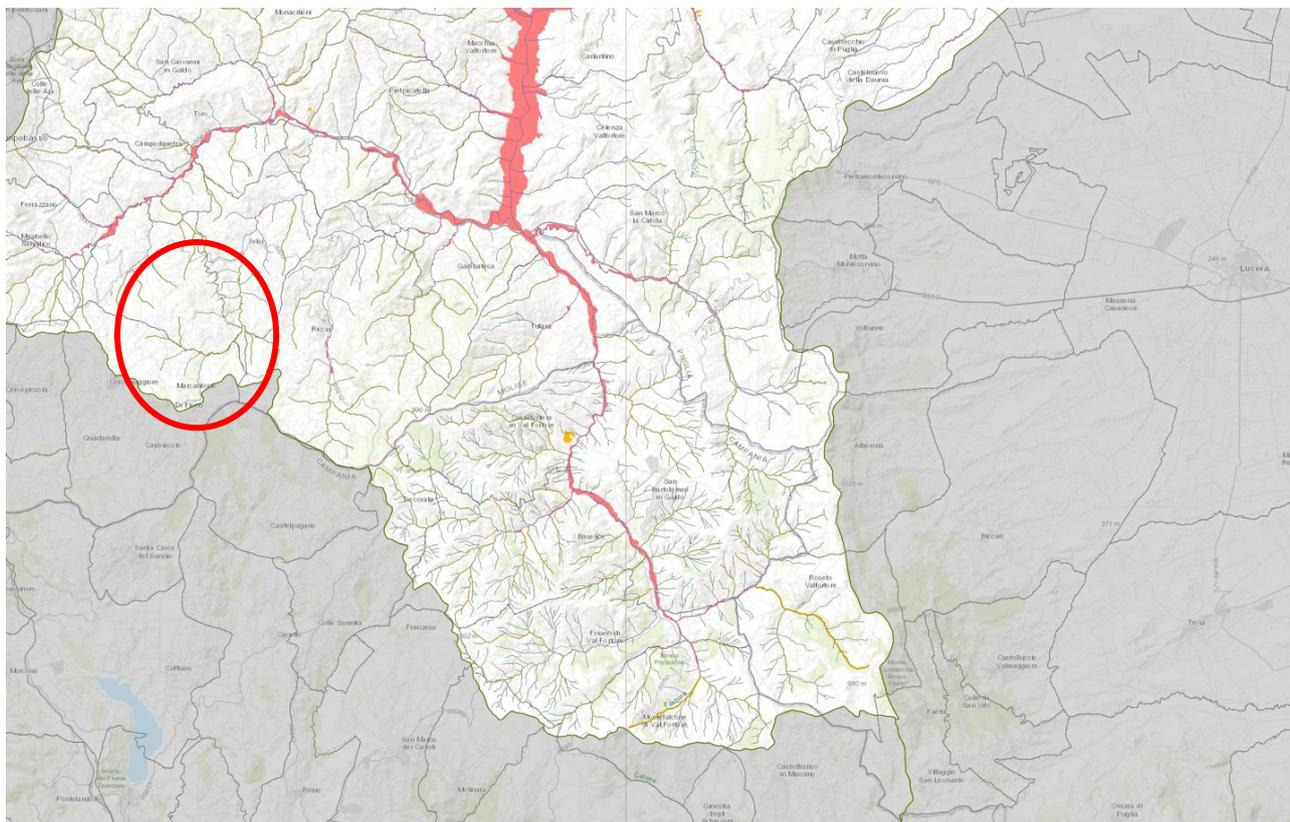


Figura 20 - Stralcio Tavola PGRA con localizzazione area di interesse progettuale

4.1.18. Piano tutela delle Acque – P.T.A.

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio.

Nella regione Molise, il PTA è stato **adottato con delibera di Giunta Regionale n. 599 del 19/12/2016, e risulta tutt'ora in corso di approvazione ed aggiornamento.**

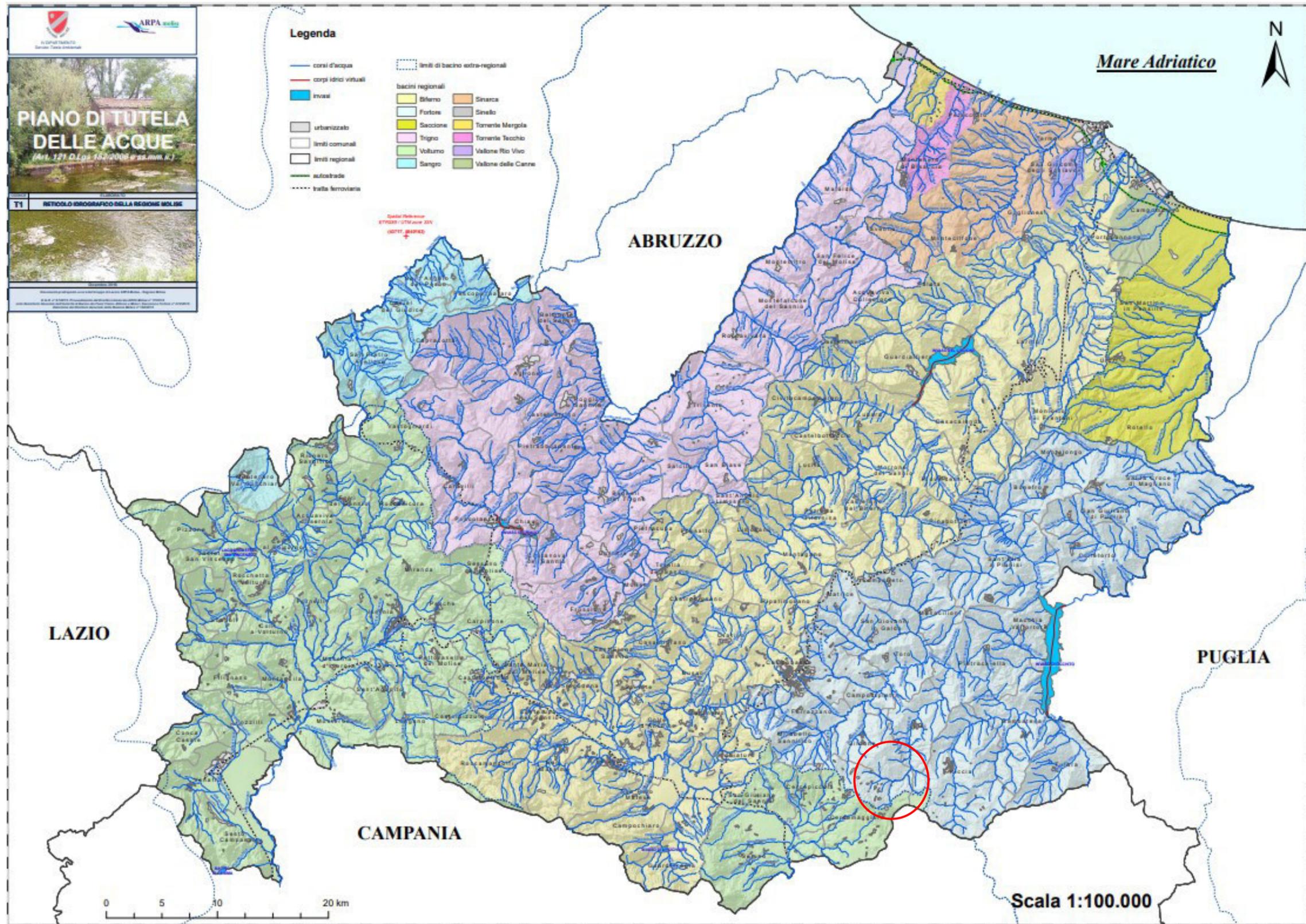


Figura 21 - Tavola T1-Reticolo idrografico della Regione Molise di cui al PTA, con localizzazione opere di progetto

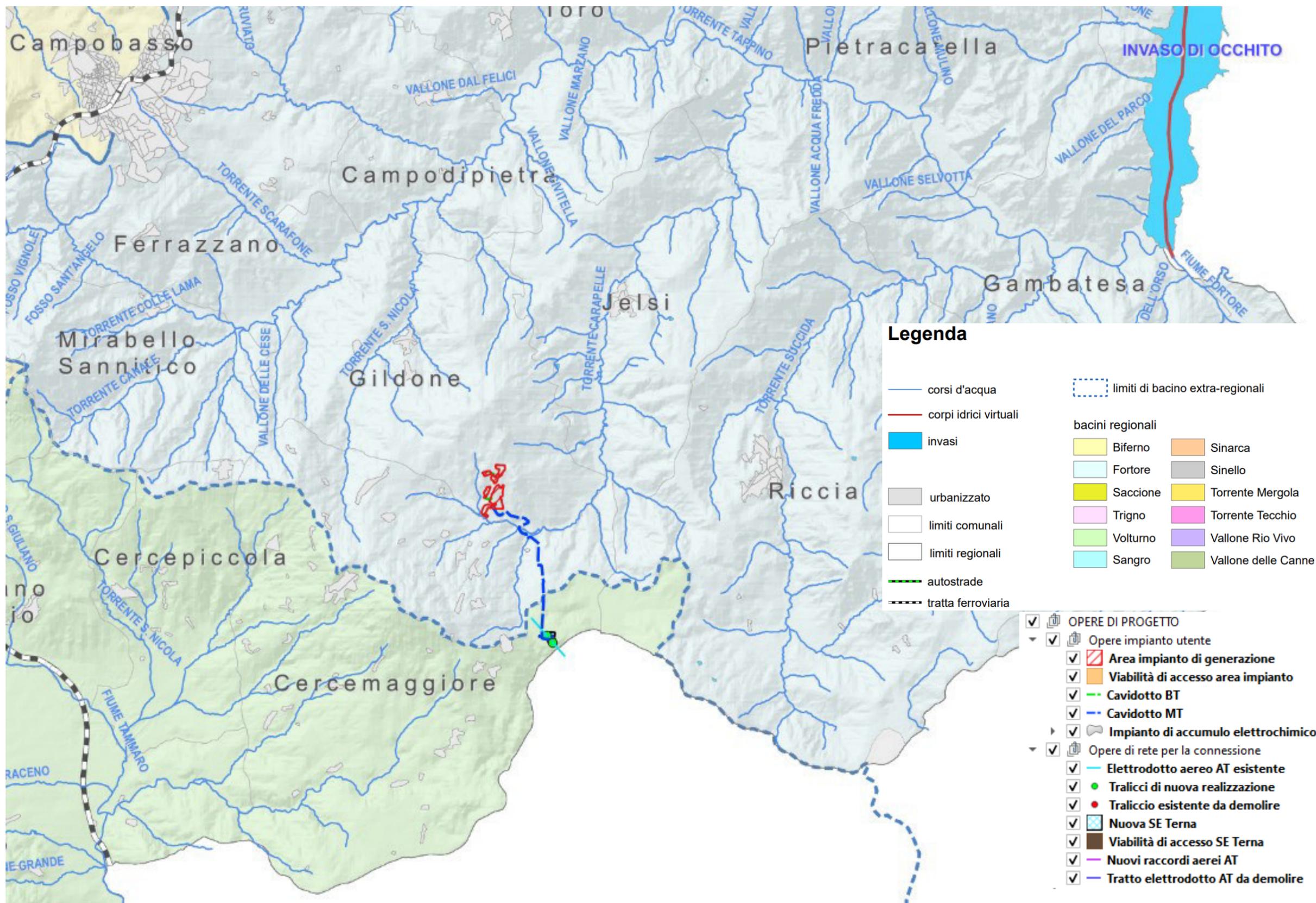


Figura 22 - Stralcio Tavola T1-Reticolo idrografico della Regione Molise del PTA con localizzazione area di interesse con legenda

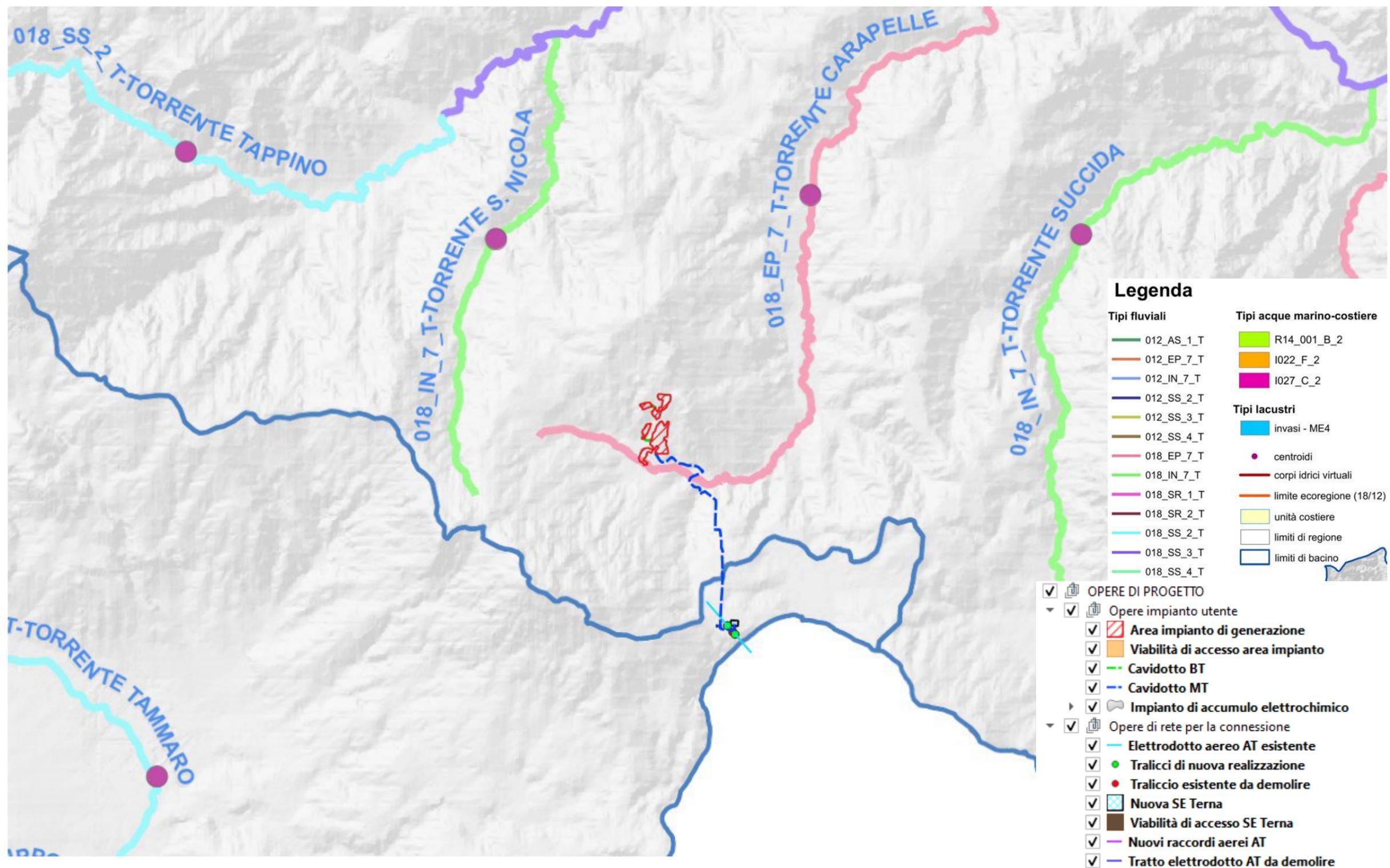
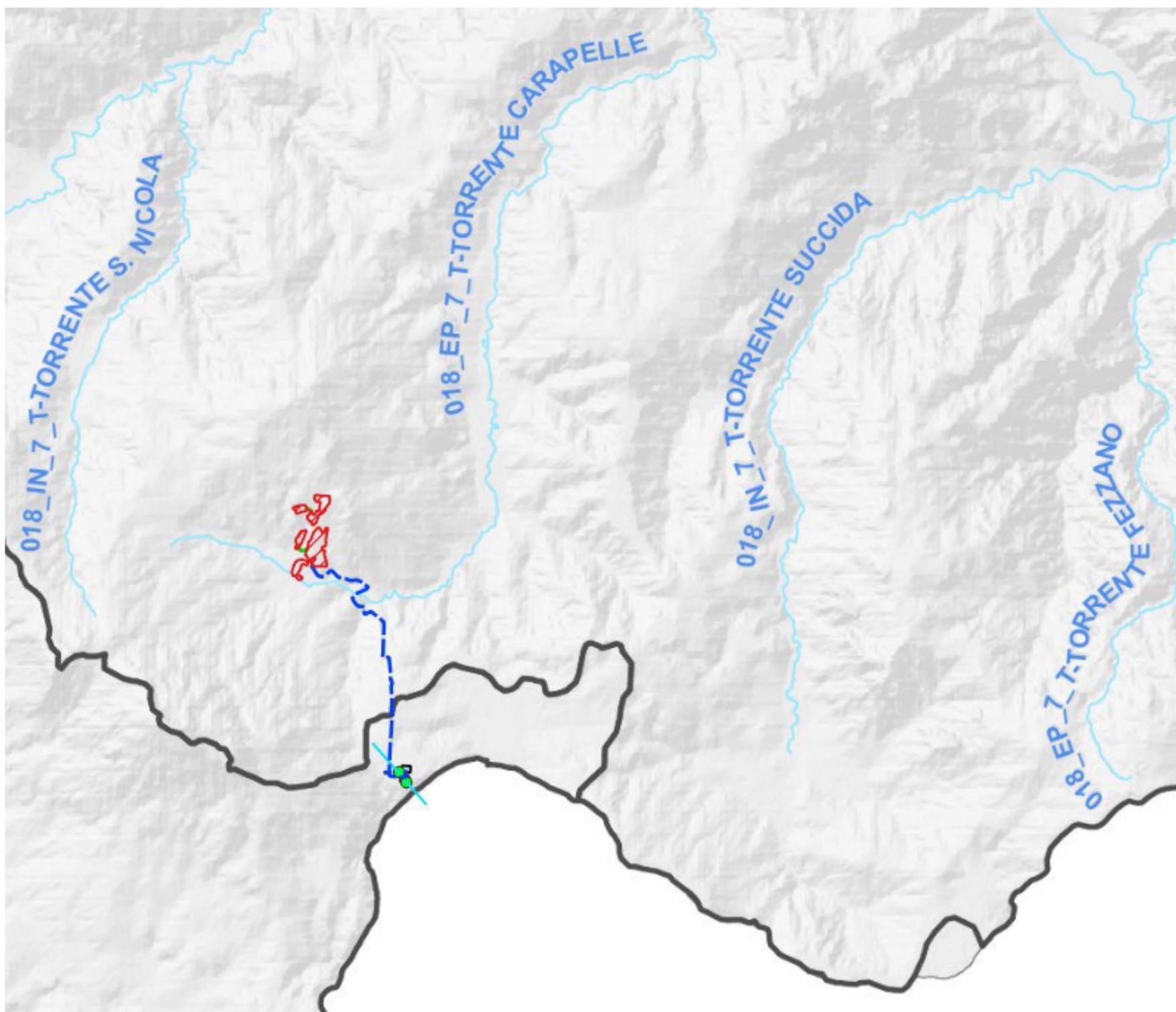


Figura 23 - Localizzazione opere di progetto su stralcio tavola T2 "Tipizzazione acque superficiali" – PTA

Si specifica che le eventuali interferenze tra le opere di progetto ed il reticolo idrografico presente nell'area interessata verranno risolte mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C) oppure con passaggio con canaletta su opere esistenti, o con normale posa in trincea.



Legenda

Classificazione eseguita ai sensi del DM 260/2010

- acque marino-costiere**
 - buono
 - mancato conseguimento dello stato buono
- invasi**
 - buono
 - mancato conseguimento dello stato buono
- corsi d'acqua**
 - buono
 - mancato conseguimento dello stato buono
- punti di prelievo
- reticolo idrografico secondario
- limiti di regione
- limiti di bacino
- OPERE DI PROGETTO**
- Opere impianto utente**
 - Area impianto di generazione
 - Viabilità di accesso area impianto
 - Cavidotto BT
 - Cavidotto MT
 - Impianto di accumulo elettrochimico
- Opere di rete per la connessione**
 - Elettrodotto aereo AT esistente
 - Tralicci di nuova realizzazione
 - Traliccio esistente da demolire
 - Nuova SE Terna
 - Viabilità di accesso SE Terna
 - Nuovi raccordi aerei AT
 - Tratto elettrodotto AT da demolire

Figura 24 - Stralcio Tavola "T8-STATO CHIMICO DELLE ACQUE SUPERFICIALI" del PTA Molise con opere di progetto e legenda

Gli eventuali attraversamenti dei corpi idrici con cavidotto interrato **verranno realizzati mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C) oppure con passaggio con canaletta su opere esistenti, o con normale posa in trincea.**

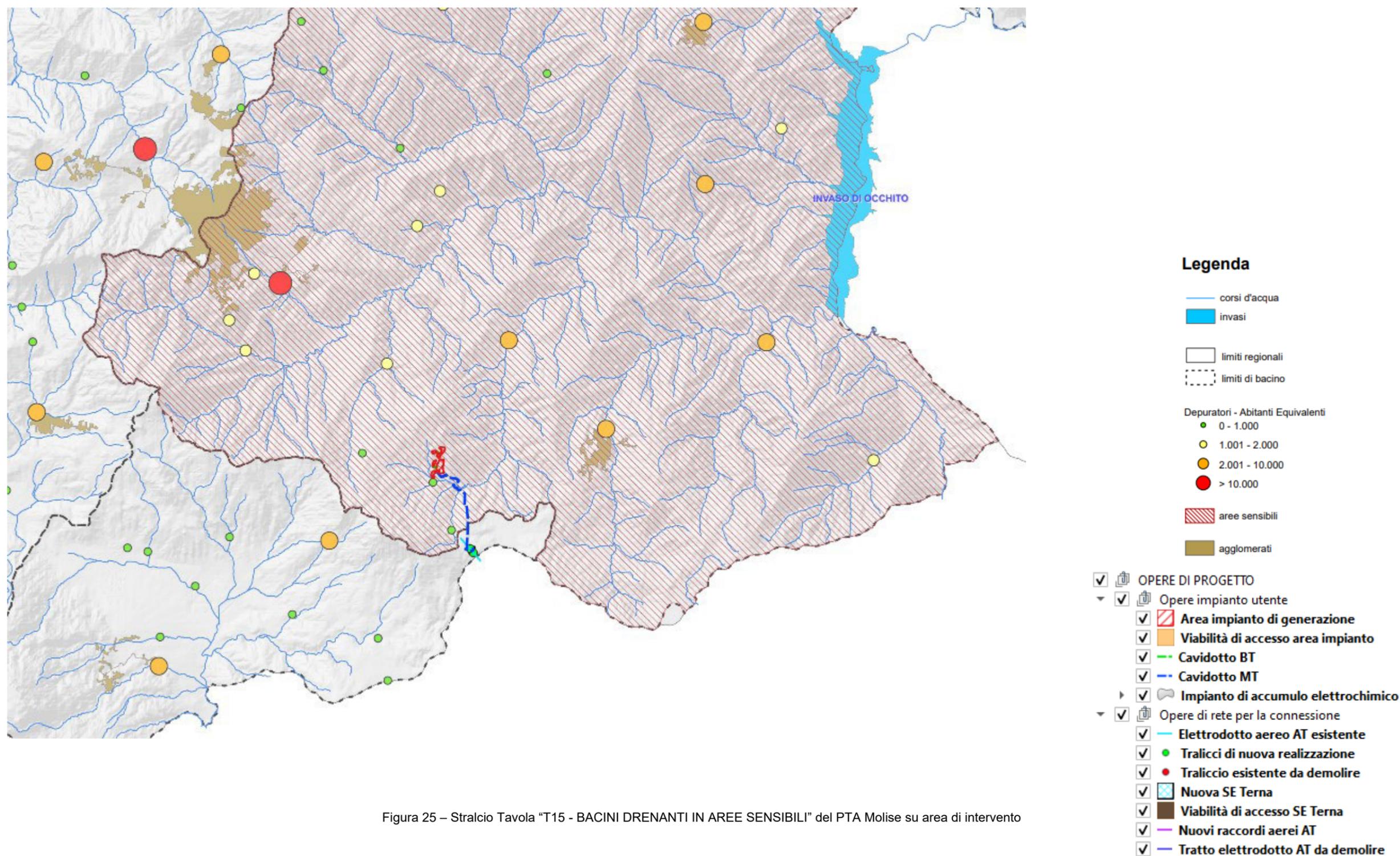


Figura 25 – Stralcio Tavola “T15 - BACINI DRENANTI IN AREE SENSIBILI” del PTA Molise su area di intervento

Le opere di progetto ricadono in area perimetrata come area sensibile alle *acque reflue urbane*, ma nel nostro caso trattasi di **impianto agrivoltaico**, pertanto non ricadente nella fattispecie. Tantopiù che l'elaborato R6 *Registro Aree Protette* del PTA, di cui di seguito si allegano degli stralci, non annovera la zona tra le aree protette e/o di salvaguardia.

Dagli stralci sin qui riportati, e dallo stralcio del reticolo idrografico riportato in precedenza, si evince che l'area di impianto di generazione non interferisce con alcun corso d'acqua, mentre solo le opere di connessione, ovvero il cavidotto esterno di connessione, che sarà interrato, interferisce in due punti con la rete idrografica presente nell'area di interesse progettuale, ed in particolare con il Torrente Carapelle e con una sua ramificazione; si tratta tuttavia di interferenze non ostative e non in contrasto con la realizzazione del progetto e le previsioni di piano, che verranno risolte mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C) oppure con passaggio con canaletta su opere esistenti, o con normale posa in trincea.

Per maggiori dettagli sulla risoluzione delle stesse si rimanda alle tavole grafiche di progetto, ed alla relazione idraulica ed idrologica allegata al progetto, a firma di tecnico specializzato.

Dagli stralci allegati si evince, inoltre, che il sito oggetto di intervento progettuale *non ricade in alcuna area attenzionata dal PTA del Molise, eccetto che per le cosiddette Aree Sensibili di cui alla Tavola 15: T15- BACINI DRENANTI IN AREE SENSIBILI.*

Tuttavia, facendo riferimento alle *Norme Tecniche di Attuazione* del piano stesso, che all'Art. 9 (*Acque a Specifica Destinazione d'Uso – Aree Protette*) comma 6 stabiliscono che *L'individuazione delle aree sensibili e dei relativi bacini drenanti, è riportato nell'Elaborato R6 e nell'Allegata cartografia Tavola T15*, rimandando alla *Disciplina degli Scarichi di Acque Reflue* per le relative disposizioni, e sottolineando che proprio dall'elaborato *R6 Registro Aree Protette* del PTA e dalle tavole ad esso allegata in appendice, si evince che l'area di progetto *non è poi annoverata tra le aree protette e/o di salvaguardia*, si può concludere che le opere di progetto sono compatibili con le disposizioni del piano analizzato; tantopiù che le norme tecniche di attuazione, al summenzionato articolo 9 comma 6, parlano poi di "area sensibile alle acque reflue urbane", che pertanto non interessano la fattispecie del nostro caso, trattandosi di **impianto agrovoltaico**, e pertanto non ricadente nella casistica contemplata.

Si può concludere quindi che **le opere di progetto non entrano in contrasto con il piano analizzato.**

4.1.19. Piano di Gestione delle Acque

Il *Piano di Gestione delle Acque* costituisce uno strumento organico ed omogeneo attraverso il quale il Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale verifica se e come attuare ulteriori misure atte a tutelare, migliorare e salvaguardare lo stato ambientale complessivo della risorsa idrica in ambito di Distretto, oltre che a garantire la sostenibilità di lungo periodo del sistema delle pressioni antropiche agenti sul patrimonio idrico di distretto.

L'intervento in progetto non risulta in contrasto con le previsioni del piano.

4.1.20. Il Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923

Il *Regio Decreto 3267 del 1923* stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Questo non vuol dire che il RD ha effetti del tutto inibitori, ma esso stabilisce

che (art.20) chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo all'autorità competente per il nulla-osta, e regola (art.21) le procedure per le richieste delle autorizzazioni alla trasformazione dei boschi in altre qualità di colture ed i terreni saldi in terreni soggetti a periodiche lavorazioni

Il Vincolo Idrogeologico, quindi, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma si assicura che l'opera di progetto si inserisca nel territorio in modo da farlo rimanere comunque integro e fruibile anche dopo l'azione dell'uomo, rispettandone i valori paesaggistici e le caratteristiche peculiari.

Dalle figure di seguito riportate si evince che le opere di progetto, ovvero tutta l'area di impianto di generazione ed il cavidotto esterno di connessione per circa metà della sua lunghezza totale, ricadono in **Zona sottoposta a Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923**.

Ciò detto, precisando che nessuna delle azioni di progetto procurerà perdita di stabilità dei terreni o turberà il regime delle acque superficiali e sotterranee, che non è prevista alcuna trasformazione di boschi e che è prevista esigua movimentazione di terra, **si procederà alla richiesta di Nulla Osta agli enti preposti** per il superamento del vincolo analizzato.



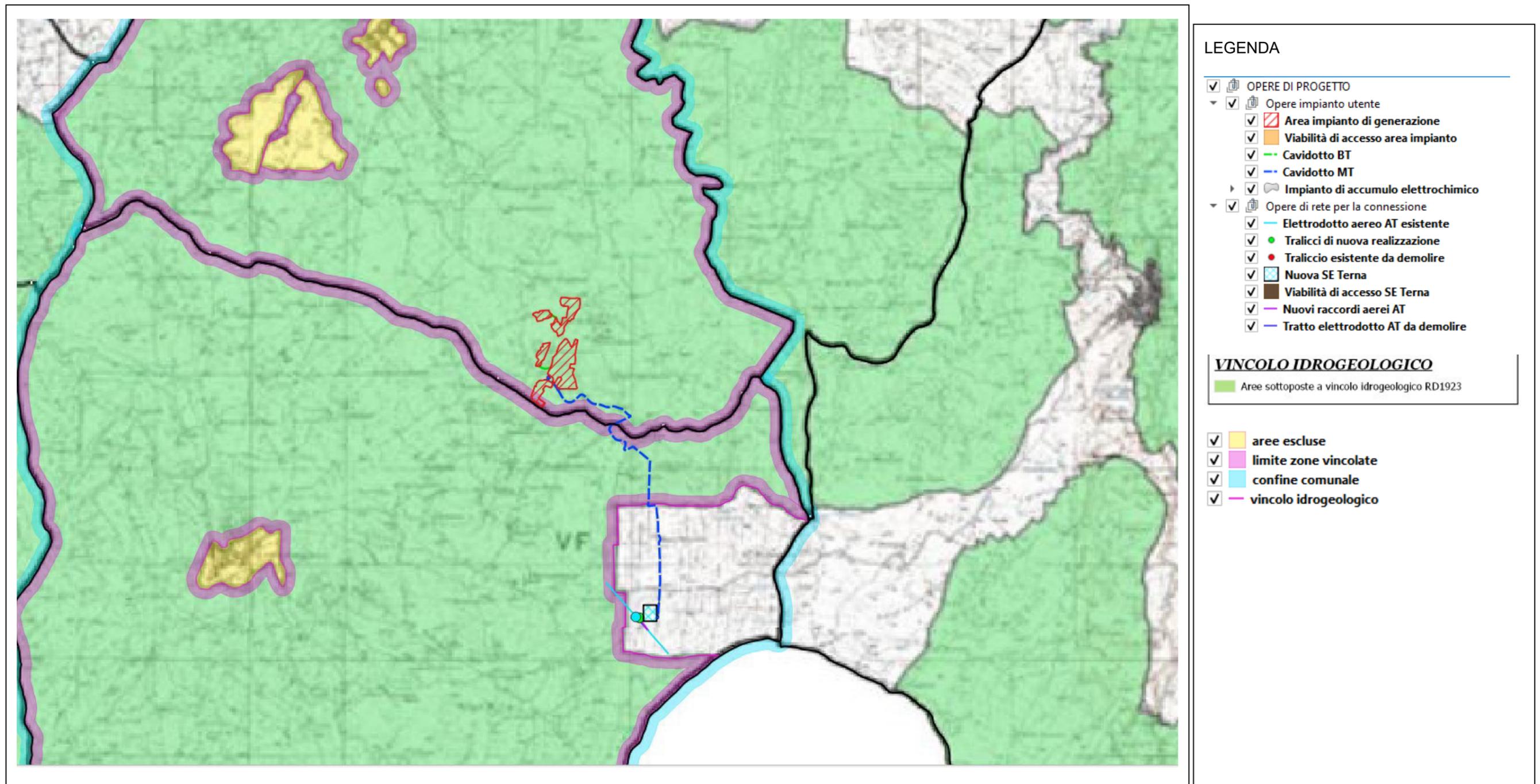


Figura 26 - Stralcio cartografico vincolo idrogeologico con opere di progetto con legenda

4.1.21. PIANIFICAZIONE SETTORIALE REGIONALE - Il Piano Regionale Integrato per la Qualità dell'Aria del Molise – P.R.I.A.Mo

Il Piano Regionale Integrato per la qualità dell'Aria Molise (P.R.I.A.Mo.), rappresenta lo strumento di pianificazione e programmazione della Regione Molise in materia di tutela della qualità dell'aria, in attuazione di quanto disposto dalla vigente normativa nazionale e regionale.

Il comune di **Gildone**, e di conseguenza, il sito di intervento, presenta **valori bassi** di emissione in atmosfera, per cui la realizzazione di impianti di energia rinnovabile, ad emissioni zero, non farebbe che migliorarne ulteriormente la qualità.

Pertanto, si può concludere che le opere di progetto concorrono al raggiungimento degli obiettivi del piano e sono coerenti alle linee di azione proposte.

Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale allegato al progetto.

4.1.22. STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE LOCALE

4.1.22.1. Il Piano Regolatore Generale (PRG) dei comuni di Gildone e Cercemaggiore

Il Comune di Gildone è dotato di un *Programma di Fabbricazione - Variante* risalente al 1977, di cui alla *disciplina vigente del 1979*, corredato di regolamento edilizio e di tabella dei tipi edilizi.

Nel 2013 viene avviata la Procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regolatore Generale, con produzione della *mappa del Programma di Fabbricazione del 1979: disciplina vigente* di cui al *Piano Regolatore Generale Comunale - Quadro conoscitivo - Pianificazione d'area vasta e locale, Vincoli - A.3.4 - Programma di Fabbricazione: disciplina vigente e stato di attuazione – maggio 2013*, da cui si evince che le opere di progetto si collocano al di fuori del centro urbano, in zona definita come *Zona E rurale*.

Ai sensi del D.Lgs. 387/2003, come previsto dall'art. 12 comma 7, gli impianti di produzione di energia possono essere ubicati in zona agricola senza rendere necessaria alcuna variante, tanto più che ***le opere di progetto non entrano in contrasto con le norme che regolano il programma in esame.***

Anche per il Comune di Cercemaggiore, le opere di progetto ricadono in zona agricola.

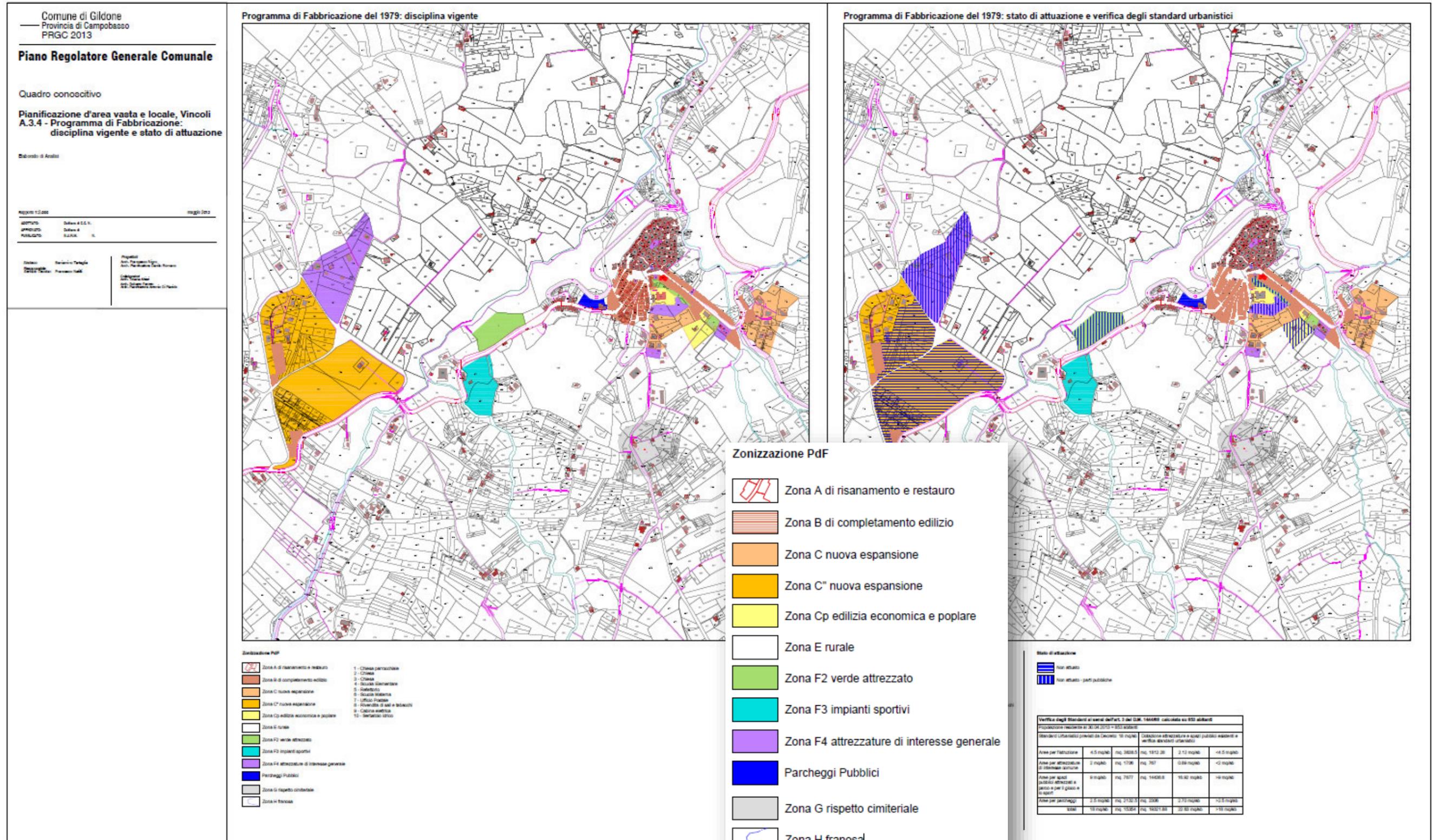


Figura 27 - Piano Regolatore Generale Comunale - Quadro conoscitivo - Pianificazione d'area vasta e locale, Vincoli - A.3.4 - Programma di Fabbricazione: disciplina vigente e stato di attuazione – maggio 2013

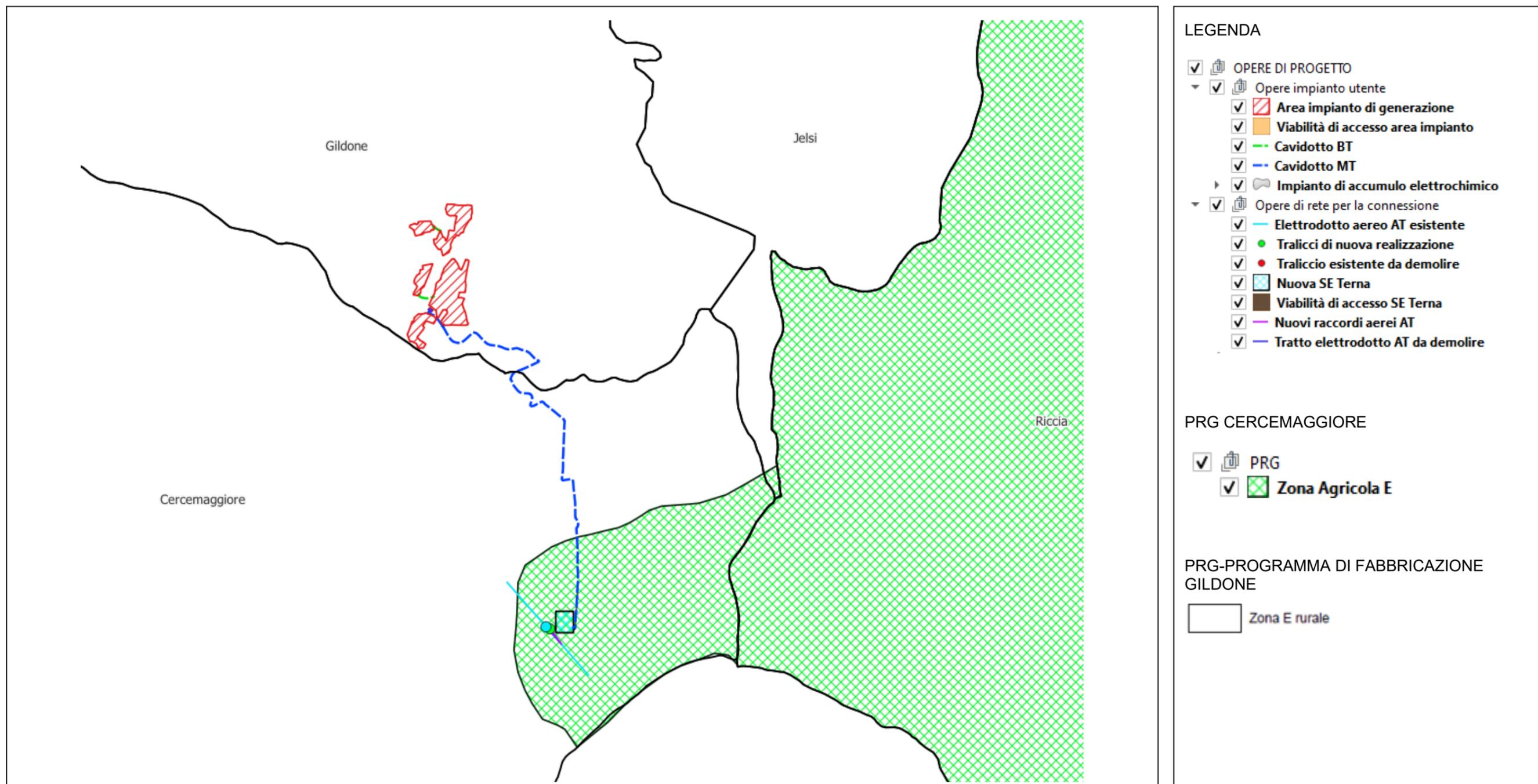


Figura 28 - Stralci Pianificazione comunale

Le opere di progetto non entrano in contrasto con le norme analizzate.

Si specifica infine che tutte le opere civili da realizzare osserveranno le prescrizioni normate dagli strumenti pianificatori di riferimento.

4.1.22.2. Pianificazione Acustica Comunale

I Comuni di Gildone e Cercemaggiore non sono dotati di un piano di zonizzazione acustica ovvero di Piano di Classificazione acustica comunale (PCA).

La coerenza del Progetto con i limiti massimi di esposizione al rumore definiti dalla normativa vigente è stata valutata nell'ambito dello *Studio previsionale di impatto acustico* allegato al progetto, a firma di tecnico abilitato, basato, fra l'altro, anche su misurazioni effettuate sul campo da punti/recettori sensibili.

Da essa si evince che, **sia in fase di costruzione che in fase di esercizio** dell'impianto, **sono rispettati i limiti di immissione sonora** per il periodo diurno e per il periodo notturno, ovvero i livelli stimati saranno sempre inferiori ai limiti previsti dalla classificazione acustica dell'area suddetta; pertanto, non sono necessarie azioni di mitigazione.

Si può, pertanto, concludere che la proposta progettuale non è in contrasto con le normative vigenti in materia.



4.2. SINTESI DI COERENZA DELL'INIZIATIVA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

Si riporta di seguito, in forma tabellare, la sintesi di coerenza fra le opere di progetto e tutti gli strumenti pianificatori analizzati.

TABELLA RIASSUNTIVA CONCLUSIVA sull'INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO			
PIANI ANALIZZATI	RISCONTRI		VALUTAZIONI / VERIFICA DI COERENZA
	AREA DI IMPIANTO	OPERE DI CONNESSIONE	
Pianificazione Energetica Nazionale e Comunitaria	In linea con gli obiettivi dei piani nazionali e comunitari	COMPATIBILI	Opera COMPATIBILE
Pianificazione Energetica Regionale - Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	Opera COERENTE	COMPATIBILI	Opera COMPATIBILE
Pianificazione Nazionale	In linea con gli obiettivi dei piani	COMPATIBILI	Opera COMPATIBILE
Pianificazione di settore	Opera COERENTE	COMPATIBILI	Opera COMPATIBILE
VINCOLI AMBIENTALI AREE PROTETTE: PARCHI E RISERVE	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
VINCOLI AMBIENTALI RETE NATURA 2000	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
VINCOLI AMBIENTALI AREE I.B.A. – ZONE UMIDE E OASI WWF	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
VINCOLO PAESAGGISTICO D.Lgs. 42/2004 Art. 142 lett. c – corsi d'acqua tutelati e fascia di rispetto	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
VINCOLO PAESAGGISTICO D.Lgs. 42/2004 Art. 142 lett. g - Aree Boscate	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
VINCOLO PAESAGGISTICO D.Lgs. 42/2004 - art. 136	Nessuna interferenza	Interferenza lineare con il cavidotto interrato di connessione SU STRADE ESISTENTI o terreni privati	Opera COMPATIBILE: il cavidotto è interrato; la maggior parte è su viabilità esistente

PIANI ANALIZZATI	RISCONTRI		VALUTAZIONI / VERIFICA DI COERENZA
	AREA DI IMPIANTO	OPERE DI CONNESSIONE	
Piano territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta P.T.P.A.A.V.	Non ricade	Non ricade	Opera COMPATIBILE
AREE NON IDONEE - L.R. n. 22 del 7 AGOSTO 2009 e L.R. n. 8 del 24 maggio 2022	Non ricade	Non ricade	Opera COMPATIBILE
L.R. n. 23 del 16 dicembre 2014	Nessuna interferenza	Rientranti nel buffer di 2 km dalle SIC-ZSC	Opera COMPATIBILE
D.G.R. 187/2022 1. Aree sottoposte a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
D.G.R. 187/2022 2. Aree protette	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
D.G.R. 187/2022 3. Aree agricole	Nessun contrasto con la DGR	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
D.G.R. 187/2022 4. Aree in dissesto idraulico e idrogeologico:	Nessuna interferenza	Il cavidotto attraversa alcune aree a rischio e pericolosità frana moderata, ma su strade esistenti	Opera COMPATIBILE (redatto studio specialistico)
D.G.R. 187/2022 Zone all'interno di coni visuali	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
D.G.R. 187/2022 Fasce di rispetto	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
D.G.R. 187/2022 Aree di Attenzione	Non ricade	Rientranti nel buffer di 2 km dalle SIC-ZSC	Opera COMPATIBILE
D.G.R. 187/2022 Aree di Attenzione di rilevanza paesaggistica	Non ricade	Non ricade	Opera COMPATIBILE
ZONE ARCHEOLOGICHE	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza:	Opera COMPATIBILE
P.T.C.P. - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Campobasso	Nessuna interferenza	Interferenza del cavidotto interrato con la rete idrografica e con area di particolare interesse naturalistico	Cavidotto interrato e su strade esistenti Opera COMPATIBILE
Piano Faunistico venatorio	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
Piano di indirizzo Forestale	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE

PIANI ANALIZZATI	RISCONTRI		VALUTAZIONI / VERIFICA DI COERENZA
	AREA DI IMPIANTO	OPERE DI CONNESSIONE	
P.A.I.	Nessuna interferenza	Il cavidotto attraversa alcune aree a rischio e pericolosità frana moderata, ma su strade esistenti	Opera COMPATIBILE (redatto studio specialistico)
Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni – PGRA	Nessuna interferenza con aree attenzionate	Nessuna interferenza con aree attenzionate	Opera COMPATIBILE
P.T.A. – Piano di Tutela delle Acque	Nessuna interferenza	Interferenza del cavidotto interrato con la rete idrografica	Cavidotto interrato e su strade esistenti Opera COMPATIBILE
P.G.A. – Piano di Gestione delle Acque	Nessuna interferenza	Nessuna interferenza	Opera COMPATIBILE
VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D. 3267/1923	In area sottoposta a vincolo	In area sottoposta a vincolo	Opera COMPATIBILE – Richiesta di Nulla Osta
P.R.I.A.Mo - Piano Regionale Integrato per la Qualità dell’Aria del Molise	In linea con gli obiettivi del piano	In linea con gli obiettivi del piano	Opera COMPATIBILE
P.R.G. di Gildone – Programma di fabbricazione	In “zone E rurale”	In “zone E rurale”	Opera compatibile
P.R.G. di Cercemaggiore	In “zone agricola”	In “zone agricola”	Opera compatibile

Tabella 2 - Sintesi di coerenza piano programmatico



5. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questo capitolo si riportano, in maniera sintetica e semplice, le informazioni contenute nel *Quadro di Riferimento Progettuale*, ovvero si descrivono tutte le opere e le attività previste relative al progetto di realizzazione delle opere progettuali, sia in fase di cantiere che durante l'esercizio.

5.1. Caratteristiche progettuali e dimensionali

L'iniziativa intende realizzare un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile di tipo **agro-voltaica**, in conformità agli obiettivi nazionali di indipendenza energetica e riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera. Nel suo complesso, il progetto mira quindi a coniugare l'attività agricola con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, mantenendo elevati standard di sostenibilità agronomica, ambientale e naturalistica. Il sistema agrovoltaico previsto, infatti, in continuità con la destinazione d'uso attuale dei luoghi e le tradizioni colturali del territorio, consente un adeguato inserimento dell'iniziativa progettuale nel contesto territoriale, salvaguardando la produzione agricola e, contestualmente, agendo positivamente sul contesto agroambientale e paesaggistico.

Il progetto di parco agro-voltaico proposto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico di potenza pari a **14,33 MW**; è inoltre previsto un **impianto di accumulo elettrochimico della potenza di 4 MW e capacità 10 MWh**, da ubicarsi in prossimità dell'area dell'impianto di generazione.

Al fine di ottimizzare l'area disponibile e di massimizzare la resa energetica nel rispetto dell'orografia del sito, l'**impianto di generazione** prevede l'installazione di **moduli fotovoltaici aventi sia struttura fissa che struttura ad inseguimento solare, questi ultimi denominati tracker**; sarà suddiviso in sottocampi, per una estensione di **complessivi 21,40 ettari di terreno destinati al sistema agri-voltaico** (superficie complessiva racchiusa nelle recinzioni), di cui 6,28 ettari di terreno saranno occupati dai moduli fotovoltaici, mentre **l'attività agricola sarà condotta in 15,74 ettari di terreno** (la coltivazione, oltre che tra i filari fotovoltaici, si estenderà anche nell'area sottostante i moduli fotovoltaici).

La Soluzione Tecnica Minima Generale di connessione prevista con la STGM proposta da Terna con **Codice Pratica: 202200325** prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla direttrice RTN 150 kV "CP Campobasso – CP Cercemaggiore - Castelpagano", **ubicata in territorio comunale di Cercemaggiore**.

In estrema sintesi l'Impianto sarà composto da:

- 1) **21231 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 675 Wp, installati su inseguitori monoassiali e strutture fisse.
- 2) **1516 stringhe con moduli da 675 W**.
- 3) **7 cabine di campo prefabbricate** contenenti il gruppo conversione (inverter);
- 4) **7 cabine di campo prefabbricate** contenenti il gruppo trasformazione;
- 5) **1 Una Cabina di Raccolta e gestione impianto**, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto e gestito l'impianto;



- 6) **Cavidotti media tensione interni** per il trasporto dell'energia elettrica dalle cabine di trasformazione dai vari sottocampi alla *Cabina di Raccolta*;
- 7) **Cavidotto media tensione esterno**, per il trasporto dell'energia dalla *Cabina di Raccolta* sino all'impianto di accumulo elettrochimico e quindi alla SE Terna.
- 8) **Impianti ausiliari** (illuminazione, monitoraggio e controllo, sistema di allarme anti-intrusione e videosorveglianza, sistemi di allarme antincendio).
- 9) **Impianto di accumulo elettrochimico** della Potenza di **4 MW** e capacità **10 MWh**. L'impianto verrà realizzato in area limitrofa alla SE Terna.

L'impianto per la connessione alla rete elettrica nazionale è costituito da:

una stazione elettrica 36/150kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN 150 kV "Campobasso CP - Castelpagano" previa l'esecuzione delle seguenti limitazioni e potenziamenti:

- rimozione delle limitazioni della linea RTN 150 kV "Campobasso CP – Castelpagano" di cui al Piano di Sviluppo Terna.
- potenziamento/rifacimento della direttrice RTN a 150 kV "CP Campobasso – CP Ripalimosani – CP Morrone – CP Larino – Larino" e della rimozione di eventuali limitazioni delle cabine primarie interessate.



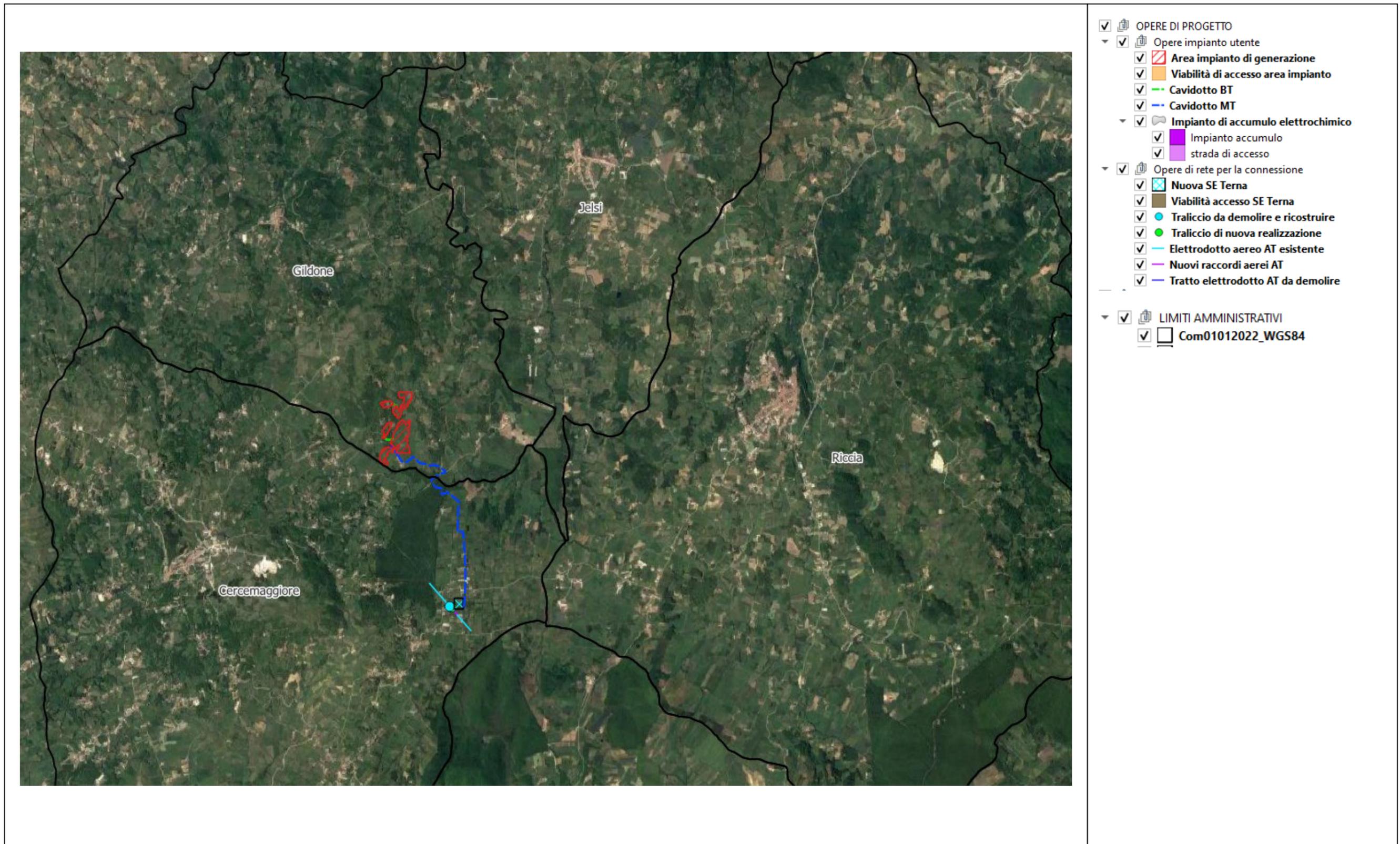


Figura 29 – Inquadramento opere di progetto su Ortofoto



Figura 30 - Layout di progetto – Stralcio tavola GILD_LYO allegata al progetto

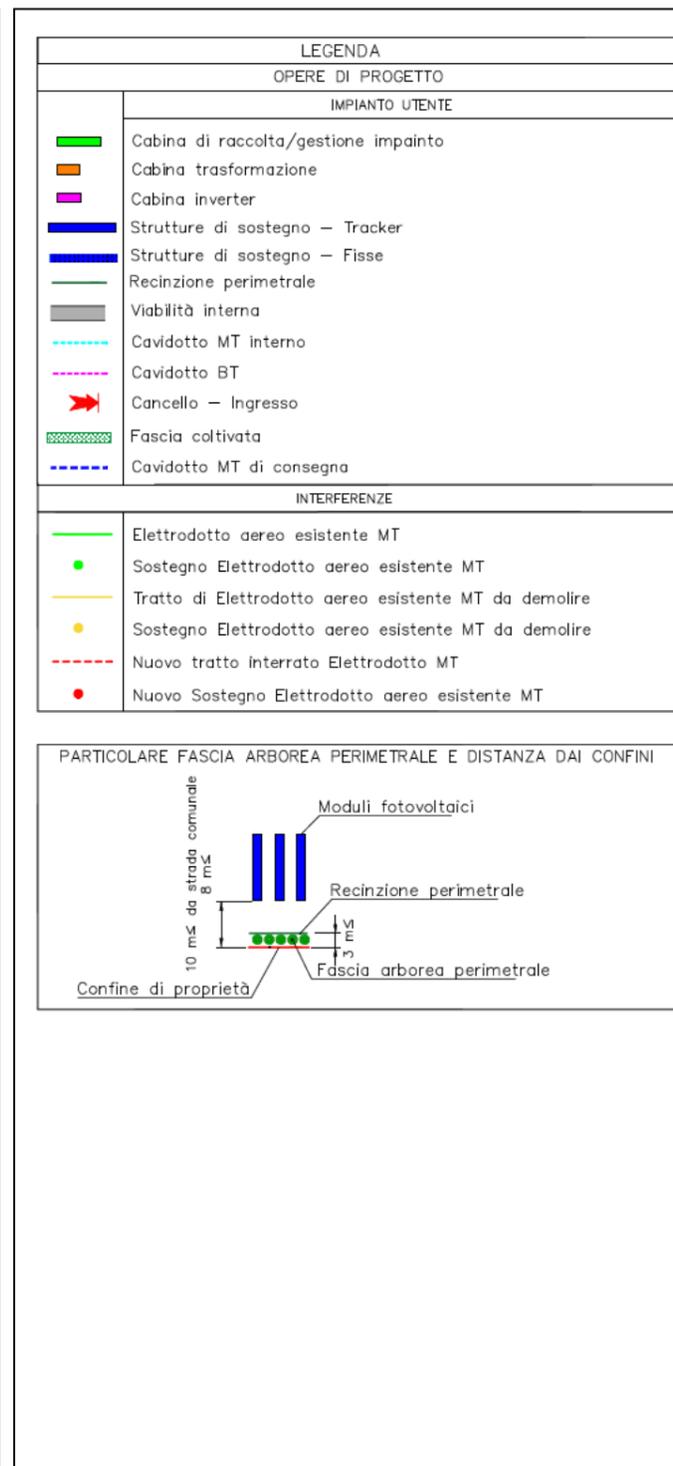
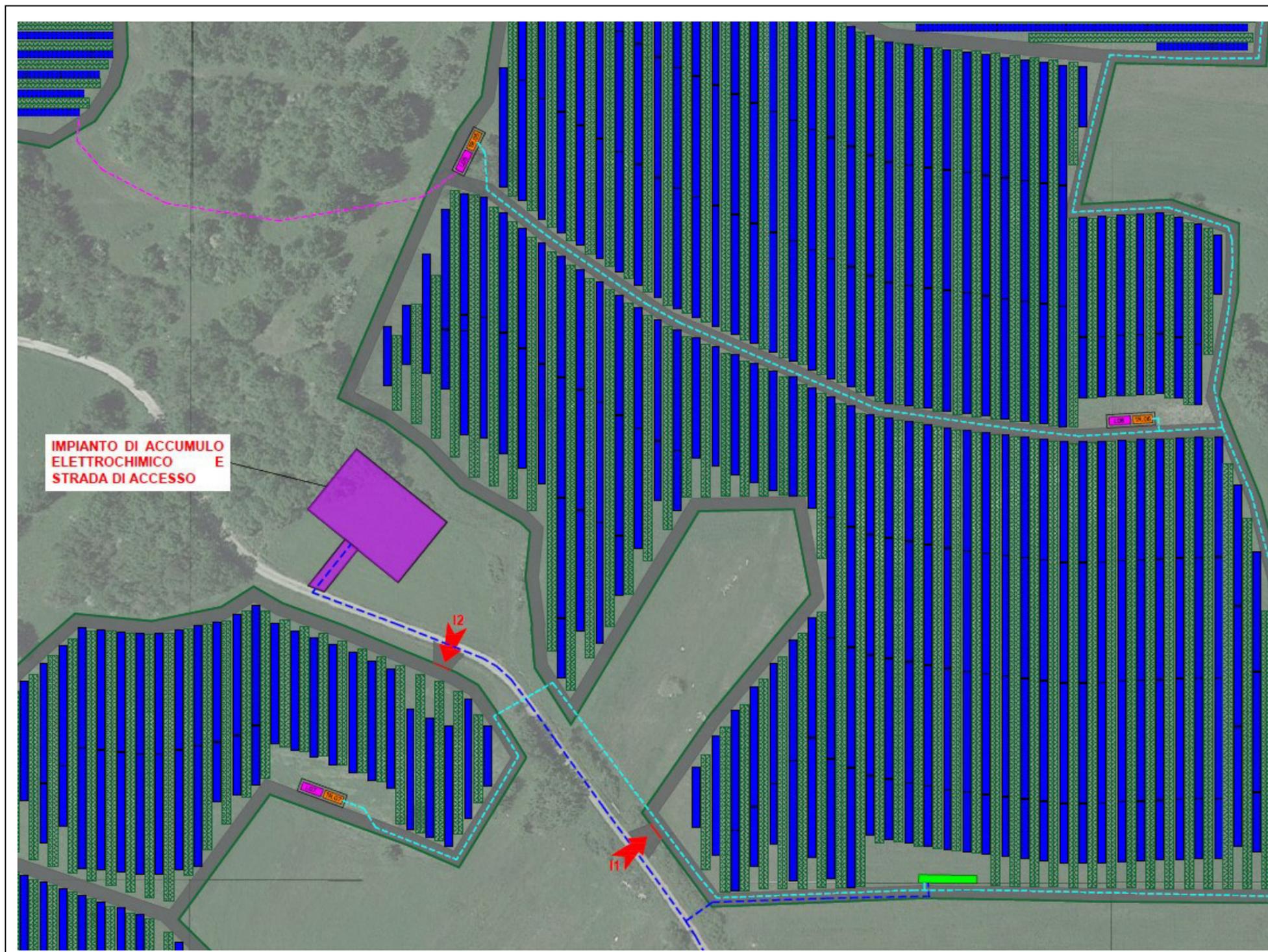


Figura 31 - Particolare Layout di progetto

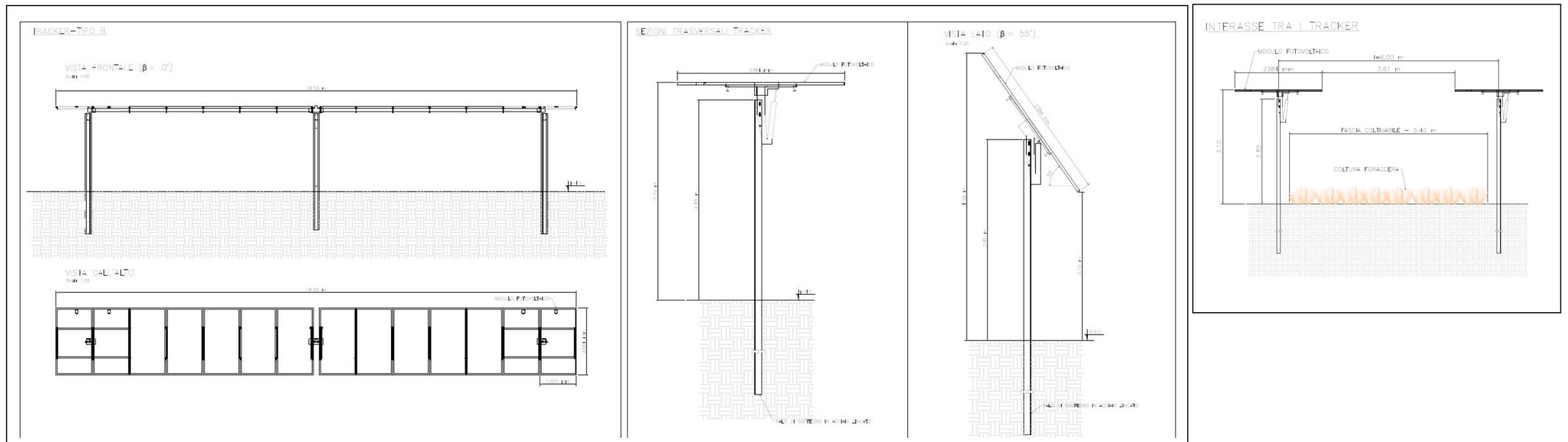


Figura 32 - strutture di sostegno dei moduli: tracker

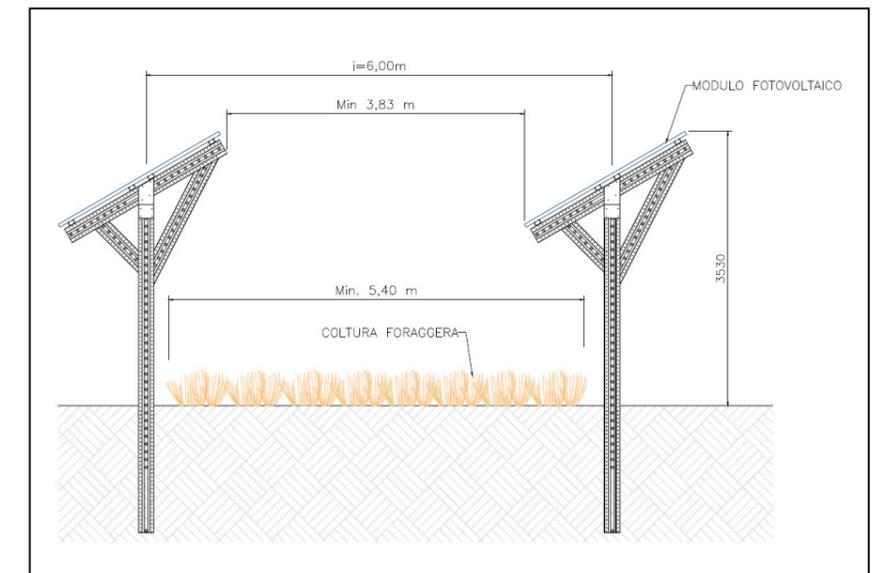
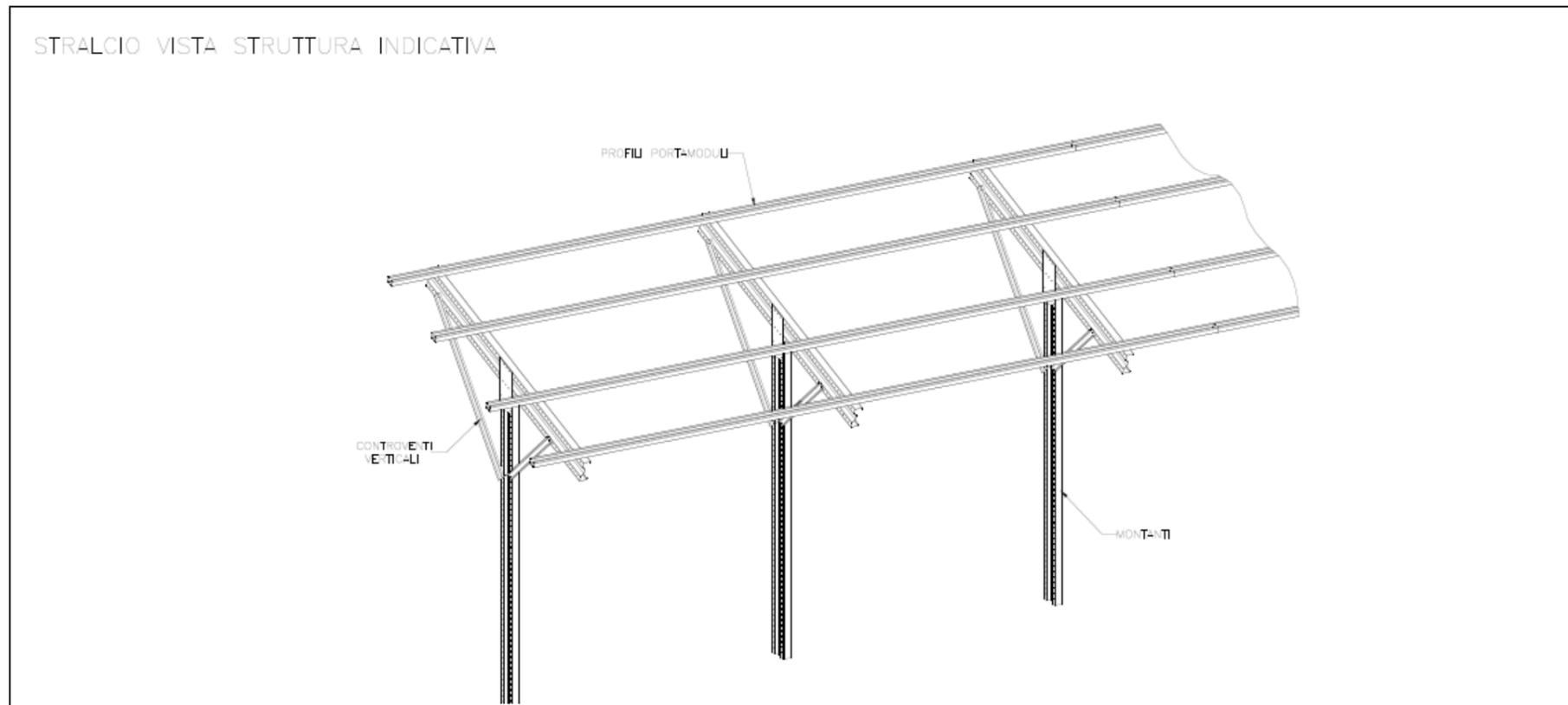


Figura 33 - Particolari strutture di sostegno dei moduli: strutture fisse

5.1.1. Producibilità attesa

La zona di interesse progettuale è caratterizzata da un alto irraggiamento, che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico.

L'irraggiamento è la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, e dipende dalla latitudine del luogo, crescendo quanto più ci si avvicina all'equatore; è influenzato, infine, dalle condizioni meteo-climatiche locali (temperatura, nuvolosità, ecc..).

Per il **Comune di Gildone**, la radiazione globale annua sulla superficie orizzontale si attesta intorno ai **1429 kilowatt/ora** (da "Atlante italiano della radiazione solare" del sito web Enea), corrispondente ad una **produzione annua per kilowatt picco di 1569 kWh/1kWp** (in condizioni ottimali – PVsyst), valori che fanno sì che la zona interessata sia particolarmente adatta a questa tipologia di impianti.

L'impianto di generazione fotovoltaica di progetto, della potenza complessiva totale di **14,33 MW**, prevede l'installazione di moduli fotovoltaici aventi **sia struttura fissa che struttura ad inseguimento solare**, questi ultimi denominati **tracker**, che si sviluppano su una superficie complessiva di 6,28 ettari di terreno, mentre l'attività agricola sarà condotta in 15,74 ettari di terreno, per complessivi **21,41 ettari di terreno destinati al sistema agro-voltaico** (superficie racchiusa nelle recinzioni).

Considerando una producibilità attesa di **1569 kWh/kWp/anno**, la produzione di energia elettrica si attesta in **22,48 GWh/anno**, per una produzione complessiva attesa in 30 anni che si attesta attorno ai 674,51 GWh.

5.1.2. Breve descrizione del piano colturale

Nell'intento di combinare lo sfruttamento del terreno utilizzato per la realizzazione di un impianto FER con la pratica agricola, il progetto proposto prevede che nello spazio libero tra le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e al di sotto di essi sia condotta l'attività agricola. Questa tipologia progettuale, ovvero di un progetto di tipo agro-voltaico, nella sua concezione di "ibrido" tra agricoltura locale e infrastruttura fotovoltaica al fine di sfruttare al meglio il potenziale solare senza sottrarre terra utile alla produzione alimentare, richiede la previsione di un piano colturale per una migliore razionalizzazione dell'attività da svolgervi.

L'obiettivo principale dell'iniziativa è, quindi, quello di ottimizzare e utilizzare in modo efficiente il territorio producendo energia elettrica pulita e garantendo, per il miglior utilizzo del suolo, una produzione agricola che ne mantenga il grado di fertilità.

Dal sopralluogo effettuato e dalla disamina delle condizioni territoriali climatiche, pedologiche, economiche e sociali, dell'area, nonché da quelle tecniche, dettate dalle caratteristiche dell'impianto, non si hanno ampie scelte sui possibili indirizzi colturali, da poter abbinare a un impianto agrivoltaico. Si ripete, nella circostanza, che la zona è priva di acqua per irrigazione, l'attività agricola svolta è confinata soprattutto in essenze da foraggio, coltivate in asciutto, dove i terreni presentano caratteristiche migliori, trovano spazio seminativi a cereali, dai quali hanno origine produzioni per Ha molto scarse, ci si trova di fronte a un'agricoltura marginale di sopravvivenza.

Prendendo in considerazione le caratteristiche dell'impianto, quali; esposizione, altezza minima dei moduli, larghezza tra gli stessi, si può definire la coltivazione più idonea da abbinare. Le misure dei tracker, ci forniscono un'altezza minima da terra, del pannello solare di 2,1 m. Le misure anzidette

ci impongono la scelta in altezza delle macchine agricole, così pure l'interasse tra i moduli pari a 6 m.

La scelta della coltivazione agricola, da praticare sotto i moduli fotovoltaici, ricade in colture foraggere, che siano esse leguminose o graminacee. Si riporta di seguito le superfici da coltivare.

Lunghezza filari	29155 m	
Fascia coltivata	5,4 m	
Lotto	S [mq]	S [ha]
1	14.432,4	1,44
2	49.085,4	4,91
3	17.285,5	1,73
4	105.232,0	10,52
5	28.108,9	2,81
Superficie Sistema agrivoltaico		21,41
Superficie Coltivata	157437	15,74
S_{colt}/S_{agr} [%]	73,52%	

Tabella 3 Tabella riepilogativa campi di coltivazione ed estensione

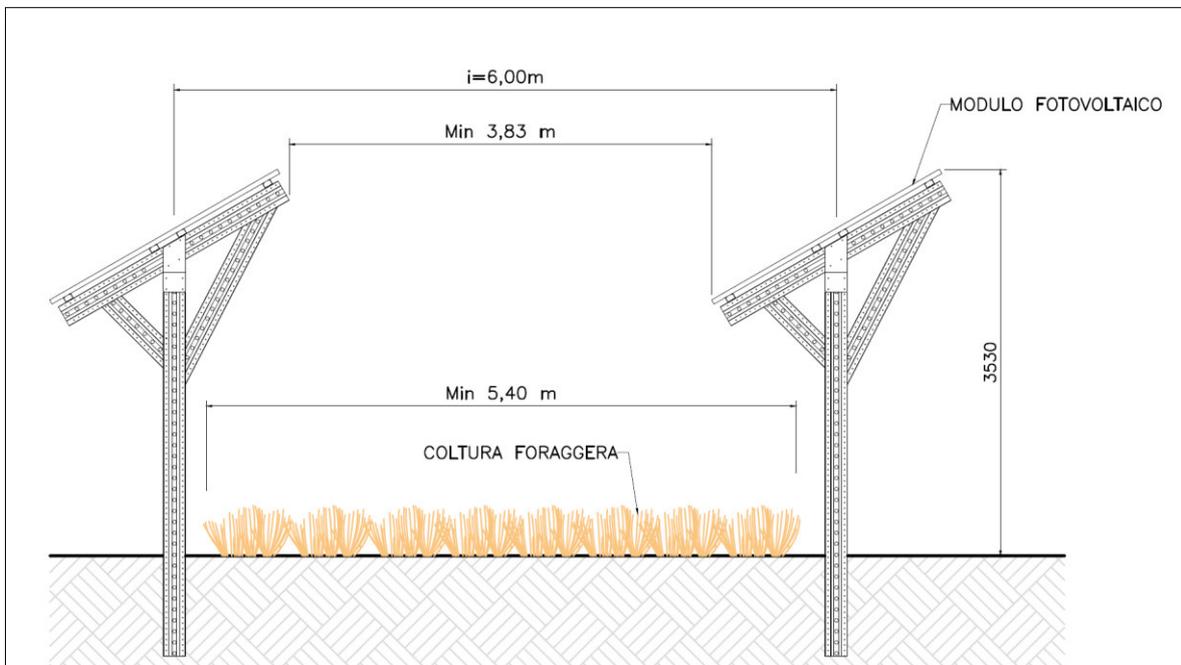


Figura 34 - Strutture fisse

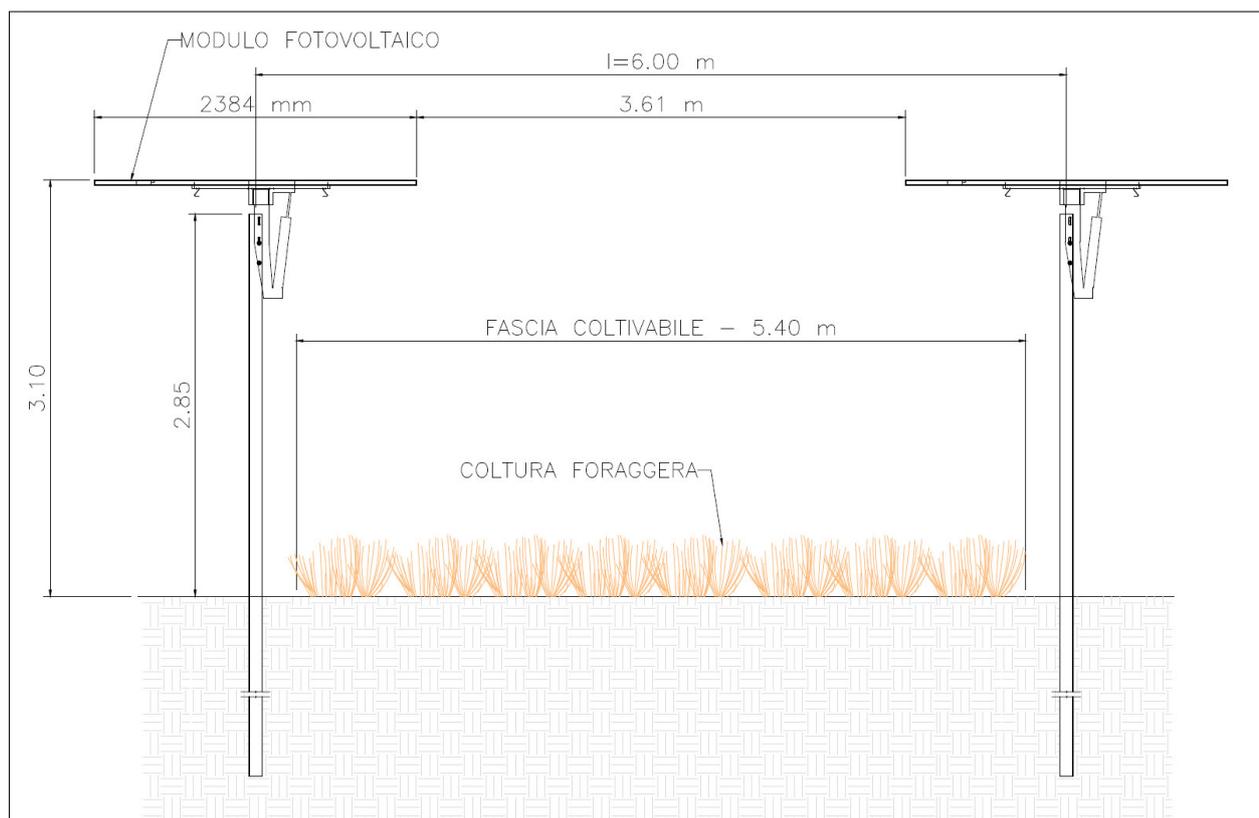


Figura 35. Tracker

Il progetto prevede anche l'introduzione di un allevamento di api, costituito da n°35 arnie. L'apicoltura è considerata a tutti gli effetti attività imprenditoriale agricola, anche se non correlata necessariamente alla gestione del terreno. L'essenza foraggera inserita nel progetto ben si allinea con il settore apistico.

Il progetto Agro-voltaico sarà, in definitiva, costituito dai seguenti elementi:

- Un **impianto fotovoltaico**, descritto nei paragrafi precedenti e di cui alla relazione tecnica di dettaglio allegata al progetto;
- Coltivazione di foraggiere tra i filari;
- Allevamento di api per la produzione di miele.

Per maggiori dettagli riguardanti sia il piano colturale che la relativa analisi costi/benefici si rimanda allo studio pedo-agronomico e ai relativi elaborati allegati al progetto

5.1.3. Opere da realizzare

Per la messa in opera del progetto proposto si dovranno realizzare sia opere civili che elettriche. Esse possono così riassumersi:

- 1) fase iniziale: "cantierizzazione" dell'area, attraverso, innanzitutto, rilievi in sito e, successivamente, realizzazione delle piste d'accesso alle aree del campo agro-fotovoltaico. Subito dopo si realizzerà l'allestimento dell'area di cantiere recintata ed il posizionamento dei moduli di cantiere. In detta area di cantiere, sin da questa fase iniziale sarà garantita una fornitura di energia elettrica e di acqua;
- 2) realizzazione delle strade interne all'impianto (perimetrali e trasversali) e delle piazzole antistanti le cabine elettriche;
- 3) realizzazione degli scavi per le platee di fondazione delle cabine elettriche;
- 4) eventuali opere di regimazione delle acque;
- 5) trasporto delle componenti dell'impianto (moduli fotovoltaici, strutture di sostegno, cabine elettriche prefabbricate) e posa in opera ed assemblaggio dei componenti interni;
- 6) tracciamento della posizione dei pali di sostegno delle strutture metalliche dei moduli fotovoltaici (tracker e strutture fisse);
- 7) montaggio strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici mediante l'infissione diretta dei pali di sostegno delle stesse a mezzo di idoneo mezzo battipalo;
- 8) realizzazione dei cavidotti interrati sia di Media Tensione (MT a 36 kV) che di Bassa Tensione (BT);
- 9) montaggio moduli fotovoltaici e collegamenti elettrici alle cabine di campo;
- 10) realizzazione cavidotto MT esterno di collegamento all'impianto di accumulo elettrochimico ed alla SE Terna;
- 11) realizzazione recinzione ed impianto illuminazione;
- 12) Posa in opera tubazione principale e secondaria dell'impianto irriguo;
- 13) opere di dismissione cantiere e ripristino e mitigazione ambientale: il trasporto a rifiuto degli inerti utilizzati per la realizzazione del fondo delle aree di lavoro e posa di terreno vegetale allo scopo di favorire l'inerbimento e comunque il ripristino delle condizioni ante operam;
- 14) collaudi elettrici e Start Up dell'Impianto;
- 15) messa a dimora di siepi esterne alla recinzione perimetrale; piantumazione uliveto super intensivo; posa in opera delle ale gocciolanti dell'impianto irriguo;
- 16) lavorazioni del terreno profonde propedeutiche alla successiva coltivazione (aree interne ed esterne);
- 17) operazioni di semina e/o messa a dimora delle colture previste.

Parallelamente alle fasi descritte, saranno condotte le lavorazioni di realizzazione della dell'impianto di accumulo elettrochimico e delle altre opere indispensabili alla connessione (stazione SE Terna e cavidotto di collegamento allo stallo assegnato).

Tutte le opere vengono generalmente progettate per poter assolvere alla loro funzione per un periodo di tempo non inferiore ai 30 anni, considerando una manutenzione ordinaria delle stesse. Trascorso questo periodo l'impianto viene dismesso e vengono ripristinate le condizioni preesistenti dell'area.

Tuttavia, al termine della vita utile dell'impianto agri voltaico, l'attività agricola potrebbe non cessare, per cui alcune opere, quali la recinzione, l'impianto di video sorveglianza ed illuminazione, parte della viabilità interna utile al proseguo delle attività colturali, potrebbero non essere rimosse.



5.2. OPERE CIVILI

5.2.1. Approntamento aree di cantiere

Le opere preliminari di sistemazione del suolo servono a garantire l'inquadrimento dell'area di progetto, buona praticabilità del sito, stabilità al posizionamento delle strutture e ad evitare qualunque tipo di dissesto di ordine idrogeologico. Si provvederà a convogliare le acque meteoriche nei luoghi di deflusso naturale, avendo cura di non modificare il normale deflusso, sia prima che dopo l'esecuzione degli interventi, realizzando, allo stesso tempo, ove necessario, le opere di regimazione idrauliche.

Tali operazioni permetteranno di procedere con l'individuazione delle diverse aree di cantiere che sono:

- area di ingresso;
- area di stoccaggio materiali e componenti dell'impianto (da approntare all'interno dell'area dell'impianto di generazione);
- viabilità interna di servizio.

5.2.2. Fabbricati

I fabbricati/manufatti cabina si rendono necessari per alloggiare alcuni componenti elettrici che, per loro natura e costituzione non possono stare all'esterno, quali Inverter, trasformatori, quadri elettrici.

Area impianto di generazione

Nell'area dell'impianto di generazione verranno installati i seguenti manufatti prefabbricati in c.a.v. (cemento armato vibrato):

- cabine di trasformazione;
- cabine di conversione (Inverter);
- cabine di raccolta;

I prefabbricati in c.a.v. (cemento armato vibrato) sono strutture monolitiche a comportamento scatolare; sono realizzati con un processo di costruzione che permette un'ampia versatilità di soluzioni per ogni tipo di esigenza di installazione.

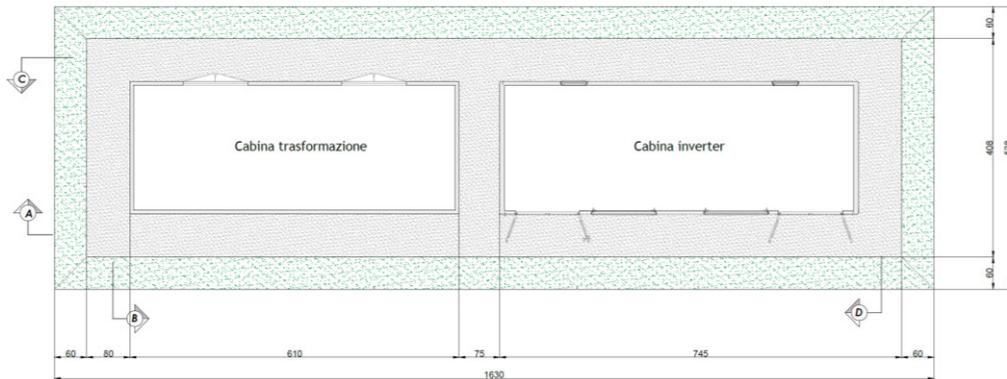
Le caratteristiche costruttive, garantendo un'elevata resistenza al carico dei pavimenti, permettono anche la movimentazione ed il trasporto dei manufatti completi delle apparecchiature.



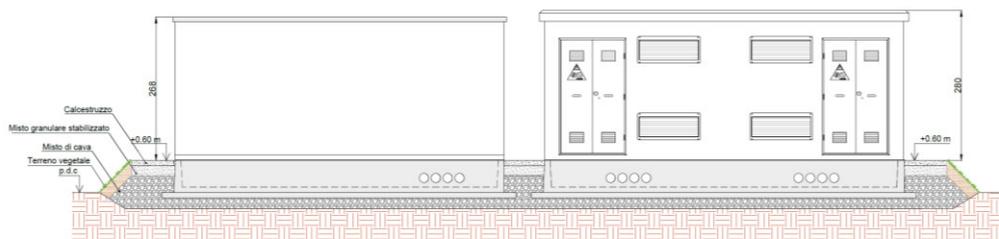
CABINA INVERTER E TRASFORMAZIONE

Scala 1:50

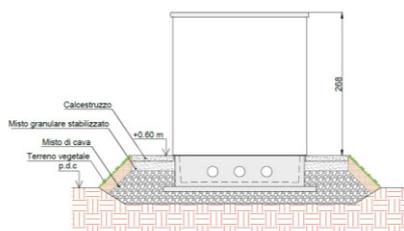
PIANTA



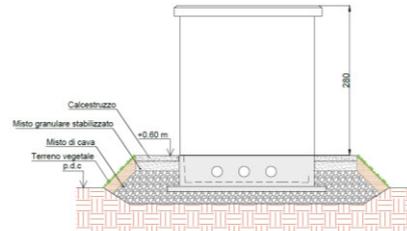
SEZIONE A



SEZIONE B



SEZIONE D



SEZIONE C

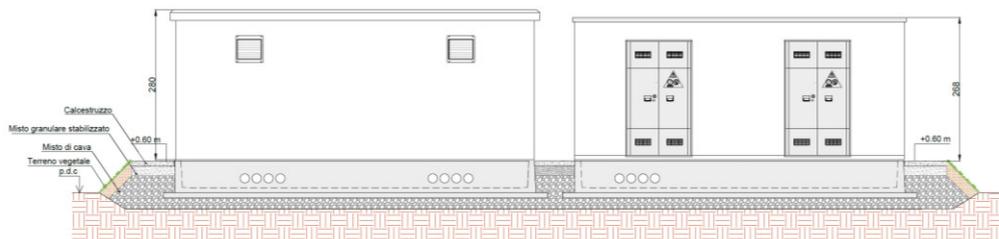
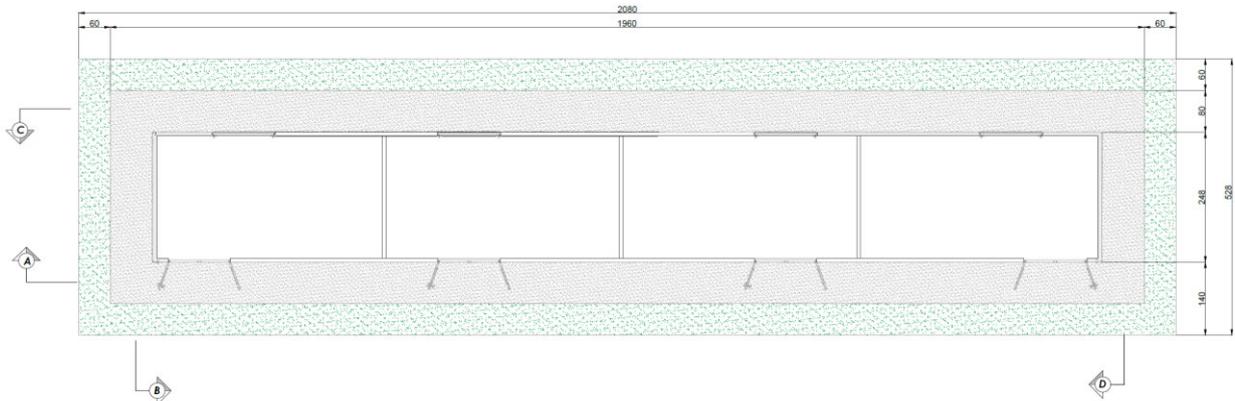
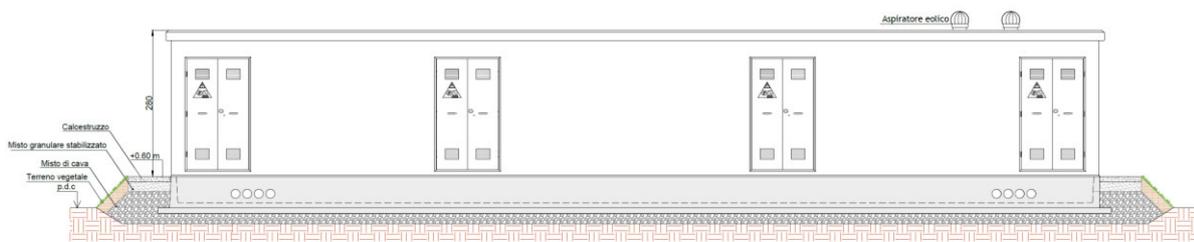


Figura 36 Planimetria e prospetto della Cabina di Trasformazione e Cabina inverter

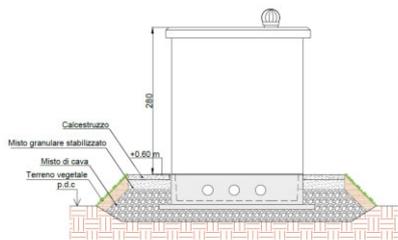
CABINA DI RACCOLTA E GESTIONE IMPIANTO
Scala 1:50



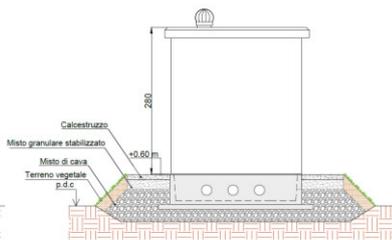
SEZIONE A



SEZIONE B



SEZIONE C



SEZIONE C

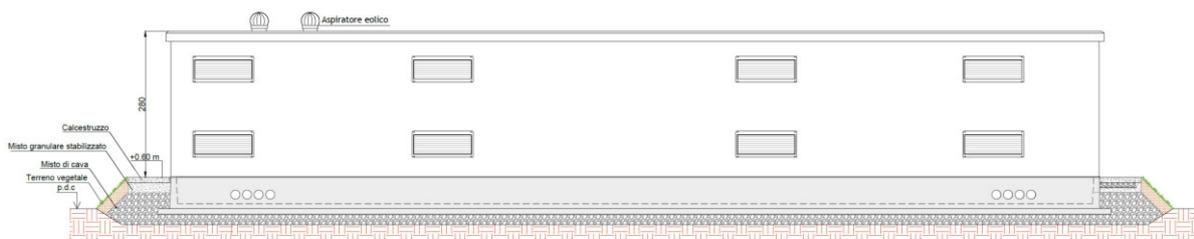


Figura 37 Planimetria e prospetto della Cabina di Raccolta R1

Le pareti delle cabine elencate avranno spessori compresi tra i 7 e gli 8 cm ed avranno le seguenti caratteristiche:

- le strutture verranno realizzate con cemento Portland 525 dosato a 350 kg additivato con fluidificanti e impermeabilizzanti; Il calcestruzzo avrà una resistenza caratteristica R_{ck} 40 Mpa.
- l'armatura sarà costituita da una doppia maglia di rete elettrosaldata B450C con carico di snervamento superiore a 450 N/mm² in modo tale da garantire i carichi di progetto.

Il tetto, di spessore minimo pari a 8 cm, a corpo unico con la struttura del chiosco, è impermeabilizzato con guaina bituminosa in poliestere applicata a caldo. Esso verrà armato con doppia rete ed è calcolato per un carico accidentale distribuito pari 300 Kg/mq.

Il pavimento, di spessore minimo pari 10 cm, verrà calcolato per sopportare un carico accidentale (costituito dalle apparecchiature e dal personale che effettuerà le manutenzioni) uniformemente distribuito di 600 kg/mq + 3000 Kg concentrati in mezzeria. Il peso dell'intero manufatto è di circa 3000 kg/ml.

Le vasche di fondazione in CAV sono realizzate in monoblocco in modo da creare una vasca stagna sottostante tutto il locale. Esse hanno altezza esterna compresa tra 60 - 90 cm., altezza interna 50 o 75 cm. e pareti spessore 15 cm, sono fornite complete di fori a frattura prestabilita con flange stagne in pvc per il passaggio dei cavi sui quattro lati.

Il progetto standard delle strutture verrà elaborato in conformità alle prescrizioni alle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018 considerando i seguenti parametri di spettro:

Tipo di costruzione: Opere ordinarie - Vita nominale: 50 anni. - Classe d'uso: Classe II. - Coefficiente d' uso: 1,0 - Categoria di sottosuolo: B - Valori di accelerazione A_g/g ($T_r=50$) 0.3500

Per i particolari tecnici e dimensionali di dettaglio si rimanda alla tavola contenete i dettagli architettonici delle cabine.

Di seguito vengono riportati degli esempi di cabine in CAV.



Figura 38 Vasca di fondazione in CAV



Figura 39 cabina in CAV

Si precisa che in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni differenti in merito alla tipologia delle cabine, shelter anziché cabine in CAV. La cabina tipo shelter, interamente prefabbricata, verrà realizzata mediante l'utilizzo di idonei profilati ad uso strutturale (ad es. profilati di acciaio, lamiera grecata, etc.), completi di idoneo e duraturo sistema di protezione superficiale (ad es. zincatura a caldo secondo UNI ISO 1461, verniciatura, etc) opportunamente dimensionati e posti in opera, per consentire l'alloggiamento e il fissaggio delle pareti perimetrali. Si potrà altresì optare per l'impiego di power station preassemblate e poggiate su fondazioni gettate in opera.

Impianto di accumulo elettrochimico

Per l'impianto di accumulo elettrochimico si adotteranno cabine tipo shelter.

I container saranno progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

I container rispetteranno i seguenti requisiti:

- resistenza al fuoco REI 120;
- contenimento di qualunque fuga di gas o perdita di elettrolita dalle batterie in caso di incidente;
- segregazione delle vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), adeguati spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno ai singoli compartimenti;
- isolamento termico in poliuretano o lana minerale a basso coefficiente di scambio termico;
- pareti di separazione tra i diversi ambienti funzionali (stanze o locali);

- porte di accesso adeguate all'inserimento / estrazione di tutte le apparecchiature (standard ISO + modifica fornitore) e alle esigenze di manutenzione;
- i locali batterie saranno climatizzati con condizionatori elettrici "HVAC". Ogni container sarà equipaggiato con minimo due unità condizionatori;
- particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale;
- sicurezza degli accessi: i container sono caratterizzati da elevata robustezza, tutte le porte saranno in acciaio rinforzato e dotate di dispositivi antintrusione a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

I container batterie e Inverter saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una platea di fondazione appositamente dimensionata in base all'attuale normativa NTC 2018.

La quota di appoggio dei container sarà posta a circa 30/50 cm dal piano di campagna, al fine di evitare il contatto dei container con il suolo e con l'umidità in caso di pioggia. La superficie della stazione di accumulo verrà pavimentata con bitume e dotata di apposito impianto di trattamento delle acque di pioggia.

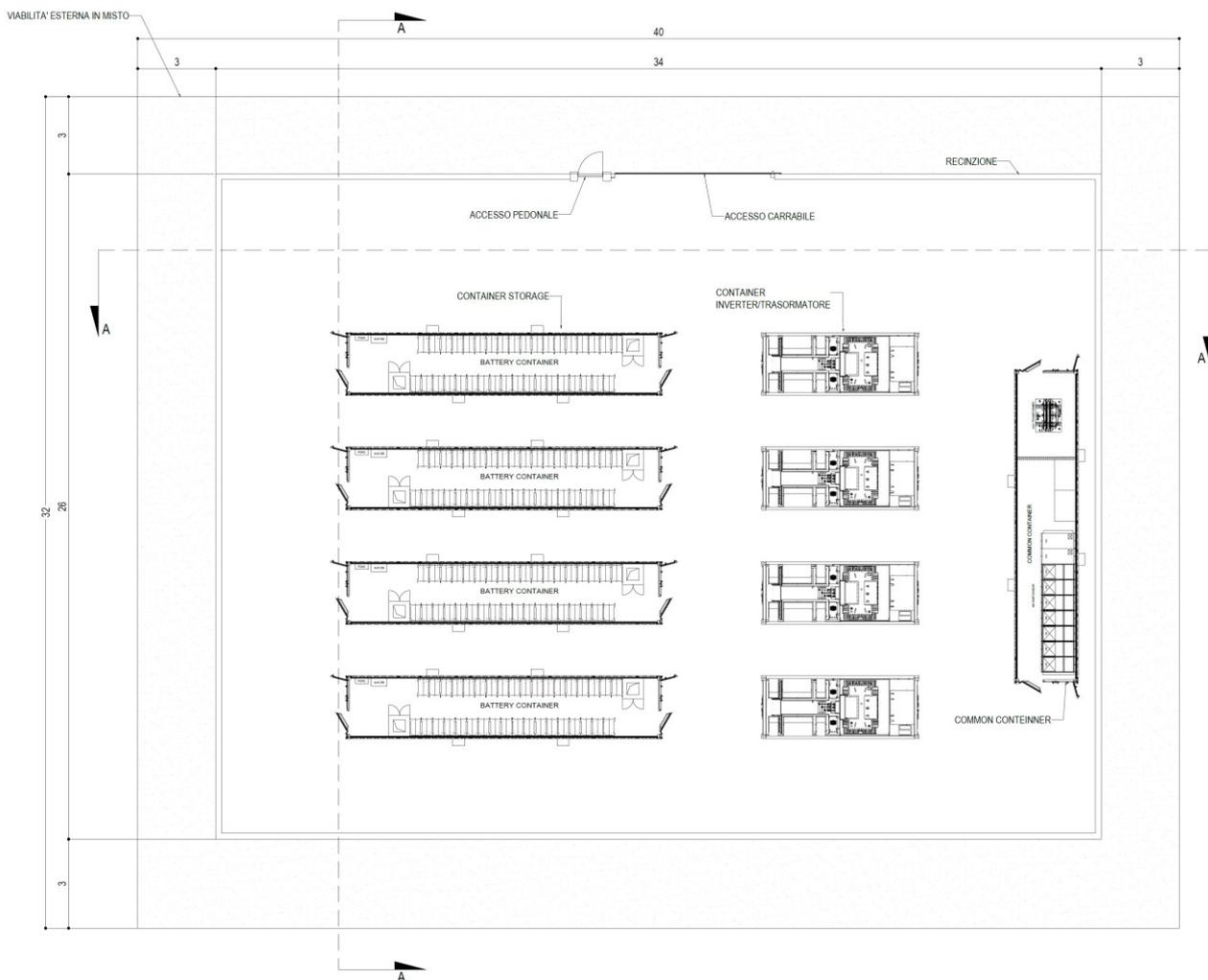


Figura 40 Planimetria impianto di accumulo elettrochimico

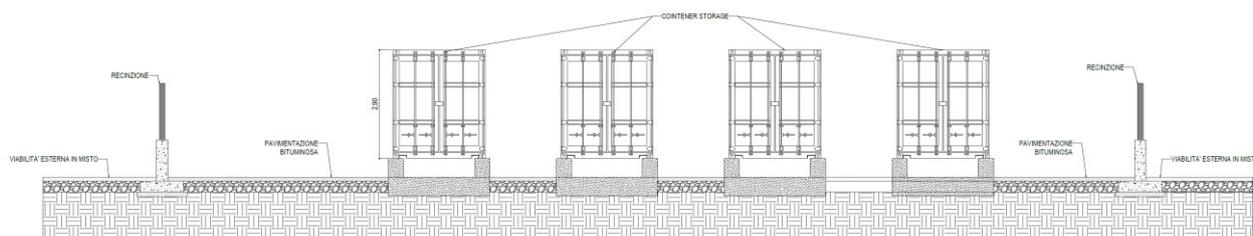


Figura 41 Sezioni B-B impianto di accumulo

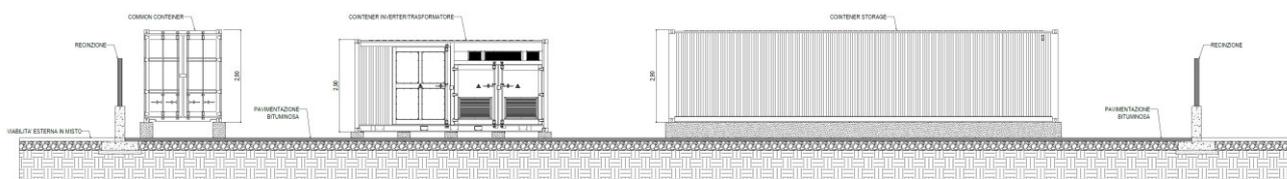


Figura 42 Sezioni A-A impianto di accumulo

L'impianto si compone di N° 4 container storage batterie; N°4 container inverter/trasformatore; N° 1 container di gestione; Nella stessa area della stazione verranno ospitati i container di un altro produttore.

5.2.3. Strutture di sostegno dei moduli

5.2.3.1. Tracker fotovoltaici

I moduli fotovoltaici verranno fissati ad una struttura di sostegno ancorata a terra nelle zone ove il terreno lo permette mediante pali battuti ad una profondità variabile a seconda delle caratteristiche di resistenza del terreno.

Il supporto a cui sono fissati di moduli fotovoltaici è libero di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est/ovest, ed è dotato di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento così da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie.

Il sistema ha un movimento automatico mattina-sera (variazione dell'angolo di azimut), mentre l'inclinazione dei pannelli (angolo tilt) sarà eventualmente regolata manualmente agli equinozi in coincidenza con gli interventi di pulizia e controllo dei pannelli. L'impostazione di progetto dell'angolo di tilt è di 0° rispetto al piano orizzontale. La disposizione delle file e delle schiere all'interno delle stesse è tale da mantenere sempre un interasse costante in modo da impedire l'ombreggiamento reciproco tra i pannelli.

Di seguito si riporta uno schema esplicativo del sistema di sostegno dei pannelli e dell'inseguitore solare, rimandando alle tavole di progetto per ulteriori dettagli.

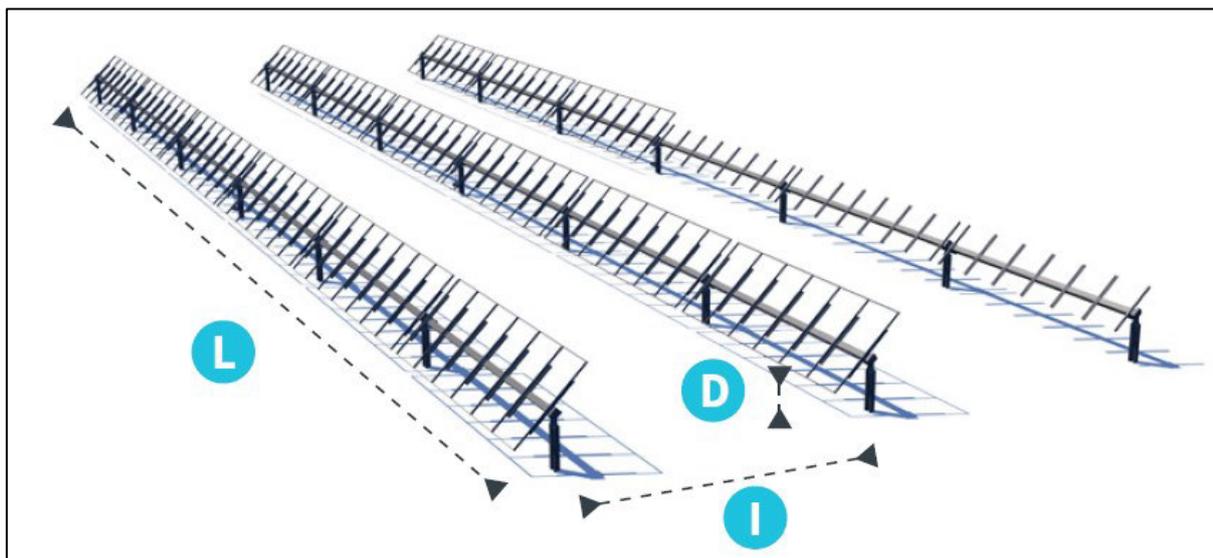


Figura 43 Schema strutture di sostegno

Si adotteranno due tipologie di tracker (mono assiali con 1 modulo disposto in verticale -1 portrait):

- Tipo A: tracker con 28 moduli;
- Tipo B: tracker con 14 moduli (permettono l'occupazione delle aree di terreno in cui il tracker Tipo A non rientra per dimensione).

Si precisa inoltre che in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni/configurazioni differenti in ragione delle disponibilità e delle innovazioni tecnologiche delle componenti sul mercato.

Le strutture sono costituite da profili metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che verranno posizionati infissi nel terreno mediante battitura dei ritti di sostegno. Si riporta di seguito una sezione del tracker. Essi avranno un'altezza da suolo alla rotazione massima di 2,10 m in modo da permettere la coltivazione del terreno sottostante.

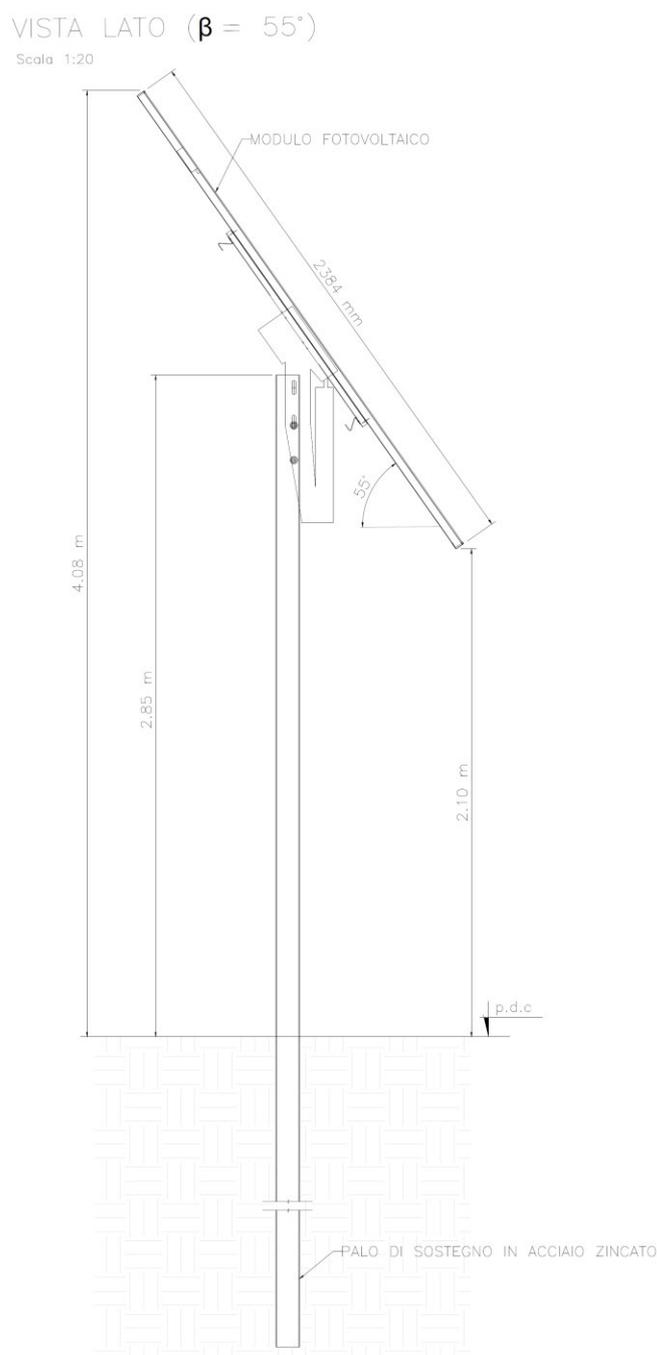


Figura 44 Sezione tracker monoassiale

L'interasse tra i tracker è pari a 6 m. Le dimensioni indicate in figura si riferiscono all'installazione del modulo GLC da 675w (dim. 1303x2384 mm); in fase esecutiva potrebbero essere adottati moduli con dimensioni differenti; pertanto le dimensioni del tracker potrebbe subire lievi incrementi; l'altezza massima con $\beta = 55^\circ$ non potrà comunque essere maggiore di 4,20 m.

Nella relazione di calcolo allegata è stata condotta una verifica strutturale degli elementi portanti.

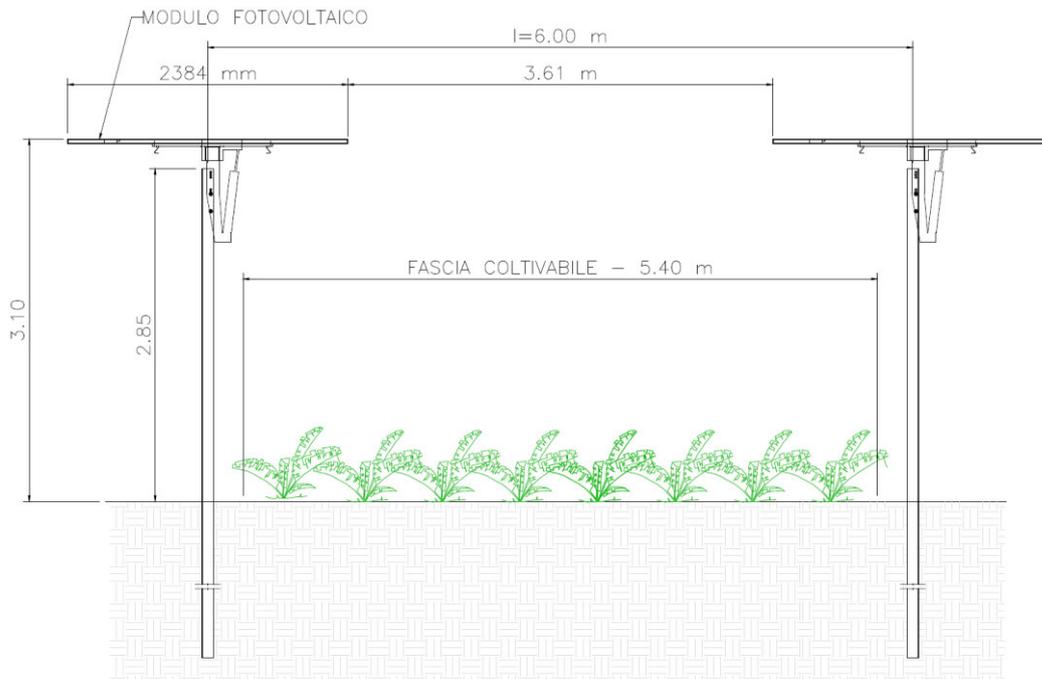


Figura 45 Interasse tra i tracker

5.2.3.2. Strutture di sostegno fisse

Parte dei moduli fotovoltaici verranno disposti su strutture del tipo fisso. Ciò è reso necessario dall'eccessiva pendenza di alcune aree; Infatti il tracker fotovoltaico non è installabile su pendenze maggiori di 5°/6°. Le strutture avranno un'inclinazione di circa 30° e saranno costituite da profili in acciaio zincato.

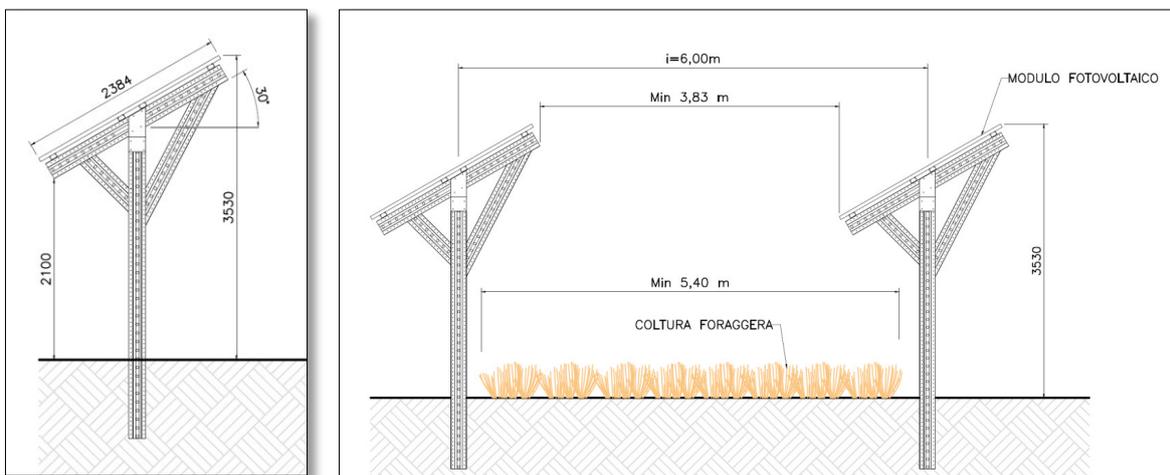


Figura 46 Struttura di sostegno di tipo fisso

Essi avranno un'altezza da suolo al punto più basso di 2,10 m in modo da permettere la coltivazione del terreno sottostante. In fase di progettazione esecutiva si potrà optare per moduli con dimensioni differenti; si potrà inoltre scegliere un angolo di tilt diverso da 30° (compreso nella fascia 25°-35°). Si garantirà comunque l'altezza minima dal suolo; inoltre, l'altezza massima non potrà superare 3,90 m.

5.2.4. Preparazione del terreno sull'area dell'impianto di generazione

L'area occupata dall'impianto di generazione sarà interessata da una minima movimentazione di terreno legata alla realizzazione della viabilità interna, alla realizzazione dei cavidotti ed al posizionamento dei manufatti cabine. I tracker saranno posizionati seguendo l'attuale andamento altimetrico del terreno, ovvero senza eseguire operazioni di livellamento. I movimenti terra sono quantificati nella relazione 'Terre e rocce da scavo'.

5.2.5. Preparazione del terreno area impianto di accumulo e nuova stazione Se Terna

L'area della stazione di smistamento e trasformazione MT/AT Terna e quella su cui verrà realizzato l'impianto di accumulo elettrochimico, si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. Sarà perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area.

L'area sarà dapprima scoticata e livellata asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 30 ai 40 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in parte in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti la nuova sottostazione, che potranno essere finite "a verde". Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alle quote di progetto.

5.2.6. Viabilità

La viabilità interna al parco fotovoltaico è progettata per garantire il transito di automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio dell'impianto. Le nuove strade (nella condizione di esercizio dell'impianto) avranno una lunghezza complessiva di 6436 m e saranno realizzate in misto granulare stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale e avranno le larghezze della carreggiata carrabile massima di 4,00 m con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto da uno strato di idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 30 cm, correttamente compattato.

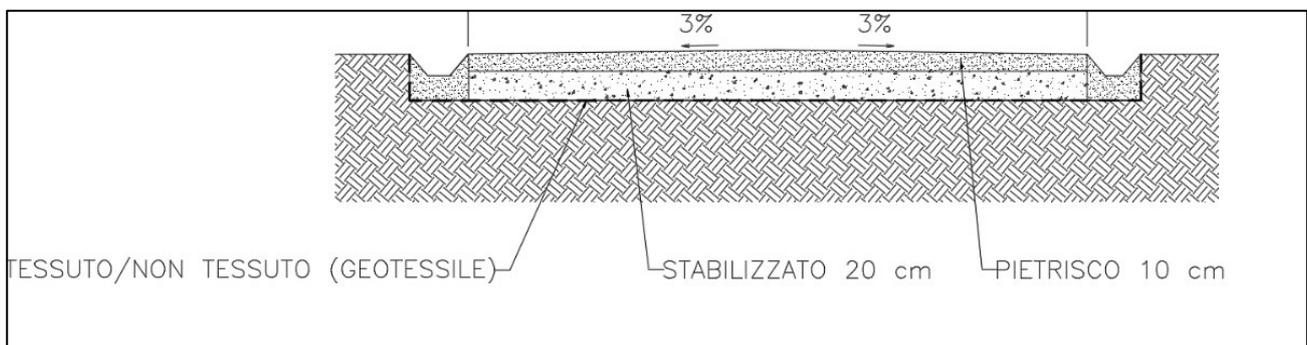
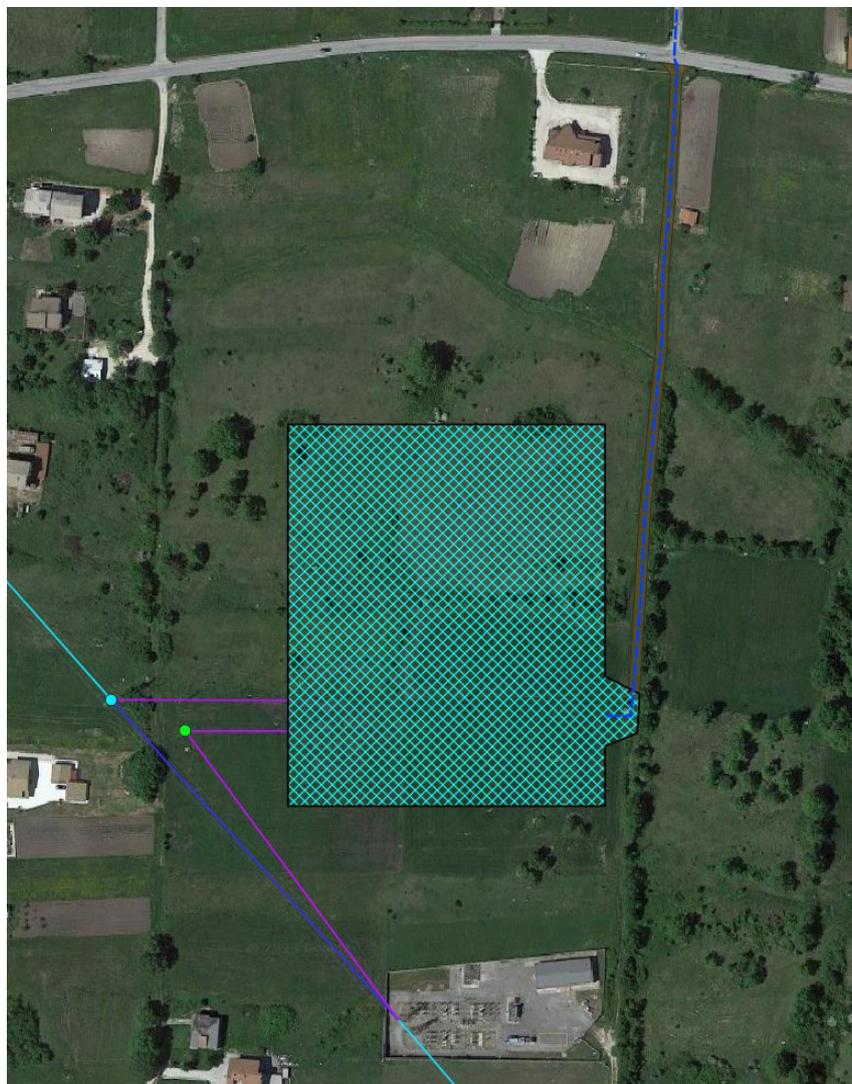


Figura 47 Sezione tipo – viabilità interna

Per il solo accesso all'area dell'impianto di accumulo elettrochimico verrà realizzata un'apposita viabilità di lunghezza pari a 50 m, il cui tracciato piano altimetrico è definito nella specifica tavola di progetto allegata; Per l'accesso alla nuova Stazione Terna verrà realizzata una strada di accesso di lunghezza pari a 322 m.



- Opere di rete per la connessione
- Nuova SE Terna
- Viabilità accesso SE Terna
- Traliccio da demolire e ricostruire
- Traliccio di nuova realizzazione
- Elettrodoto aereo AT esistente
- Nuovi raccordi aerei AT
- Tratto elettrodoto AT da demolire

Figura 48 Stralcio planimetrico SE Terna

5.2.7. Cavidotti

La posa dei cavidotti in MT di collegamento tra le cabine Inverter e di trasformazione interne alle stringhe dei sottocampi fotovoltaici fino alla cabina di raccolta e poi da queste verso l'impianto di accumulo elettrochimico e quindi allo stallo di consegna della SE Terna. Gli scavi per le trincee per la posa dei cavi MT saranno effettuati con uno scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 1,3 metri; successivamente sarà depositato il terreno stesso proveniente dallo scavo. Dopo la posa del cavo, lo scavo verrà riempito con lo stesso terreno di risulta; ad una profondità dello scavo di circa 1 metro verrà posto un nastro segnalatore. A distanza opportuna, lungo il percorso del cavidotto, verranno posti dei pozzetti di ispezione, al fine di poter ispezionare il cavidotto ed effettuare le manutenzioni eventualmente necessarie durante la vita utile dell'impianto fotovoltaico. Il percorso del cavidotto potrà essere segnalato con dei cartelli appositi piantati lungo il tracciato. Il residuo del rinterro del cavidotto verrà riutilizzato o smaltito in discarica secondo quando previsto dalla relazione "terre e rocce da scavo".

Si riporta di seguito il tipologico per la posa di due terne di cavi su strada interna all'impianto.

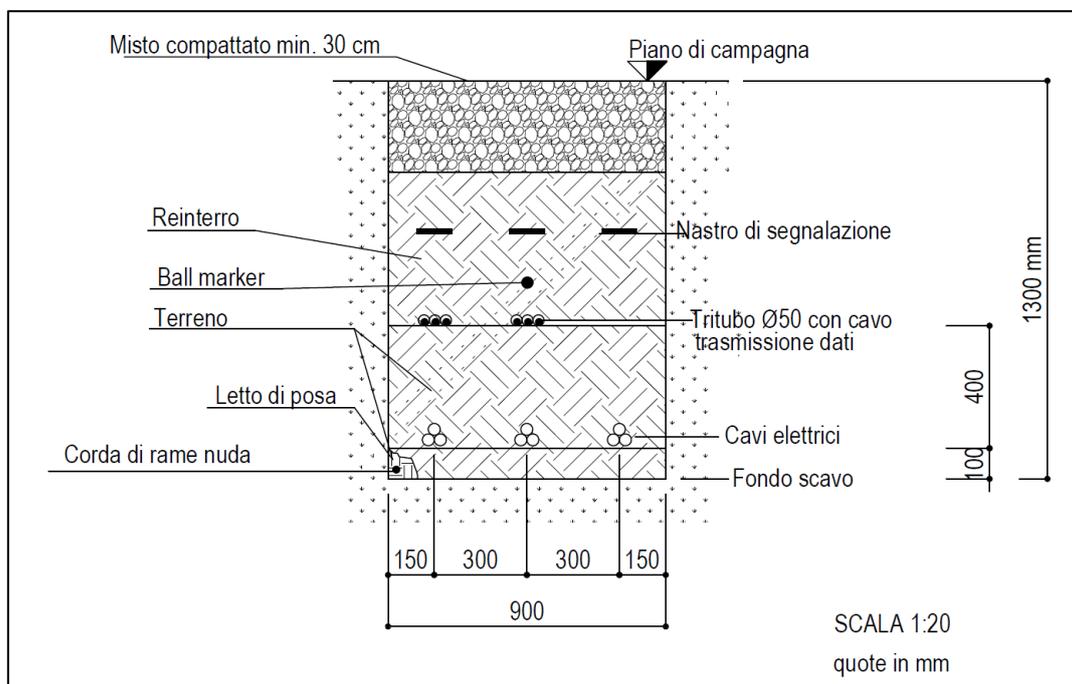


Figura 49 Tipico posa cavidotto su sterrato con 3 terne

Parte del cavidotto MT, in particolare parte del tratto che va dalla cabina di raccolta fino al punto di consegna verrà realizzato su strada asfaltata. Si riporta di seguito il tipico di posa. Per il ripristino si procederà alla fresatura di parte della corsia (in accordo secondo le specifiche imposte dall'ente gestore) ed al successivo ripristino mediante strato di binder ed usura.

TIPICO DI POSA DOPPIO CAVIDOTTO MT ATTRAVERSAMENTO SU STRADA ASFALTATA
(Vale anche per più terna di cavi salvo la maggiore larghezza della trincea)

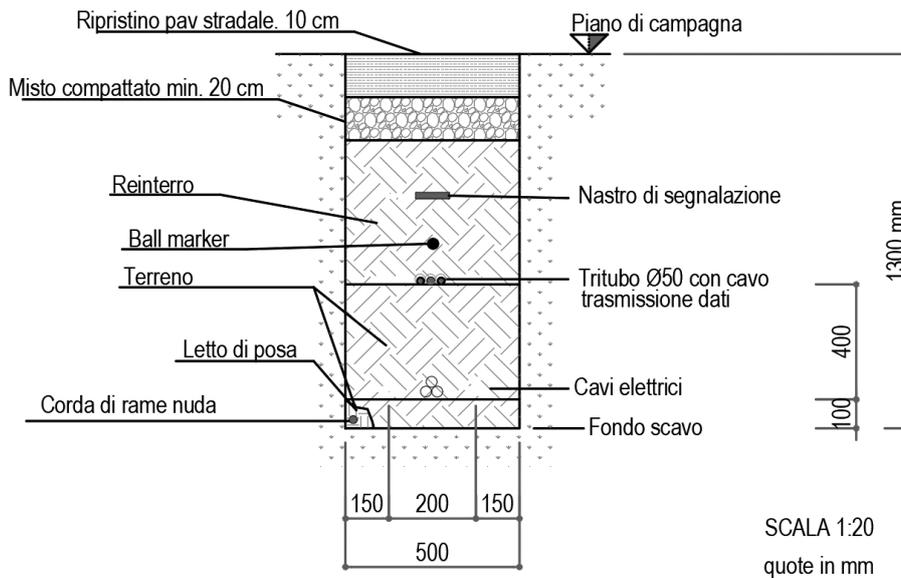


Figura 50 Tipico posa cavidotto su strada asfaltata -1 terna

La posa dei cavidotti BT avverrà con le stesse modalità descritte sopra. Tali cavidotti collegheranno i quadri di parallelo delle stringhe alloggiati sotto i moduli fotovoltaici alle cabine di conversione (Inverter).

5.2.8. Regimazione Idraulica

Per la realizzazione dell'impianto saranno operati esigui movimenti del terreno (scavi o riempimenti); le strade perimetrali ed interne saranno realizzate con materiale inerte semi permeabile e saranno mantenute alla stessa altezza del piano di campagna esistente, e la recinzione sarà modulare con pannelli a maglia elettrosaldata. Questo farà sì che non si generino alterazioni piano altimetrici del sito, il che permetterà di mantenere il naturale deflusso delle acque meteoriche. Tuttavia, qualora in alcuni punti lo si ritenga necessario, la regimazione delle acque meteoriche verrà garantita attraverso la realizzazione di fossi di guardia lungo le strade o di altre opere quali canalizzazioni passanti sotto il piano stradale.

Gli shelter saranno leggermente rialzati rispetto al piano di campagna, ma, ciononostante, data la ridotta superficie da essi occupata, si ritiene che non possano in alcun modo ostacolare il naturale deflusso delle acque.

Per ciò che concerne la stazione di smistamento Terna e l'area dell'impianto di accumulo elettrochimico, particolare cura sarà data alla realizzazione di sistemi di allontanamento delle acque in modo da raccogliarle e convogliarle sui fossi di scolo esistenti.

In particolare all'interno di esse sarà realizzato un sistema di regimentazione delle acque meteoriche costituito da una rete idrica interrata che afferirà ad una vasca di trattamento. In particolare, verrà realizzato un sistema integrato per la raccolta ed il trattamento delle acque di prima pioggia.

5.2.9. Recinzioni

La recinzione perimetrale dell'impianto di generazione sarà realizzata con paletti e reti plastificate colore verde di altezza massima pari a 2,50 m e sarà dotata inoltre di apposito varco per il transito della microfauna.

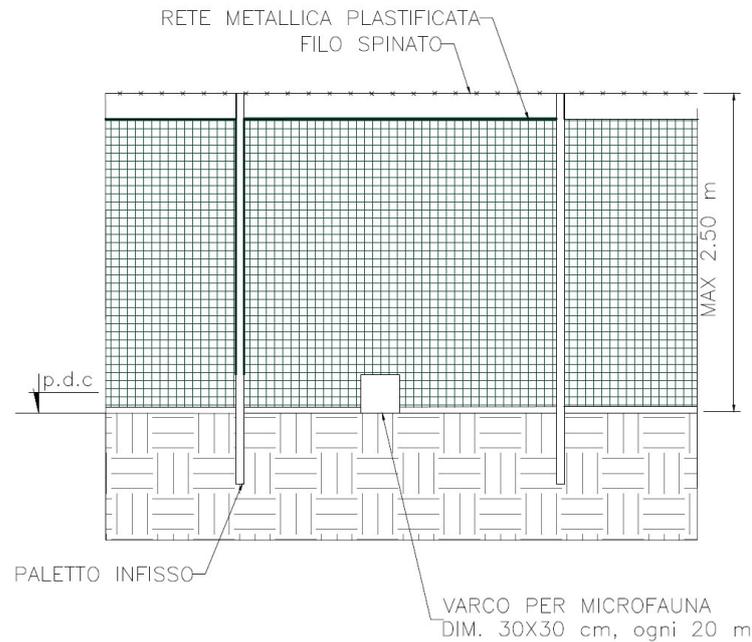


Figura 51 Tipico recinzione perimetrale area impianto di generazione

La recinzione dell'impianto di accumulo elettrochimico sarà invece realizzata in c.a gettato in opera per la parte inferiore e pilastri in c.a.v. nella parte superiore. Si riporta di seguito uno stralcio della struttura.

La stazione verrà dotata di accesso pedonale e carrabile (per maggiori dettagli si rimanda alle tavole grafiche allegate al progetto).

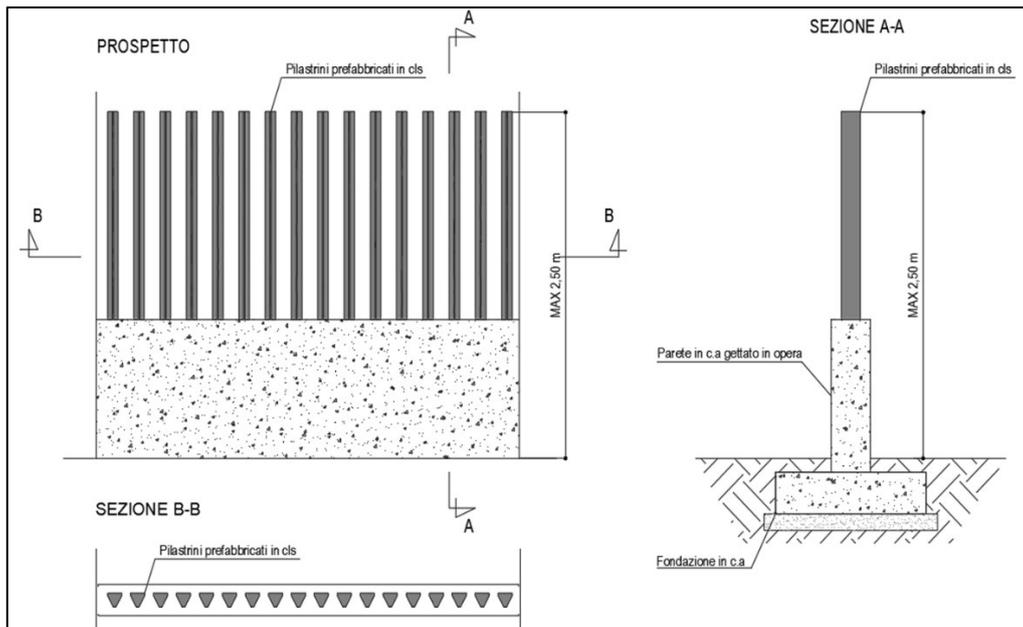


Figura 52 Tipico recinzione perimetrale impianto di accumulo elettrochimico

5.2.10. Impianti di trattamento delle acque e vasche di raccolta

L'impianto di accumulo elettrochimico sarà dotato di impianto di trattamento delle acque meteoriche.

Il funzionamento dell'impianto prevede che a seguito delle precipitazioni atmosferiche, le acque meteoriche di dilavamento del piazzale della sottostazione e dell'impianto di accumulo vengano convogliate in canalette grigliate di raccolta, da cui poi vengono canalizzate alla vasca per il trattamento depurativo di: grigliatura, accumulo, dissabbiatura e disoleazione.

In seguito a tale trattamento, le acque saranno recapitate mediante subirrigazione.

L'acqua depurata scorre in dei tubi, in PEAD, interrati disperdenti, per consentire la sua distribuzione lungo il percorso. L'acqua viene spinta nel collettore principale (mandata), tramite un'elettropompa sommersa, attualmente ubicata nella sezione finale della vasca depurativa.

Per il trattamento delle acque di lavamento del piazzale, si ritiene opportuno utilizzare il seguente schema di raccolta e trattamento delle acque:

- 1) pozzetto scolmatore (di by-pass);
- 2) vasca deposito temporaneo di prima pioggia;
- 3) sedimentatore;
- 4) disoleatore;
- 5) pozzetto d'ispezione.



5.3. OPERE ED INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Il progetto di impianto agrivoltaico da realizzare si suddivide principalmente in impianto di generazione e impianto di connessione.

L'impianto di generazione è costituito sostanzialmente dai moduli fotovoltaici suddivisi in stringhe elettriche collegate fra loro; essi produrranno l'elettricità che verrà convogliata prima nelle cabine di campo, da qui nella cabina di raccolta ed infine allo storage e quindi allo stallo di arrivo della futura SE Terna.

Il presente capitolo contiene tutte le informazioni relative alle opere elettriche necessarie per la realizzazione dell'impianto di progetto.

5.3.1. Moduli Fotovoltaici

Il modulo fotovoltaico trasforma la radiazione solare incidente sulla sua superficie in corrente continua che sarà poi convertita in corrente alternata dal gruppo di conversione. Esso risulta costituito dai seguenti componenti principali:

- celle di silicio monocristallino;
- diodi di by-pass e diodi di blocco;
- vetri antiriflesso contenitori delle celle;
- cornice di supporto in alluminio anodizzato;
- cavi di collegamento con connettori.

I moduli fotovoltaici garantiranno una idonea resistenza al vento, alla neve, agli sbalzi di temperatura, in modo da assicurare un tempo di vita di almeno 30 anni. Ogni modulo sarà inoltre dotato di scatola di giunzione stagna, con grado di protezione IP 65, contenente i diodi di by-pass ed i morsetti di connessione. I moduli fotovoltaici avranno una garanzia sul decadimento delle prestazioni che sarà non superiore al 10% nell'arco di almeno 20 anni.

Si riportano, nelle seguenti figure, le caratteristiche tecniche e dimensionali del modulo scelto in fase di progettazione definitiva.

Si precisa inoltre che in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni/configurazioni impiantistiche differenti in ragione delle disponibilità e delle innovazioni tecnologiche delle componenti sul mercato. Si potrà quindi optare per la scelta di moduli differenti in potenza e dimensioni.



GCL-M12/66H

Monocrystalline Module 640-675 W

Electrical Specification (STC*)

	Pmax[Wp]	640	645	650	655	660	665	670	675
Maximum Power	Pmax[Wp]	640	645	650	655	660	665	670	675
Maximum Power Voltage	Vmp[V]	37.00	37.20	37.40	37.60	37.80	38.00	38.20	38.40
Maximum Power Current	Imp[A]	17.30	17.34	17.38	17.42	17.46	17.50	17.54	17.58
Open Circuit Voltage	Voc[V]	44.80	45.00	45.20	45.40	45.60	45.80	46.00	46.20
Short Circuit Current	Isc[A]	18.36	18.41	18.46	18.50	18.55	18.60	18.65	18.70
Module Efficiency	(%)	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6	21.7
Power Output Tolerance	[W]	0~+5							

* Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5

Electrical Specification (NMOT*)

	Pmax[Wp]	483.4	488.0	491.8	495.6	499.4	503.1	506.9	510.7
Maximum Power	Pmax[Wp]	483.4	488.0	491.8	495.6	499.4	503.1	506.9	510.7
Maximum Power Voltage	Vmp [V]	34.46	34.70	34.89	35.08	35.26	35.45	35.64	35.82
Maximum Power Current	Imp [A]	14.03	14.06	14.09	14.13	14.16	14.19	14.22	14.26
Open Circuit Voltage	Voc[V]	42.20	42.39	42.58	42.77	42.96	43.14	43.33	43.52
Short Circuit Current	Isc [A]	14.80	14.84	14.88	14.92	14.96	15.00	15.04	15.08

* Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s

Mechanical Data

Number of Cells	132 Cells (6x22)
Dimensions of Module L*W*H (mm)	2384x1303x35mm (93.86x51.30x1.38 inches)
Weight (kg)	34.0 kg
Glass	High transparency solar glass 3.2mm (0.13 inches)
Backsheet	White
Frame	Silver, anodized aluminium alloy
J-Box	IP68 Rated
Cable	4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280mm (11.02inches)
Number of diodes	3
Wind/ Snow Load	2400Pa/ 5400Pa*
Connector	MC Compatible

* For more details please check the installation manual of GCLSI

Temperature Ratings

Nominal Module Operating Temperature(NMOT)	43±2°C
Temperature Coefficient of Isc	+0.05%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.28%/°C
Temperature Coefficient of P _{MAX}	-0.36%/°C

Maximum Ratings

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

Optional

Connector: Original MC4

Packaging Configuration

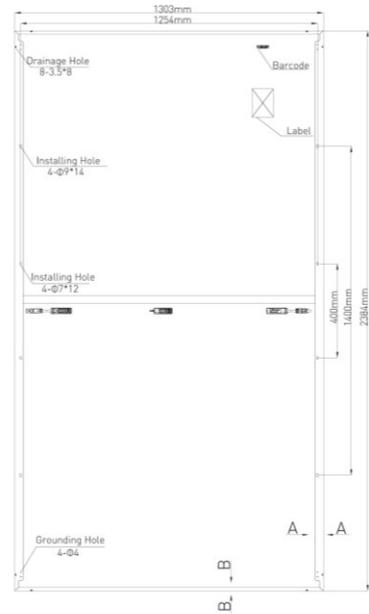
Module per box	31 pieces
Module per 40' container	527 pieces



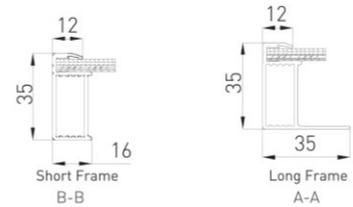
Contact Us for More Information

website: www.gclsi.com email: gclsisales@gclsi.com

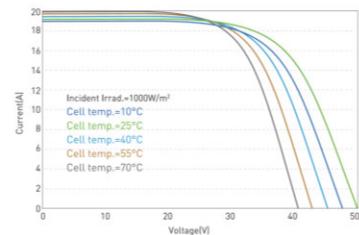
Module Dimension



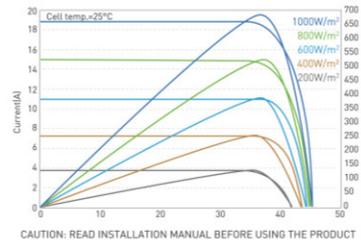
Back View



I-V Curve at Different Temperature (675W)



I-V/P-V Curve at Different Irradiation (675W)



CAUTION: READ INSTALLATION MANUAL BEFORE USING THE PRODUCT

Figura 53 Caratteristiche tecniche moduli fotovoltaici

5.3.2. Inverter Fotovoltaici

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici, raggruppati in stringhe (ovvero gruppi di 14 moduli collegati in serie tra loro), viene prima raccolta all'interno dei quadri di stringa, e da questi viene poi trasferita all'interno dei gruppi di conversione (shelter) dove avviene:

- la conversione della corrente da continua in corrente alternata a 800 V – 50 Hz trifase;
- l'innalzamento di tensione sino a 36 kV.

Il gruppo di conversione o Inverter sarà 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 saranno compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli del trasformatore presente nelle cabine di trasformazione MT/BT installati nelle cabine di sottocampo. L'autoconsumo degli Inverter sarà minimo, massimizzando pertanto il rendimento di conversione e sarà assorbito dalla rete elettrica nel caso in cui il generatore solare non sia in grado di fornire sufficiente energia elettrica.

L'Inverter non solo regolerà la potenza in uscita del sistema fotovoltaico ma servirà anche come controllo del sistema e come mezzo di ingresso dell'energia elettrica prodotta dal sistema FV dentro la rete in bassa tensione della centrale. Il gruppo di conversione sarà basato su Inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM (Pulse Width Modulation), privi di clock e/o riferimenti interni, in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT: maximum power point tracker) del generatore fotovoltaico. L'Inverter sarà in ogni caso in grado di sostenere un sovraccarico di almeno 20% rispetto alla potenza nominale (di picco) del generatore fotovoltaico.

L'Inverter avrà i seguenti requisiti:

- funzionamento completamente automatico;
- facilità di gestione, di verifica e di visualizzazione dei guasti;
- elevata affidabilità di servizio anche con temperatura ambiente elevate;
- raffreddamento a ventola.

Il gruppo di conversione sarà provvisto di tutte le protezioni previste dalla normativa vigente e di tutte le funzioni di misura, automazione, controllo, diagnostica e del sistema di tele-gestione. Difatti l'Inverter avrà un sistema d'acquisizione dati e visualizzazione di produzione e dati d'esercizio oltre che a messaggi di errore. In alternativa consentirà il collegamento e/o l'interfaccia con un computer per registrare dati sull'energia istantanea e media prodotta dal sistema fotovoltaico, sarà quindi fornito software adatto ad acquisire, immagazzinare ed analizzare i dati in uscita dall'Inverter.

Nel progetto in esame è prevista l'installazione di 13 cabine contenenti i gruppi conversione (Inverter); le prestazioni dell'Inverter saranno certificate da Ente accreditato da uno stato Europeo e garantiranno le seguenti caratteristiche:

- rendimento massimo sarà superiore a 99%;
- rendimento euro sarà superiore a 98,6%;
- alta efficienza anche a carico parziale;
- minimo consumo durante le fasi di avviamento, standby e di spegnimento;
- sistema di protezione dalle sovratensioni lato corrente continua;
- sistema di protezione dall'inversione di polarità.



Il gruppo di conversione sarà comunque conforme a quanto stabilito dalla Direttiva Europea 89/336 sulla compatibilità elettromagnetica, ed in particolare dovrà soddisfare i requisiti stabiliti dalle norme CEI 110-1, 110-7, 110-8, 110-31.

Di seguito si riassumono le caratteristiche indicative che potrebbero avere gli Inverter previsti, precisando che **in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni/configurazioni impiantistiche differenti in ragione delle disponibilità e delle innovazioni tecnologiche delle componenti sul mercato.**

In questo livello di progettazione si opta per un inverter centralizzato SUNWAY TG 1800 -1500 TE - 680. In ogni cabina inverter (totale 7 cabine) verrà quindi alloggiato un inverter centralizzato.

Main Features			
Number of Independent MPPTs	2		
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8 % / 99.7 %		
Maximum open-circuit voltage	1500 V		
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)		
Power Factor ⁽³⁾	Circular Capability		
Operating temperature range	-25 ÷ 62 °C		
Application / Degree of protection	Outdoor / IP54 or Indoor / IP20		
Maximum operating altitude ⁽⁴⁾	4000 m		
Maximum short circuit PV input current	2 x 1500 A		
Voltage Ripple	< 1%		
Rated output current (@ ambient temperature)	1800 A (@ 25°C)	1600 A (@ 45°C)	1500 A (@ 50°C)
Power threshold	1% of Rated output power		
Total AC current distortion	≤ 3%		
Efficiency Max / EU / CEC ^{(1) (5)}	98.7 % / 98.4 % / - %		
Dimensions (W x H x D)	Outdoor: 3224 x 2470 x 1025 mm	Indoor: 3000 x 2100 x 800 mm	
Weight	Outdoor: 2930 kg	Indoor: 2700 kg	
Stop mode losses / Night losses	90 W / 90 W		
Auxiliary consumptions	1800 W		

Main Configurations								
Model	Min MPPT Voltage ⁽¹⁾	Max MPPT Voltage ⁽¹⁾	Min Extended MPPT Voltage ⁽¹⁾⁽²⁾	Max Extended MPPT Voltage ⁽¹⁾⁽²⁾	Rated AC voltage (± 10%)	Rated output power @ 25°C	Rated output power @ 45°C	Rated output power @ 50°C
	V	V	V	V	V	kVA	kVA	kVA
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 600	880	1200	860	1500	600	1870	1662	1558
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 610	890		870		610	1902	1690	1584
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 620	910		880		620	1932	1718	1610
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 630	920		900		630	1964	1746	1636
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 640	935		910		640	1996	1774	1662
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 650	950		930		650	2026	1802	1688
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 660	960		940		660	2058	1830	1714
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 670	980		960		670	2088	1856	1740
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 680	990		970		680	2120	1884	1766
SUNWAY™ TG 1800 - 1500V TE - 690	1000		980		690	2152	1912	1792

Figura 54 Caratteristiche tecniche inverter di campo

La stazione di accumulo elettrochimico della potenza di 4 MW verrà dotato di 4 inverter del tipo SUNWAY TG900 -1500V TE -690. Ogni container conterrà un inverter per un totale di 4 inverter.

Main Features			
Number of Independent MPPTs	1		
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8 % / 99.7 %		
Maximum open-circuit voltage	1500 V		
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)		
Power Factor ⁽³⁾	Circular Capability		
Operating temperature range	-25 ÷ 62 °C		
Application / Degree of protection	Outdoor / IP54 or Indoor / IP20		
Maximum operating altitude ⁽⁴⁾	4000 m		
Maximum short circuit PV input current	1500 A		
Voltage Ripple	< 1%		
Rated output current (@ ambient temperature)	900 A (@ 25°C)	800 A (@ 45°C)	750 A (@ 50°C)
Power threshold	1% of Rated output power		
Total AC current distortion	≤ 3%		
Efficiency Max / EU / CEC ^{(1) (5)}	98.7 % / 98.4 % / - %		
Dimensions (W x H x D)	Outdoor: 2025 x 2470 x 1025 mm	Indoor: 1800 x 2100 x 800 mm	
Weight	Outdoor: 1770 kg	Indoor: 1745 kg	
Stop mode losses / Night losses	50 W / 50 W		
Auxiliary consumptions	1250 W		

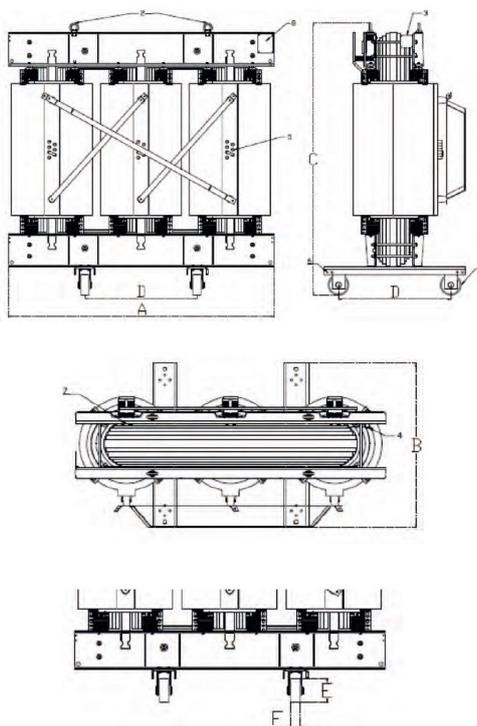
Main Configurations								
Model	Min MPPT Voltage ⁽¹⁾	Max MPPT Voltage ⁽¹⁾	Min Extended MPPT Voltage ⁽¹⁾⁽²⁾	Max Extended MPPT Voltage ⁽¹⁾⁽²⁾	Rated AC voltage (± 10%)	Rated output power @ 25°C	Rated output power @ 45°C	Rated output power @ 50°C
	V	V	V	V	V	kVA	kVA	kVA
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 600	880	1200	860	1500	600	936	832	780
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 610	890		870		610	951	846	793
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 620	910		880		620	967	860	806
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 630	920		900		630	983	873	819
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 640	935		910		640	998	887	832
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 650	950		930		650	1014	901	845
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 660	960		940		660	1029	915	858
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 670	980		960		670	1045	929	871
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 680	990		970		680	1061	943	884
SUNWAY™ TG 900 - 1500V TE - 690	1000		980		690	1076	957	897

5.3.3. Trasformatori

In ogni sottocampo sarà installato un trasformatore elevatore di potenza, del tipo in resina ed avranno le seguenti specifiche:

Potenza nominale	1.600/2500kVA
Tensione lato primario	36.000V
Caduta di tensione in corto circuito	6%,

Tensione primaria (kV)	Potenza (kVA)	Perdite a vuoto (W)	Perdite a carico a 120°C (W)	Tensione di Cortocircuito (%)	Livello di rumorosità (dB)	Lunghezza A (mm)	Larghezza B (mm)	Altezza C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso totale (kg)
36	250	1280	4.000	6	67	1510	750	1470	520	125	40	1370
	400	1650	5.700	6	69	1560	950	1660	670	160	50	1760
	630	2200	8000	6	71	1660	950	1790	670	160	50	2330
	800	2.700	9600	6	72	1730	1100	1910	670	160	50	2730
	1000	3100	11500	6	73	1770	1100	2030	820	160	50	3120
	1250	3600	14000	6	75	1810	1100	2120	820	160	50	3620
	1600	4.200	17000	6	76	1870	1100	2270	820	160	50	4280
	2000	5000	21000	6	78	1980	1200	2380	1070	200	70	5090
	2500	5800	25.000	6	81	2080	1200	2470	1070	200	70	6010
	3150	6700	30000	6	83	2240	1200	2480	1070	200	70	7230



L'impianto di accumulo elettrochimico sarà invece dotato di 4 trasformatori di potenza 1000 KVA. In fase di progettazione esecutiva si potrà optare per diminuire il numero di trasformatori installando trasformatori di potenza più elevata (2 trasformatori da 2000 KVA).

La stazione elettrica di smistamento e trasformazione Terna sarà invece dotata di trasformatori di potenza 36/150KV (si considerano 3 trasformatori da 125 MVA).

5.3.4. Cavidotti MT

Gli elettrodotti MT interni realizzano il collegamento dei sottocampi alla Cabina di Raccolta: gli shelter raccolgono l'energia prodotta dai moduli per convertirla da c.c. a c.a. e poi trasformarla da BT in MT. Saranno collegati con la Cabina di Raccolta in configurazione a "stella", cioè ognuno di essi avrà una linea dedicata. Un tale tipo di circuito ha il vantaggio, nel caso di guasto su parte dell'impianto, di perdere solo l'energia prodotta dalla parte di impianto in questione. Si formeranno così **7 sottocampi elettrici con 7 cabine di campo ed 1 cabina di raccolta**. Questa rete di collegamenti costituisce quello che in precedenza abbiamo definito **rete di cavidotti interni**. I cavi utilizzati saranno del tipo RG7H1R unipolare ad isolamento con elastomero termoplastico con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale adatta al trasporto dell'energia prodotta. Di seguito è riportato il dimensionamento dei tratti finali di ciascun sottocampo.

ID	Potenza [kW]	Corrente - Ib [A]	Lunghezza linea [m]	Sezione cavo [mmq]	Portata cavo interrato [A]	Reattanza di fase a 50 Hz [omega/km]	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [omega/km]	Ktot	Portata ridotta - Iz [A]	VERIFICA Ib<Iz
TR_01	2031,75	33,25	1268,00	3x1x70	255	0,15	0,342	0,70	178,50	VERIFICATO
TR_02	2041,20	33,40	1098,00	3x1x70	255	0,15	0,342	0,70	178,50	VERIFICATO
TR_03	2145,15	35,10	750,00	3x1x70	255	0,15	0,342	0,70	178,50	VERIFICATO
TR_04	2145,15	35,10	563,00	3x1x70	256	0,15	0,342	0,70	179,20	VERIFICATO
TR_05	2145,15	35,10	545,00	3x1x70	257	0,15	0,342	0,70	179,90	VERIFICATO
TR_06	2130,98	34,87	302,00	3x1x70	258	0,15	0,342	0,70	180,60	VERIFICATO
TR_07	1691,55	27,68	265,00	3x1x70	259	0,15	0,342	0,70	181,30	VERIFICATO
CC - STORAGE	14330,93	234,52	270,00	3x1x240	510	0,12	0,0985	0,85	433,50	VERIFICATO
STORAGE- CONSEGNA	18.331	299,98	3864,00	3x1x240	510	0,12	0,0985	0,85	433,50	VERIFICATO

Tabella 4 - Caratteristiche linea MT interna

5.3.4.1. Cavidotto MT Esterno

Il cavidotto di media tensione esterno collegherà la cabina di raccolta posta all'interno dell'area dell'impianto di generazione allo storage e quindi allo stallo di arrivo della futura SE Terna. Il cavidotto è lungo circa 3864 m (dallo storage fino alla Se Terna). I cavi utilizzati saranno del tipo RG7H1R unipolare ad isolamento con elastomero termoplastico con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale di 240 mm². I conduttori saranno posati a trifoglio.

5.3.5. Impianti ausiliari

A servizio dell'impianto di produzione verranno installati gli impianti tecnologici necessari al suo funzionamento, tra cui:

- impianto di illuminazione;
- impianto telefonico;
- impianto di monitoraggio e telecontrollo;
- sistema di allarme antintrusione e videosorveglianza;
- sistema di allarme antincendio.

Per l'illuminazione esterna invece l'Impianto in progetto prevede un impianto di illuminazione perimetrale predisposto su torri faro lungo il perimetro dell'impianto e della sottostazione elettrica; esso sarà costituito da:

- tipo lampada: Proiettori LED, P_n = 250W;
- tipo armatura: proiettore direzionabile;
- funzione: illuminazione interno impianto notturna e antintrusione;
- distanza tra i pali: circa 40 m.

Il suo funzionamento sarà **esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto**. Ciò significa che qualora dovesse verificarsi una intrusione durante le ore notturne, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo ed eccezionale. Inoltre, la direzione di proiezione del raggio luminoso sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

L'impianto di illuminazione sarà conforme alle normative previste, ed in particolare a quanto riportato all'art.6 della **L.R. N.15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico", ed in particolare al comma 1, lettere a), b), e) ed f).**

L'impianto di allarme antintrusione e videosorveglianza consisterà di barriere perimetrali e sensori di movimento installati lungo la recinzione. Inoltre, verranno installate telecamere di videosorveglianza lungo il perimetro dell'impianto ed all'interno dei locali.

L'impianto di allarme antincendio consisterà di sensori ottici per la rilevazione fumi ed installati all'interno dei locali.

Tutti questi impianti verranno realizzati, se all'interno ei fabbricati generalmente con tubazioni posate a vista sulle strutture, mentre se all'esterno verranno per quanto possibile interrati. Pertanto, i materiali avranno le seguenti caratteristiche:

- tubazioni in PVC rigido colore grigio RAL 7035 tipo pesante con Marchio Italiano di Qualità, autoestinguento e con livello di isolamento come previsto dalle Norme CEI 23-8 e 23-25; dimensioni come da tabella UNEL 37118; posato a vista sulle strutture, compreso accessori di fissaggio e giunzione, con particolare riferimento ai manicotti e ai raccordi e ghiera per ottenere un grado di protezione minimo IP40 oppure IP44;
- cassette di derivazione da esterno in resina autoestinguento colore grigio, con coperchio fissato con viti e grado di protezione minimo IP557, fissate alle strutture con viti;
- guaina flessibile in PVC autoestinguento con spirale rigida in PVC, superficie interna liscia, completa di appositi raccordi fissati alla guaina mediante dadi a pressione ed alle cassette o apparecchiature con dadi filettati;
- cavi tipo FG7(O)R, uni/multipolari flessibili in rame con isolamento in gomma HPR e guaina in resina PVC di colore grigio tipo antifiamma (non propagante l'incendio);
- cavi tipo FROR, multipolari flessibili in rame con isolamento in PVC e guaina in resina PVC di colore grigio chiaro tipo antifiamma (non propagante l'incendio), a Norme CEI 20-20 e CEI 20-22;
- frutti di comando del tipo protetto IP40, fissati alle strutture, tipo modulare componibile in cassette portafrutto di resina autoestinguento;

- prese CEE 17, interbloccate e con valvole fusibili, installate singolarmente o in composizione con altre, grado di protezione minimo IP44, corpo in materiale isolante autoestinguente, fissaggio a parete su apposite basi componibili in materiale isolante autoestinguente;
- sezionatori e/o salvamotori ed altre apparecchiature simili in esecuzione protetta minimo IP44, altre caratteristiche come le prese CEE.

5.3.6. Opere di Connesione

L'impianto per la connessione alla rete elettrica nazionale è costituito da:

una stazione elettrica 36/150kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN 150 kV "Campobasso CP - Castelpagano" previa l'esecuzione delle seguenti limitazioni e potenziamenti.

- rimozione delle limitazioni della linea RTN 150 kV "Campobasso CP – Castelpagano" di cui al Piano di Sviluppo Terna.
- potenziamento/rifacimento della direttrice RTN a 150 kV "CP Campobasso – CP Ripalimosani – CP Morrone – CP Larino – Larino" e della rimozione di eventuali limitazioni delle cabine primarie interessate.

Si procederà a fornire il piano tecnico delle opere di connessione all'ottenimento del benessere da parte di Terna.

5.3.7. L'impianto di accumulo elettrochimico

Di seguito si definiscono le caratteristiche tecniche del sistema di accumulo di energia a batterie (da qui in avanti indicato come BESS – Battery Energy Storage System) destinato ad essere installato nell'area dell'impianto fotovoltaico.

Il trend di crescita degli ultimi anni del settore delle energie rinnovabili ha richiesto l'integrazione con sistemi di regolazione costituiti da sistemi di stoccaggio dell'energia, fra i quali i BESS.

L'integrazione dei sistemi di accumulo (BESS) con i grandi sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, eolico e solare, permette di garantire un'elevata qualità dell'energia immessa in rete, evitando in primis la possibile naturale oscillazione di potenza, intrinseca dei tali sistemi.

Di conseguenza i sistemi BESS integrati con i sistemi di produzione energia solare ed eolica, contribuiscono quindi a sostanziale incremento nella diffusione degli impianti di produzione energia da fonti rinnovabili, migliorandone le performance tecniche ed economiche.

Il sistema di stoccaggio di energia che si intende installare (BESS) fornirà servizi di regolazione primaria di frequenza, servizi di regolazione secondaria e terziaria e riduzione degli sbilanciamenti.

Il sistema BESS verrà collegato in rete attraverso un collegamento in MT 30KV in parallelo con l'impianto fotovoltaico.

Il sistema BESS avrà una potenza di **4 MW** ed una capacità di **10 MWh** e sarà costituito da batterie del tipo a litio.

La planimetria relativa allo storage, allegata al progetto, rappresenta la soluzione di ingombro con valori medi unitari di potenza e densità di capacità rappresentativi dei prodotti esistenti oggi sul mercato.

L'altezza dei container, di tipo standard (40'), sarà di circa 3 m e sollevati da terra tra i 10 e 15 cm.



Sono inoltre previsti i container per l'alloggiamento degli inverter e trasformatori , nonché un common container per la gestione dell'impianto.

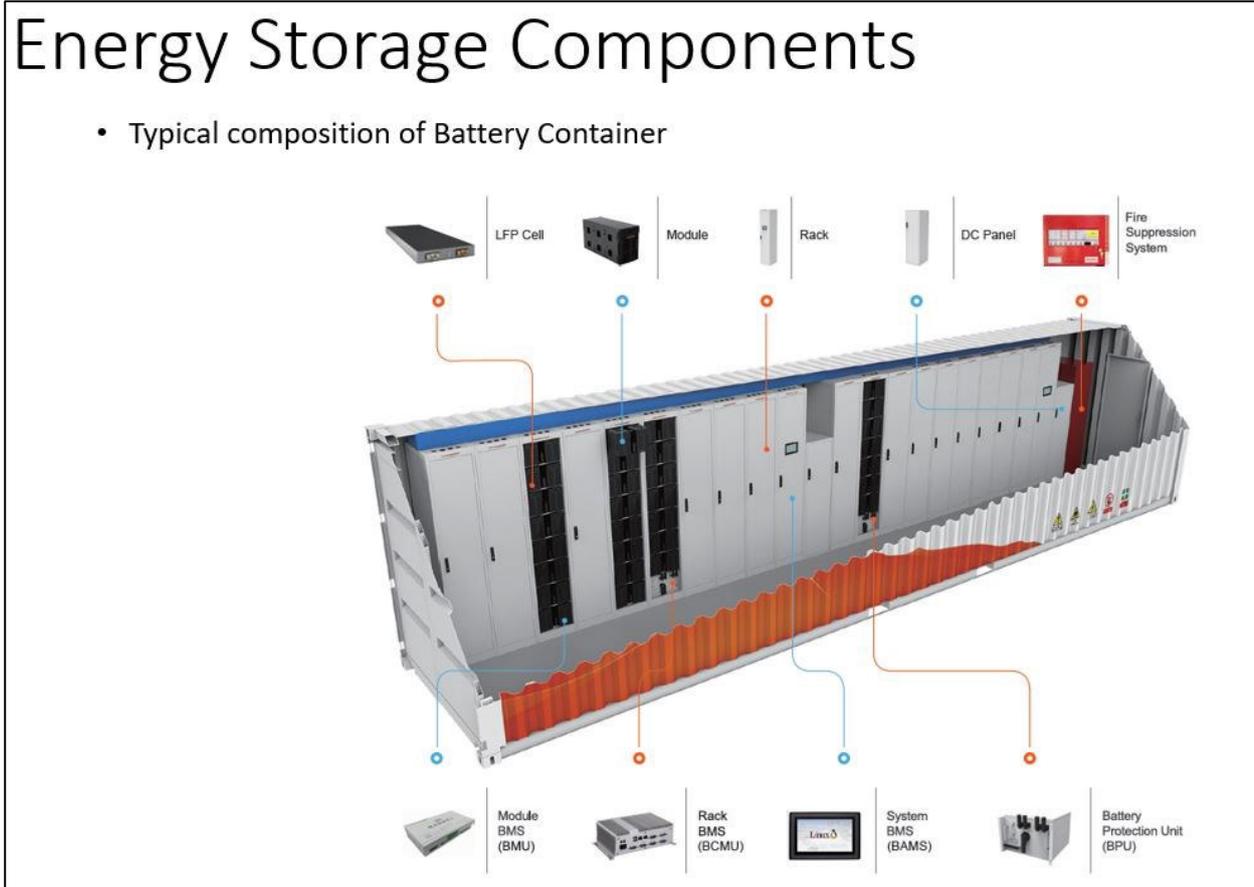


Figura 55 Componenti principali dell'impianto di accumulo

5.3.7.1. Definizioni

- BESS: Battery Energy Storage System – Sistema di accumulo di energia a batterie
- MSDS: Material Safety Data Sheet – Scheda tecnica di sicurezza
- MSD: Mercato dei Servizi di Dispacciamento
- PCS: Power Conversion System – Sistema di conversione della corrente (AC-DC e viceversa)
- BMS: Battery Management System – Sistema di controllo batterie
- SCI: Sistema di Controllo Integrato
- Plant SCADA Sistema Centrale di Controllo Integrato
- ES: Capacità nominale del sistema BESS
- SOC: Stato di Carica – rappresenta il rapporto tra energia immagazzinata nel sistema e la rispettiva energia nominale.
- SOH: State of Health – rappresenta in % le condizioni di una batteria/cella comparate alle condizioni ideali

- DOD: Profondità di Scarica – rappresenta la variazione subita dal SOC 100% durante una fase di scarica
- ΔP_e : Variazione della potenza elettrica [MW]
- THD: Total Harmonic Distortion – distorsione armonica totale
- MT: Media tensione
- BT: Bassa tensione
- AC: Corrente alternata
- DC: Corrente continua
- TSO: Transmission System Operator (TERNA)
- LPS: Lightning Protection System (sistemi protezione da scariche atmosferiche)
- RUP: Registro Unità Produttive
- SLMM: Sul Livello Medio Marino

5.3.7.2. Descrizione dei componenti del BESS

Il sistema BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione.

La tecnologia di accumulatori (batterie al litio) è composta da celle elettrochimiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati in serie ed in parallelo tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente.

Ogni "assemblato batterie" è gestito, controllato e monitorato, in termini di parametri elettrici e termici, dal proprio sistema BMS.

Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Sistema di accumulo (BESS) composto da:
 - Celle elettrochimiche assemblate in moduli e racks (Assemblato Batterie)
 - Sistema bidirezionale di conversione dc/ac (PCS)
 - Trasformatori di potenza MT/BT
 - Quadri Elettrici di potenza MT
 - Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS)
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni assemblata batteria azionato da PCS anche chiamato EMS (Energy Management System)
- Sistema di Supervisione Plant SCADA
- Servizi Ausiliari
- Sistemi di protezione elettriche

- Cavi di potenza e di segnale
- Container o quadri ad uso esterno equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria, sarà effettuata in funzione delle scelte progettuali che verranno condivise con il fornitore del sistema, così come il numero di PCS che saranno connessi al quadro MT.

5.3.7.3. Caratteristiche dei containers

La struttura dei containers sarà del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in profilati e pannelli coibentati.

La struttura consentirà il trasporto, nonché la posa in opera in un unico blocco sui supporti, con tutte le apparecchiature già installate a bordo e senza che sia necessario procedere allo smontaggio delle varie parti costituenti il singolo container. L'unica eccezione riguarderà i moduli batteria, che se necessario, saranno smontati e trasportati a parte.

Nei container sarà previsto dove necessario, un impianto di condizionamento e ventilazione, idoneo a mantenere le condizioni ambientali interne ottimali per il funzionamento dei vari apparati.

Il grado di protezione minimo dei container sarà di IP54.

La verniciatura esterna dovrà essere realizzata secondo particolari procedure e nel rispetto della classe di corrosività atmosferica relativa alle caratteristiche ambientali del sito di installazione.

Sarà previsto un sistema antieffrazione con le relative segnalazioni.

La struttura sarà antisismica, nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni NTC 2018.

Tutti i container batterie, convertitori, quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendi. I container batterie saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione automatico specifico per le apparecchiature contenute all'interno.

Estintori portatili e carrellati saranno, inoltre, posizionati in prossimità dei moduli batterie, dei convertitori di frequenza e dei quadri elettrici.

Le segnalazioni provenienti dal sistema antiincendio vengono inviati al sistema di controllo di impianto e alla sala controllo.

5.3.7.4. Caratteristiche delle batterie

Le batterie sono costituite da celle agli Ioni di Litio (Li-Ion) con chimica Litio Ferro Fosfato (LFP) o NMC assemblate in serie/parallelo in modo da formare i moduli. Più moduli in serie vanno infine a costituire il rack.

5.3.7.5. Collegamento sistema conversione in MT

In riferimento al paragrafo precedente relativo al sistema di conversione mediante valvole IGBT da corrente continua a corrente alternata in Bassa Tensione, si è menzionata la necessità di elevare, mediante trasformatori, la tensione in Media Tensione. Tali trasformatori saranno collegati tra di loro in configurazione entra esci e avranno il compito di distribuire la potenza erogata/assorbita dalle

batterie verso i quadri di media tensione. Da un punto di vista funzionale i quadri avranno quindi il compito di:

- Dispacciare la totale potenza erogata/assorbita dal sistema di stoccaggio mediante un pannello dedicato che, in assetto classico, viene identificato come “montante di generazione”.
- Alimentare i servizi ausiliari di tutti i container che alloggiavano le batterie e i PCS mediante un pannello dedicato che, in assetto classico, viene identificato come “distributore”.
- Garantire la funzione di misura e protezioni per il sistema BESS.

5.3.7.6. Funzionalità del sistema BESS

Il sistema BESS potrà fornire servizio per la regolazione primaria di frequenza, secondaria e terziaria di rete ed altri servizi ancillari di rete, oltre a coprire e ridurre gli sbilanciamenti dell'impianto fotovoltaico

Il PCS comprende l'insieme dei dispositivi e delle apparecchiature necessarie alla connessione delle batterie assemblate al punto di connessione AC, installati in apposito container.

Il sistema risulterà equipaggiato con i seguenti componenti principali:

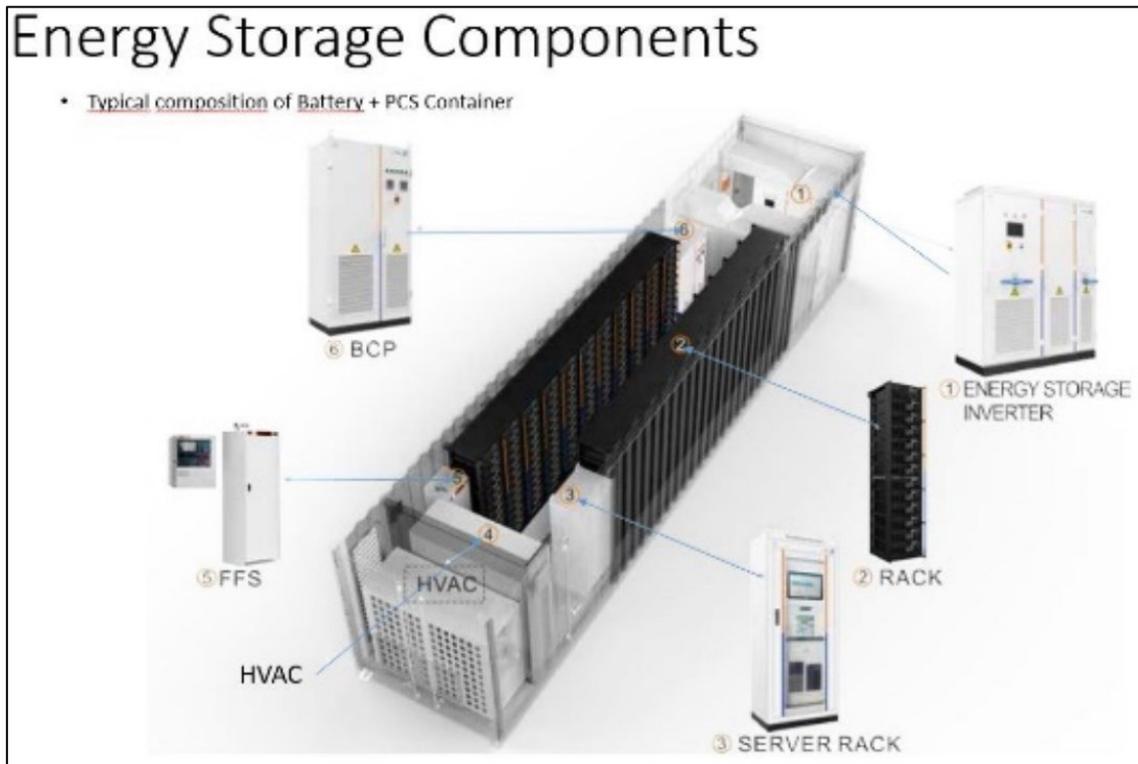
- Trasformatori MT/BT isolati
- Ponti bidirezionali di conversione statica dc/ac
- Filtri sinusoidali di rete
- Filtri RFI
- Sistemi di controllo, monitoraggio e diagnostica
- Sistemi di protezione e manovra
- Sistemi ausiliari (condizionamento, ventilazione, etc.)
- Sistemi di interfaccia assemblati batterie.

La tensione denominata “BT” sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS.

I convertitori statici dc/ac saranno di tipologia VSC (Self-Commutated Voltage source Converter) con controllo in corrente, di tipo commutato. Essi saranno composti da ponti trifase di conversione dc/ac bidirezionali reversibili realizzati mediante componenti total-controllati di tipo IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).

Il PCS sarà dotato di un sistema di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e delle batterie assemblate da esso azionate.





Le principali funzioni del BMS (Battery Management System) saranno:

- Monitoraggio e gestione del SoC e del SoH;
- Monitoraggio e gestione del bilanciamento delle celle;
- Monitoraggio e diagnostica delle batterie assemblate;
- Gestione dei segnali di allarme/anomalia;
- Supervisione e controllo delle protezioni con eventuale azione di disconnessione/connesione delle batterie in caso di necessità;
- Gestione dei segnali di sicurezza delle batterie con il monitoraggio fino alle singole celle dei valori quali tensioni, temperature, correnti disperse;
- Invio segnali di soglia per la gestione delle fasi di carica e scarica;
- Elaborazione dei parametri per la gestione delle fasi di carica e di scarica;
- Elaborazione dei parametri necessari ad identificare la vita utile residua delle batterie;
- Elaborazione dei parametri necessari alla stima dello Stato di Carica delle batterie;

Le principali funzionalità del sistema di monitoraggio del BMS saranno:

- Calcolare ed inviare ai sistemi locali (SCI) lo stato di carica (SOC)
- Fornire ai sistemi locali (SCI) i parametri di valutazione dei programmi di produzione e erogazione ammissibili
- Fornire ai sistemi locali (SCI) i segnali di allarme/anomalia
- Confermare la fattibilità di una richiesta di potenza in assorbimento o in erogazione.

Le principali funzioni di competenza del sistema di controllo del PCS saranno:

- Gestione della carica/scarica delle assemblate batterie
- Gestione dei blocchi e interblocchi delle assemblate batterie
- Protezione delle assemblate batterie
- Protezione dei convertitori.

Le principali funzioni di competenza del sistema integrato SCI saranno:

- Consentire l'esercizio in locale dei singoli moduli batteria, mediante funzioni di protezione, comando e interblocco
- Operare l'esercizio remoto dell'impianto

Comunicazione con il Plant Scada che, che coordina le attività di gestione del BESS in interazione con le funzionalità e la produzione di energia dell'impianto fotovoltaico.

5.3.7.7. Smaltimento a fine vita impianto

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali European Directive on batteries and accumulators 2006/66/EC), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e gli aspetti di sicurezza.

Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio.

5.4. Valore delle opere da realizzare e Cronoprogramma delle Lavorazioni

Il costo degli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto ammonta ad **€ 8.734.098,42**.

Il "Valore complessivo dell'opera", come da Quadro Economico redatto ed allegato al progetto, comprensivo di tutte le voci interessate alla realizzazione del progetto, ammonta ad **€ 9.314.698,42 (IVA esclusa)**.

La costruzione dell'impianto sarà avviata immediatamente dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, previa redazione del progetto esecutivo, insieme con i lavori di connessione.

Si stima una durata del cantiere di circa 12 mesi, comprendendo il commissioning, ovvero la fase dei collaudi e prove. Tale previsione è suscettibile di variazioni, conseguenti della reale forza lavoro che sarà disponibile in fase esecutiva di cantiere.

Per ulteriori dettagli si rimanda al cronoprogramma dei lavori allegato al progetto.



5.5. Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi

Alla fine della vita utile delle opere è prevista la dismissione dei componenti dell'impianto di progetto.

Le attività che si prevedono nella fase di dismissione sono state valutate mediante la redazione di apposito piano, in modo tale da non eliminare completamente tutti gli interventi eseguiti in fase di costruzione ed esercizio del parco.

Tuttavia, al termine della vita utile dell'impianto agri voltaico, l'attività agricola potrebbe non cessare, per cui alcune opere, quali la recinzione, l'impianto di video sorveglianza ed illuminazione, parte della viabilità interna utile al proseguo delle attività colturali, potrebbero non essere rimosse.

L'impianto sarà dismesso trascorso il periodo di autorizzazione all'esercizio previsto dalle normative di settore ed in particolare dalla **regione Molise**, seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Dall'analisi effettuata, dalla relazione specifica allegata al progetto e dalla stima dei costi effettuata con relativo computo dei costi di Dismissione e Ripristino dell'Impianto, si ha che la stima dei costi per la dismissione e ripristino dell'impianto ammonta ad **€ 296.401,65**.

Ad opere di realizzazione dell'impianto ultimate, i terreni eventualmente interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati.

Nel dettaglio, tali operazioni interesseranno le superfici destinate all' area principale di cantiere, ove sarà ripristinata tutta la superficie interessata, ed altre superfici quali le aree interessate dal deposito dei materiali rivenienti dagli scavi e dai movimenti materie.



6. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il presente capitolo riporta una Sintesi del *Quadro di riferimento Ambientale*, nel quale si sono analizzate le caratteristiche ambientali del contesto interessato alla realizzazione delle opere di progetto suddivise per singola componente ambientale. Saranno illustrate pertanto, in forma sintetica, le analisi e le valutazioni effettuate sulle componenti ambientali ritenute significative, tra quelle indicate dalla vigente legislazione relativa agli studi di impatto.

6.1. Valutazione degli impatti potenziali

La metodologia di analisi e valutazione adottata è coerente con il modello DPSIR (Driving forces-Pressures-States-Impacts-Responses) sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) per gli Studi di Impatto Ambientale e Sociale.

6.2. Le componenti (fattori) ambientali

Saranno illustrate, in forma sintetica e matriciale, le analisi effettuate sulle componenti ambientali ritenute significative, tra quelle indicate dalla vigente legislazione relativa agli studi di impatto, ovvero:

- **Aria e clima;**
- **Acqua;**
- **Suolo e sottosuolo;**
- **Biodiversità (Flora-Fauna-Ecosistemi);**
- **Popolazione e salute umana;**
- **Patrimonio culturale e paesaggio;**
- **Clima acustico.**

6.3. Parametri di riferimento per la valutazione degli impatti

La valutazione d'impatto su un determinato fattore ambientale potenzialmente soggetto a interferenze nelle diverse fasi del progetto è stata svolta con l'ausilio di specifiche matrici d'impatto ambientale. Queste permettono di confrontare lo stato del fattore ambientale, espresso in sensibilità, con i potenziali fattori di impatto rilevanti, quantificati sulla base di una serie di parametri di riferimento: **durata, frequenza, estensione geografica, intensità.**

La **Durata (D)** definisce il periodo di tempo durante il quale il fattore d'impatto è efficace e si differenzia in cinque livelli:

- **Breve**, entro un anno;
- **Medio-Breve**, tra 1 e 5 anni;
- **Media**, tra 6 e 10 anni;
- **Medio-Lunga**, tra 11 e 15 anni;
- **Lungo**, oltre 15 anni.

distingue nei seguenti tre livelli:

- **Concentrata**, se il fattore di impatto è un singolo evento breve;
- **Discontinua**, se si verifica come un evento ripetuto periodicamente o accidentalmente;
- **Continua**, se si presenta uniformemente distribuito nel tempo.

L'**Estensione geografica (G)** coincide con l'area in cui il fattore di impatto esercita la sua influenza ed è definita come:

- **Locale**;
- **Estesa**;
- **Globale**.

L'**Intensità (I)** rappresenta l'entità delle modifiche e/o alterazioni sull'ambiente e può essere rappresentata da diverse grandezze fisiche, a seconda del fattore d'impatto stesso. Nelle matrici d'impatto, l'intensità è definita in quattro categorie:

- **Trascurabile**, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione non rilevabile strumentalmente o percepibile sensorialmente;
- **Bassa**, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione rilevabile strumentalmente o sensorialmente ma non altera il sistema di equilibri e di relazioni tra i fattori ambientali;
- **Media**, quando l'entità delle modifiche è tale da causare una variazione rilevabile ed è in grado di alterare il sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra i diversi fattori ambientali;
- **Alta**, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni che determinano la riduzione del valore ambientale.

Per ogni fattore di impatto si considerano poi **altri parametri** di riferimento, direttamente correlati al fattore ambientale interessato o alle misure messe in atto: **reversibilità, probabilità di accadimento, misure di mitigazione e sensibilità**.

La **Reversibilità (R)** indica la possibilità di ripristinare lo stato qualitativo del fattore ambientale analizzato a seguito dei cambiamenti che si sono verificati grazie alla resilienza intrinseca del fattore stesso e/o all'intervento umano. L'impatto generato sul fattore ambientale si distingue in:

- **Reversibile a breve termine**, se il fattore ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo;
- **Reversibile a medio-lungo termine**, se il periodo necessario al ripristino delle condizioni originarie è dell'ordine di un ciclo generazionale;
- **Irreversibile**, se non è possibile ripristinare lo stato qualitativo iniziale della componente interessata dall'impatto.

La **Probabilità di accadimento (P)** corrisponde alla probabilità che l'impatto potenziale avvenga sul fattore ambientale analizzato, espressa in base all'esperienza del valutatore e/o ai dati di letteratura disponibili. Si distingue in:

- **Bassa**, per le situazioni che mostrano una sporadica frequenza di accadimento, la cui evenienza non può essere esclusa, seppur considerata come accadimento occasionale;
- **Media**, per le situazioni che mostrano una bassa frequenza di accadimento;
- **Alta**, per le situazioni che mostrano un'alta frequenza di accadimento;
- **Certa**, per le situazioni che risultano inevitabili.

La **Mitigazione (M)** è la capacità di mitigare il potenziale impatto negativo attraverso opportuni interventi progettuali e/o gestione. Le classi di mitigazione sono le seguenti:

- **Alta**, quando il potenziale impatto può essere mitigato con buona efficacia;
- **Media**, quando il potenziale impatto può essere mitigato con sufficiente efficacia;
- **Bassa**, quando il potenziale impatto può essere mitigato ma con scarsa efficacia;
- **Nulla**, quando il potenziale impatto non può essere in alcun modo mitigato.

La **Sensibilità (S)**, o propensione al cambiamento, è una funzione di una o più intrinseche caratteristiche del fattore ambientale, come la presenza di elementi di valore o particolare vulnerabilità e/o alti livelli di naturalezza o degradazione dell'ambiente. La sensibilità di un fattore ambientale è attribuita sulla base della presenza/assenza di alcune caratteristiche che definiscono sia il grado iniziale di qualità ambientale sia la sensibilità ai cambiamenti ambientali del fattore stesso. Il valore di sensibilità di ciascun fattore ambientale viene assegnato sulla base dei risultati dello scenario ambientale di base.

6.4. Matrice di valutazione impatto

Per tutti i parametri sopra illustrati, ad ogni livello qualitativo che lo misura si associa un valore numerico determinato dividendo l'unità (1) per il numero di livelli che definiscono il parametro in questione e moltiplicando poi per la posizione del livello nella scala ordinata (crescente, ad esclusione del parametro mitigazione).

Nella seguente tabella è riportato un esempio di una matrice di valutazione d'impatto con la determinazione di tutti i valori numerici associati ai livelli dei parametri considerati.

MATRICE DI VALUTAZIONE D'IMPATTO			FASI PROGETTUALI			
PARAMETRO	Livello	Valore	Fattore 1	Fattore 2	Fattore 3	Fattore ...
Durata (D)	Breve	0,20				
	Medio-breve	0,40				
	Media	0,60				
	Medio-lunga	0,80				

	Lunga	1,00				
Frequenza (F)	Concentrata	0,33				
	Discontinua	0,67				
	Continua	1,00				
Estensione geografica (G)	Locale	0,33				
	Estesa	0,67				
	Globale	1,00				
Intensità (I)	Trascurabile	0,25				
	Bassa	0,50				
	Media	0,75				
	Alta	1,00				
Reversibilità (R)	Breve termine	0,33				
	Medio-lungo termine	0,67				
	Irreversibile	1,00				
Probabilità di accadimento (P)	Bassa	0,25				
	Media	0,50				
	Alta	0,75				
	Certa	1,00				
Mitigazione (M)	Alta	0,25				
	Media	0,50				
	Bassa	0,75				
	Nulla	1,00				
Sensibilità (S)	Bassa	0,25				
	Media	0,50				
	Alta	0,75				
	Molto Alta	1,00				
IMPATTO POTENZIALE						
IMPATTO POTENZIALE TOTALE						

Tabella 5- Esempio di matrice di impatto ambientale

6.5. Matrice di valutazione complessiva

Per ognuno dei fattori ambientali e dei parametri considerati, la valutazione finale indicherà la stima degli impatti potenzialmente indotti nelle tre fasi di progetto ovvero: **cantiere, esercizio e dismissione**.

Si arriverà ad esprimere, applicando una apposita formula di calcolo, la valutazione d'impatto sulla componente mediante **matrici di valutazione dell'impatto ambientale**, che faranno riferimento ai parametri di **durata** dell'effetto, della sua **frequenza**, **estensione geografica**, **intensità**, **reversibilità**, **probabilità di accadimento**, **Mitigazione e sensibilità**, valutati con l'assegnazione di un valore numerico a cui corrisponderà un valore di impatto finale (positivo o negativo) che potrà essere **Trascurabile, Basso, Medio-Basso, Medio, Medio-Alto, Alto**.

Se ne riporta di seguito una tabella esemplificativa di definizione del potenziale valore d'impatto.

VALORE IMPATTO POTENZIALE	IMPATTI NEGATIVI	IMPATTI POSITIVI
impatto ≤ 1	Trascurabile	Trascurabile
$1 < \text{impatto} \leq 2$	Basso	Basso
$2 < \text{impatto} \leq 3$	Medio-basso	Medio-basso
$3 < \text{impatto} \leq 4$	Medio	Medio
$4 < \text{impatto} \leq 5$	Medio-alto	Medio-alto
> 5	Alto	Alto

Tabella 6 - Scala di valori d'impatto potenziale

6.6. Fattori ambientali

6.6.1. Aria e clima

MATRICE VALUTAZIONE IMPATTO <u>ARIA E CLIMA</u>		FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
		Emissione di inquinanti atmosferici / polveri	Mancate emissioni	Emissione di inquinanti atmosferici / polveri
Durata (D)	Breve			
	Medio-breve			
	Media			
	Medio-lunga			
	Lunga			
Frequenza (F)	Concentrata			
	Discontinua			
	Continua			
Estensione geografica (G)	Locale			
	Estesa			
	Globale			
Intensità (I)	Trascurabile			
	Bassa			
	Media			
	Alta			
Reversibilità (R)	Breve termine		-	
	Medio-lungo termine		-	
	Irreversibile		-	
Probabilità accadimento (P)	Bassa			
	Media			
	Alta			
	Certa			
Mitigazione (M)	Alta		-	
	Media		-	
	Bassa		-	
	Nulla		-	
Sensibilità (S)	Bassa		-	
	Media		-	
	Alta		-	
	Molto alta		-	
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	-	TRASCURABILE
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE	-	TRASCURABILE

Tabella 7 - Matrice valutazione impatto - componente Aria e Clima

6.6.2. Acqua

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO ACQUA		FASE DI CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO	
		Alterazione suolo (drenaggio / qualità acque)	Consumo risorse idriche	Consumo idrico: lavaggio moduli	Risparmio idrico per l'attività agricola
Durata (D)	Breve				
	Medio-breve				
	Media				
	Medio-lunga				
	Lunga				
Frequenza (F)	Concentrata				
	Discontinua				
	Continua				
Estensione Geografica (G)	Locale				
	Estesa				
	Globale				
Intensità (I)	Trascurabile				
	Bassa				
	Media				
	Alta				
Reversibilità (R)	Breve termine				-
	Medio-lungo termine				-
	Irreversibile				-
Probabilità Accadimento (P)	Bassa				
	Media				
	Alta				
	Certa				
Mitigazione (M)	Alta				-
	Media				-
	Bassa				-
	Nulla				-
Sensibilità (S)	Bassa				-
	Media				-
	Alta				-
	Molto alta				-
IMPATTO POTENZIALE		BASSO	TRASCURABILE	TRASCURABILE	-
IMPATTO POTENZIALE COMPLESSIVO		BASSO		TRASCURABILE	-

Tabella 8 - Matrice di valutazione impatto - componente Acqua

6.6.3. Suolo e sottosuolo

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO SUOLO E SOTTOSUOLO		FASE DI CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE	
		Occupazione di suolo	Alterazione morfologica suolo	Occupazione di suolo	Alterazione morfologica suolo	Recupero di suolo (impatto positivo)
DURATA (D)	Breve					
	Medio-breve					
	Media					
	Medio-lunga					
	Lunga					
FREQUENZA (F)	Concentrata					
	Discontinua					
	Continua					
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale					
	Estesa					
	Globale					
INTENSITA (I)	Trascurabile					
	Bassa					
	Media					
	Alta					
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine					-
	Medio-lungo termine					-
	Irreversibile					-
PROBABILITÀ ACCADIMENTO (P)	Bassa					
	Media					
	Alta					
	Certa					
MITIGAZIONE (M)	Alta					-
	Media					-
	Bassa					-
	Nulla					-
SENSIBILITÀ (S)	Bassa					-
	Media					-
	Alta					-
	Molto alta					-
IMPATTO POTENZIALE		BASSO	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	-
IMPATTO POTENZIALE COMPLESSIVO		BASSO		TRASCURABILE	TRASCURABILE	-

Tabella 9 - Matrice di valutazione impatto - componente Suolo e sottosuolo



6.6.4. Biodiversità – Flora, fauna ed ecosistemi

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO BIODIVERSITA'		FASE DI CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO		FASE DI DISMISSIONE	
		Occupazione di suolo	Alterazione morfologica del suolo	Occupazione di suolo	Presenza manufatti ed opere artificiali	Sottrazione manufatti ed opere artificiali (impatto positivo)	Recupero di suolo (impatto positivo)
DURATA (D)	Breve						
	Medio-breve						
	Media						
	Medio-lunga						
	Lunga						
FREQUENZA (F)	Concentrata						
	Discontinua						
	Continua						
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale						
	Estesa						
	Globale						
INTENSITÀ (I)	Trascurabile						
	Bassa						
	Media						
	Alta						
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine					-	-
	Medio-lungo termine					-	-
	Irreversibile					-	-
PROBABILITÀ ACCADIMENTO (P)	Bassa						
	Media						
	Alta						
	Certa						
MITIGAZIONE (M)	Alta					-	-
	Media					-	-
	Bassa					-	-
	Nulla					-	-
SENSIBILITÀ (S)	Bassa					-	-
	Media					-	-
	Alta					-	-
	Molto alta					-	-
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	MEDIO-BASSO	MEDIO-BASSO
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE		TRASCURABILE		MEDIO-BASSO	

Tabella 10- Matrice di valutazione impatto - componente Biodiversità

6.6.5. Popolazione e salute umana

MATRICE VALUTAZIONE IMPATTO POPOLAZIONE E SALUTE UMANA		FASE CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO			FASE DI DISMISSIONE	
		Emissione di rumore	Emissione inquinanti atmosferici e polveri	Emissione di rumore	Ombreggiamento	Emissioni di gas serra (impatto positivo)	Emissione di rumore	Emissione inquinanti atmosferici e polveri
DURATA (D)	Breve							
	Medio-breve							
	Media							
	Medio-lunga							
	Lunga							
FREQUENZA (F)	Concentrata							
	Discontinua							
	Continua							
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale							
	Estesa							
	Globale							
INTENSITÀ (I)	Trascurabile							
	Bassa							
	Media							
	Alta							
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine					-		
	Medio-lungo termine					-		
	Irreversibile					-		
PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO (P)	Bassa							
	Media							
	Alta							
	Certa							
MITIGAZIONE (M)	Alta					-		
	Media					-		
	Bassa					-		
	Nulla					-		
SENSIBILITÀ (S)	Bassa					-		
	Media					-		
	Alta					-		
	Molto alta					-		
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	BASSO	MEDIO-BASSO	TRASCURABILE	TRASCURABILE
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE		TRASCURABILE		MEDIO-BASSO	TRASCURABILE	

Tabella 11 - Matrice di valutazione impatto - componente Popolazione e salute umana

6.6.6. Patrimonio culturale e paesaggio

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO		FASE CANTIERE		FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE	
		Occupazione di suolo	Inserimento manufatti opere artificiali	Presenza manufatti e opere artificiali	Sottrazione manufatti e opere artificiali (impatto positivo)	Recupero Suolo (impatto positivo)
DURATA (D)	Breve					
	Medio-breve					
	Media					
	Medio-lunga					
	Lunga					
FREQUENZA (F)	Concentrata					
	Discontinua					
	Continua					
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale					
	Estesa					
	Globale					
INTENSITÀ (I)	Trascurabile					
	Bassa					
	Media					
	Alta					
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine				-	-
	Medio-lungo termine				-	-
	Irreversibile				-	-
PROBABILITÀ ACCADIMENTO (P)	Bassa					
	Media					
	Alta					
	Certa					
MITIGAZIONE (M)	Alta				-	-
	Media				-	-
	Bassa				-	-
	Nulla				-	-
SENSIBILITÀ (S)	Bassa				-	-
	Media				-	-
	Alta				-	-
	Molto alta				-	-
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE	BASSO	BASSO
IMPATTO POTENZIALE COMPLESSIVO		TRASCURABILE		TRASCURABILE	BASSO	

Tabella 12 - Matrice di valutazione impatto - componente Patrimonio culturale e paesaggio

6.6.7. Clima acustico

MATRICE VALUTAZIONE DI IMPATTO CLIMA ACUSTICO		FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	FASE DI DISMISSIONE
		Emissione di rumore	Emissione di rumore	Emissione di rumore
DURATA (D)	Breve			
	Medio-breve			
	Media			
	Medio-lunga			
	Lunga			
FREQUENZA (F)	Concentrata			
	Discontinua			
	Continua			
ESTENSIONE GEOGRAFICA (G)	Locale			
	Estesa			
	Globale			
INTENSITÀ (I)	Trascurabile			
	Bassa			
	Media			
	Alta			
REVERSIBILITÀ (R)	Breve termine			
	Medio-lungo termine			
	Irreversibile			
PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO (P)	Bassa			
	Media			
	Alta			
	Certa			
MITIGAZIONE (M)	Alta			
	Media			
	Bassa			
	Nulla			
SENSIBILITÀ (S)	Bassa			
	Media			
	Alta			
	Molto alta			
IMPATTO POTENZIALE		TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE
IMPATTO POTENZIALE TOTALE		TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE

Tabella 13 - Matrice di valutazione impatto - componente Clima acustico



6.7. Valutazione complessiva degli impatti

A seguito della verifica preliminare delle potenziali interferenze tra le azioni di progetto e le componenti ambientali, eseguita attraverso la matrice di analisi preliminare, sono stati individuati i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali.

La valutazione dell'impatto sulle singole componenti interferite nelle tre fasi progettuali è stata effettuata mediante la costruzione di specifiche matrici di impatto ambientale che incrociano lo stato della componente, espresso in termini di sensibilità all'impatto, con i fattori di impatto considerati, quantificati in base a una serie di parametri che ne definiscono le principali caratteristiche in termini di durata nel tempo, distribuzione temporale, area di influenza, reversibilità e di rilevanza. Per la valutazione dell'impatto sono state considerate la probabilità di accadimento e la possibilità di mitigazione dell'impatto stesso.

Durante la fase di cantiere, che consiste nella dismissione degli aerogeneratori e opere di progetto tutti gli impatti negativi sono comunque temporanei perché legati al periodo limitato della fase di smantellamento (breve durata). Analogamente gli impatti in fase di dismissione a fine vita dell'impianto avranno durata temporanea.

Fanno eccezione a quanto affermato gli impatti positivi che sono dovuti alle attività di ripristino delle aree utilizzate o alla non emissione di gas serra da parte del funzionamento dell'impianto e che comportano un impatto di lunga durata.

Fattore ambientale	Giudizio di impatto		
	Fase di Cantiere	Fase di Esercizio	Fase di Dismissione
Aria e clima	Trascurabile	-	Trascurabile
Suolo e sottosuolo	Basso	Trascurabile	Trascurabile
Flora	Basso	Basso	Trascurabile
Fauna	Trascurabile	Basso	Trascurabile
Ecosistemi	Trascurabile	Trascurabile	-
Clima acustico	Trascurabile	basso	Trascurabile
Popolazione e salute umana	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
Patrimonio culturale e paesaggio	Trascurabile	Trascurabile	-

Tabella 14 - Riepilogo impatti potenziali totali

Si può concludere, quindi che, in generale, durante tutte le fasi analizzate non si riscontrano impatti di particolare entità rispetto alla situazione attuale.

8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

In questo paragrafo verrà effettuata un'analisi delle alternative progettuali allo scopo di individuare le possibili soluzioni alternative all'iniziativa proposta, e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dallo stesso.

Le possibili alternative valutabili rispetto alla soluzione progettuale proposta sono le seguenti:

- Alternativa Zero "0" o del "non fare";
- Alternative di localizzazione;
- Alternative tecnologiche;
- Alternative dimensionali;
- Alternative progettuali.

8.1. Descrizione delle alternative

8.1.1. Alternativa zero

L'opzione zero consiste nel rinunciare alla realizzazione del Progetto.

Non realizzare un progetto di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile è contrario alla politica energetica che il nostro paese ha assunto a partire dalla legge 10 del 1991, tesa a ridurre i consumi energetici, nonché con gli obiettivi del PNIEC e de PNRR, ed agli impegni assunti in sede europea di decarbonizzazione della nazione, ed in particolare con la Strategia Energetica Nazionale e con l'accordo di Parigi.

Tale scelta è contraria, inoltre, all'interesse dei consumatori: l'esperienza, sia italiana che di altri paesi europei, dimostra come la produzione da fonte rinnovabile, forte dei costi di produzione inferiori rispetto alle altre fonti disponibili, abbassa il prezzo di mercato dell'energia, a vantaggio dei consumatori.

Al contrario, i vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali il fotovoltaico e ancor di più l'agrovoltaico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi;
- Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla Strategia Energetica Nazionale 2017, che prevede anche la decarbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termo elettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale;
- Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione;
- Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri;
- Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto;



- Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco eolico nella fase di esercizio.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa sole al massimo rendimento, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati. Significherebbe non sfruttare la risorsa sole presente nell'area a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) che, sebbene non trascurabile, sarebbe comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

8.1.2. Alternative localizzative

La In termini di localizzazione, in considerazione della tipologia dell'iniziativa (impianto agrovoltaico su terreni privati) l'analisi delle alternative è stata condotta implicitamente in funzione dei criteri utilizzati per individuare il sito più idoneo alla realizzazione tale tipo di impianto.

Infatti, la scelta dell'area d'impianto è nata considerando principalmente due ordini di criteri:

- criteri di carattere macrogeografici;
- criteri locali.

Nel primo caso, la scelta del sito è stata dettata dal valore dell'indice di radiazione solare annuale che caratterizza questa area.

Nel secondo caso, i criteri per l'individuazione del sito d'impianto si sono basati su:

- vicinanza ad una linea elettrica con caratteristiche tecniche in grado di accettare l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto in oggetto in maniera tale da non occupare ulteriori fasce di territorio per le opere di connessione;
- distanza da siti oggetto di tutela ambientale e naturalistica;
- impatto paesaggistico, distanze dai centri abitati;
- orografia/morfologia del sito;
- disponibilità e sfruttamento di viabilità esistente per l'accesso al sito esistente;
- localizzazione in area agricola per l'osservanza delle normative urbanistiche e per la promozione dell'agro-fotovoltaico, quale iniziativa che coniuga la produzione dell'energia elettrica con l'attività agricola;
- disposizioni normative vigenti.

Sono quindi state prese in considerazione due alternative localizzative:

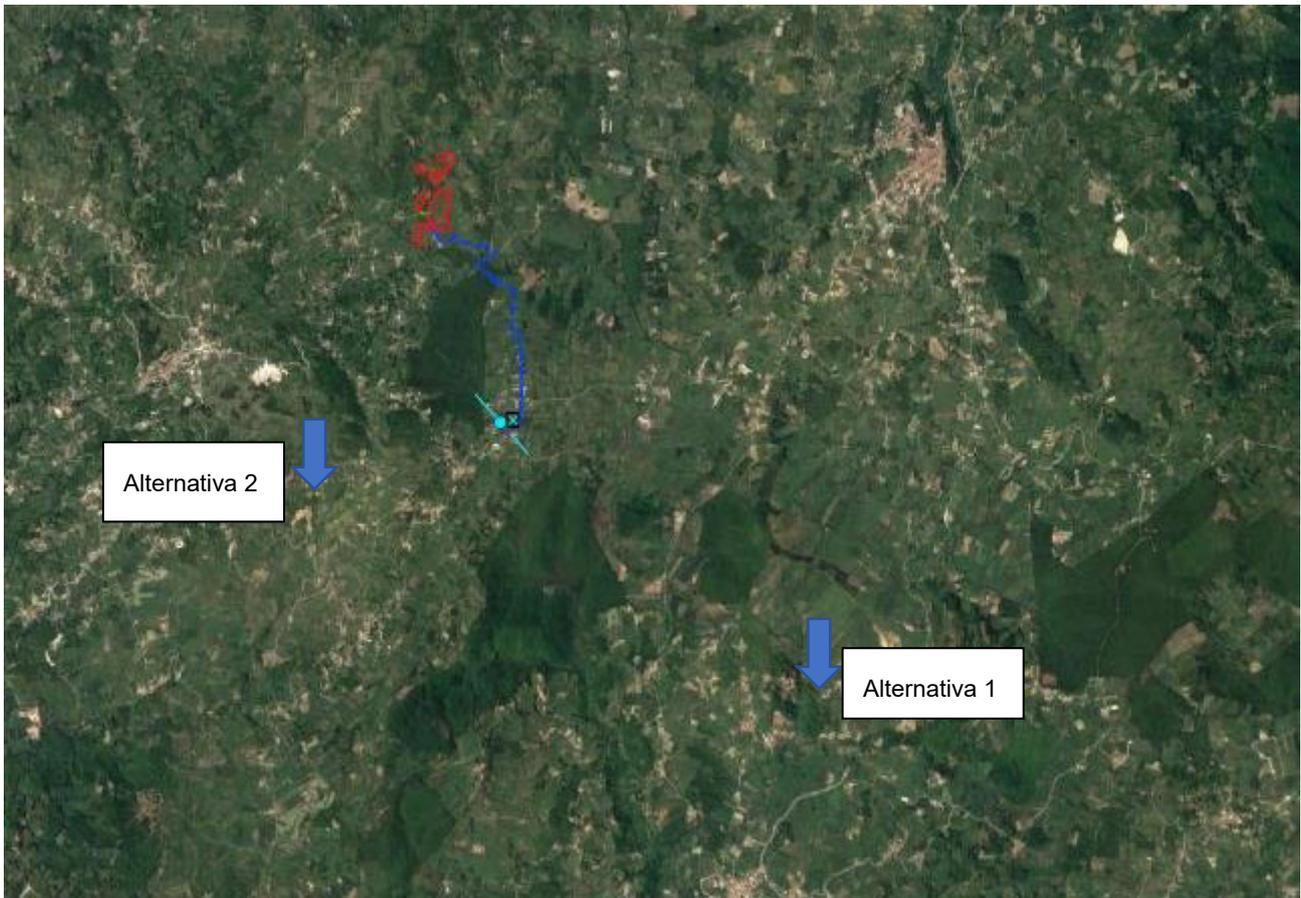


Figura 56 - Localizzazione alternative

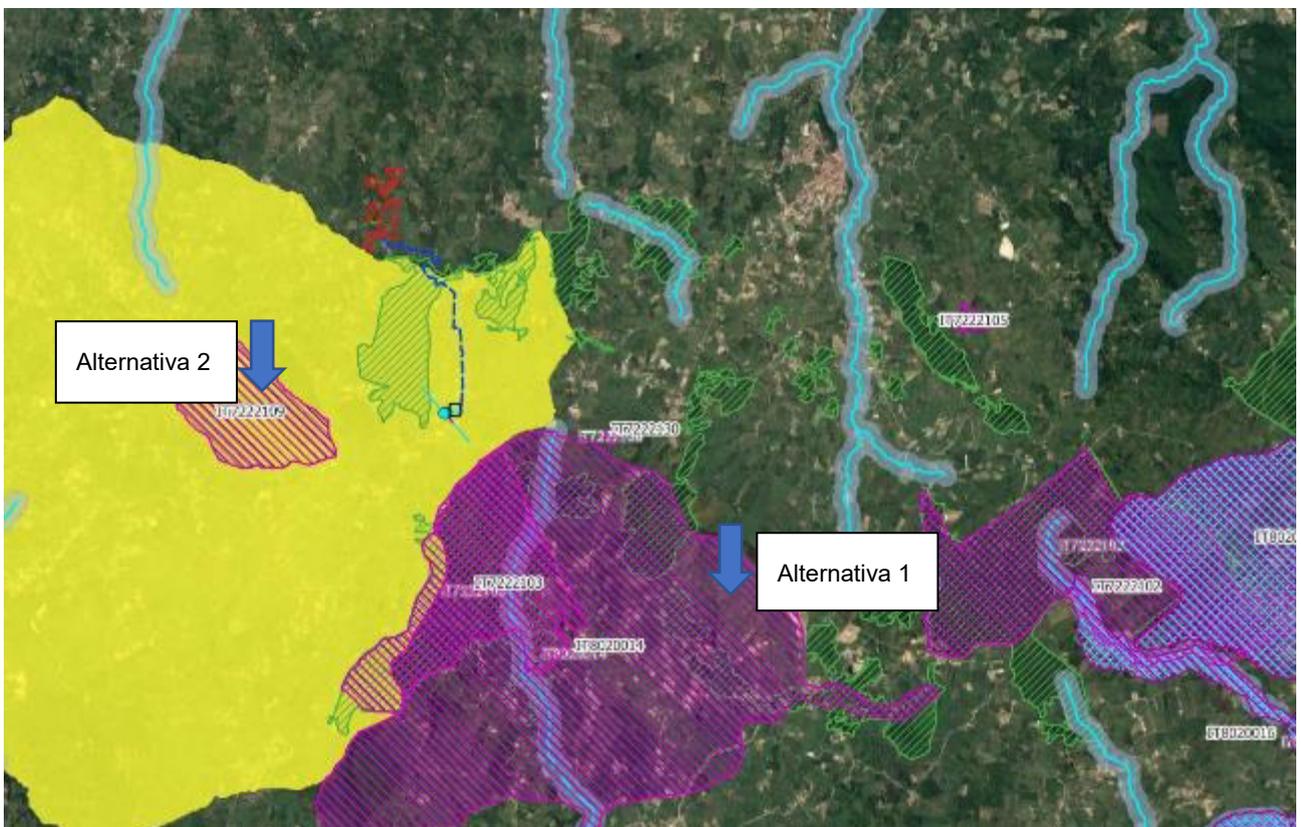


Figura 57 - Localizzazione alternative ed inquadramento vincolistico dell'area

Alternativa 1: terreno posto alla latitudine 41.4308 e longitudine 14.8199, nel Comune di Castelpagano. Il sito è stato escluso perché ricadente in *Area ZSC della Rete Natura 2000*;

Alternativa 2: terreno posto alla latitudine 41.4578 e longitudine 14.7413, nel Comune di Cercemaggiore. Il sito è stato escluso perché ricadente in Area ZSC della Rete Natura 2000, nonché ricadente in area tutelata dall'art. 136 di cui al D.Lgs. 42/2004 – Codice dei beni culturali e del paesaggio.

8.1.3. Alternative dimensionali

Le alternative dimensionali possono essere valutate tanto in termini di riduzione della potenza che della tipologia di strutture di sostegno. A tal proposito, in coerenza con il principio di ottimizzazione dell'occupazione di territorio, una riduzione della potenza di impianto attraverso l'utilizzo di una superficie pannellata inferiore non sarebbe ammissibile, in quanto tale riduzione potrebbe comportare una riduzione della produzione al di sotto di una soglia di sostenibilità economica dell'investimento.

Si potrebbe manifestare, infatti, l'impossibilità di sfruttare quelle economie di scala che, allo stato, rendono competitivi gli impianti. Dal punto di vista ambientale, poi, non risulterebbe apprezzabile una riduzione degli impatti, già di per sé mediamente bassi.

Per quanto riguarda le strutture di sostegno sono state scartate strutture capaci di portare più moduli e poste ad interassi maggiori in quanto risulterebbero visivamente più impattanti.

8.1.4. Alternative impiantistiche

Quali alternative impiantistiche, sono state prese in considerazione le altre principali fonti di energia da fonte rinnovabile.

Energia eolica: consiste nella conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica, per tramite di aerogeneratori eolici costituiti di pale (per la captazione del vento), navicella (ospita tutti i componenti atti alla conversione dell'energia da cinetica in elettrica), torre tubolare (per il sostegno dei componenti). Tale tecnologia è poco adatta all'installazione in prossimità di aree abitate, in quanto sono visivamente impattanti, e il sito di installazione in esame non presenta ventosità particolarmente elevate, e quindi questa soluzione è stata scartata.

Energia da biomassa: gli impianti a biomasse implementano i tradizionali cicli termoelettrici abbinandoli con combustibili di tipo vegetale. Dato l'elevato costo, sia economico che ambientale della biomassa, questi impianti sono sostenibili esclusivamente se abbinati a processi produttivi che originino scarti vegetali come sottoprodotti, da utilizzare quale combustibile. L'agricoltura della zona è principalmente di tipo seminativo, e risulta povera di allevamenti di grandi dimensioni. Analogamente, la zona è priva di industria della lavorazione del legno. Pertanto, data la mancanza di approvvigionamenti di materiale a basso prezzo, risulta impossibile realizzare energia elettrica da biomassa.

Energia geotermica: gli impianti geotermici implementano i tradizionali cicli termoelettrici a partire da fonti geologiche di calore. Lo sviluppo di questa energia ha quindi come atto fondante la presenza di giacimenti naturali di vapore, dei quali l'area di progetto è completamente priva.

Il progetto presentato ha poi l'ulteriore valore aggiunto della **tipologia agro-fotovoltaica**: alla generazione di elettricità prodotta in modo pulito, garantito da un impianto fotovoltaico, si associa il concetto di continuità dell'attività agricola, con conseguente mantenimento della fertilità dei suoli e

offerta di opportunità lavorativa, associata alla massimizzazione dell'utilizzo e sfruttamento dei terreni interessati.

8.1.5. Alternative tecnologiche

La ricerca nell'ambito degli impianti fotovoltaici ha elaborato numerose alternative tecnologiche in merito ai materiali ed ai componenti impiegati. Il notevole incremento delle installazioni nell'ultimo decennio ha fatto sì che le tecnologie si selezionassero, rendendo facile stabilire quali sono ad oggi le soluzioni impiantistiche migliori per un dato sito.

Le principali opzioni tecnologiche afferiscono al sistema di fissaggio (impianto fisso, con tracker monoassiali e tracker biassiali), ed alla tecnologia di costruzione dei moduli fotovoltaici (in silicio amorfo o cristallino).

Struttura di montaggio fissa: prevede l'utilizzo di pannelli posizionati verso sud ad una inclinazione di 30° gradi rispetto all'andamento del terreno, che non mutano assetto al mutare dell'inclinazione solare. A fronte di una minore produzione di energia a parità di potenza installata, questa soluzione offre costi di installazione inferiori ed una maggior potenza installata a parità di superficie.

Tracker mono – assiale: questi tipi d'impianti si caratterizzano dal modello cosiddetto fisso per la presenza nella loro struttura di un dispositivo meccanico atto ad orientare favorevolmente rispetto ai raggi del sole il pannello fotovoltaico. Lo scopo principale di un inseguitore è quello di massimizzare l'efficienza del dispositivo ospitato a bordo. Gli inseguitori ad un grado di libertà, ovvero mono-assiali effettuano la rotazione rispetto ad un unico asse ruotante. Questi sistemi offrono un incremento della produttività di circa il 10% rispetto ai sistemi fissi.

Tracker bi – assiale: sistema ad inseguitori con due gradi di libertà. Con questi inseguitori si registrano aumenti di produzione elettrica attorno al 35% rispetto ai sistemi fissi, a fronte però di una maggior complessità costruttiva e, soprattutto, di un maggior consumo di suolo a parità di potenza installata, data la maggior interdistanza tra i moduli necessaria per evitare l'ombreggiamento.

Moduli fotovoltaici in silicio amorfo: A fronte di un costo di produzione dei moduli nettamente inferiore, dato il ridotto contenuto di silicio, questi moduli offrono un'efficienza di conversione nettamente inferiore a quelli cristallini, e vengono installati in situazioni particolari, dove la presenza di ombreggiamenti sconsiglia l'uso di componenti cristallini o per considerazioni estetiche.

Moduli in silicio cristallino: sono formati da un insieme di unità, dette celle, elettricamente collegate tra loro ed incapsulate in un medesimo contenitore vetrato. A seconda del processo produttivo ogni cella può essere costituita da un unico cristallo o da diversi, dando luogo a moduli che prendono il nome rispettivamente di monocristallini (leggermente più efficienti e costosi) e policristallini.

Il progetto dell'impianto prevede, nella fattispecie, l'utilizzo di moduli cristallini abbinati ad un sistema di fissaggio che sarà sia ad inseguitori mono-assiali che a struttura fissa. Essendo la superficie disponibile per l'installazione prefissata, tale soluzione è quella che permette di massimizzare l'energia prodotta sfruttandone le potenzialità intrinseche in correlazione alla orografia e morfologia del terreno.

8.1.6. Valutazione delle Alternative

Si riporta di seguito lo schema riassuntivo con la valutazione ponderata delle alternative in relazione ai fattori presi in considerazione.

L'indice di valutazione varia tra -2 e +2.

Fattori	Alternativa 1	Alternativa 2	Progetto
Interferenze urbane	1	-1	1
Interferenze con vincoli paesaggistici e ambientali	-2	-2	2
Impatto su flora/fauna/ecosistemi	-2	-2	1
Consumo di suolo	-1	-2	1
Interferenze viabilità	-1	-2	1
Accesso all'area	1	1	1
Costi di esecuzione	1	1	1
TOTALE	-3	-7	8

Tabella 15 – Sintesi della valutazione delle alternative

9. Conclusioni

A conclusione della trattazione sin qui condotta, si può asserire che la realizzazione del progetto proposto non stravolga la complessiva qualità paesaggistica e l'assetto territoriale ed ambientale esistente prima della realizzazione dell'opera stessa, in accordo anche con la definizione di compatibilità paesaggistica.

Il progetto proposto, infatti, risulta sostanzialmente coerente con tutte le argomentazioni disaminate, e si inserisce in un contesto normativo fortemente incentivante (non solo dal punto di vista economico) in quanto concorre agli obiettivi di progressiva decarbonizzazione degli impianti finalizzati alla produzione di energia.

Innanzitutto, è coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti: non sussistono, infatti, forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.

Dall'analisi dei vari livelli di tutela paesaggistica, si evince che gli interventi non producono alcuna alterazione sostanziale di beni soggetti a tutela dal Codice di cui al D.lgs. 42/2004, in quanto la natura delle opere, laddove interferenti, è limitata a brevi attraversamenti dell'elettrodotto interrato, che percorre quasi interamente strade esistenti.

In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, del contesto e del sito, ed in relazione al delicato tema del rapporto tra produzione di energia e salvaguardia del paesaggio, si può affermare che, in generale, la realizzazione dell'impianto non comporti un'alterazione incisiva del carattere dei luoghi, in virtù delle condizioni percettive del contesto, e non pregiudica il riconoscimento e la percezione orografica del paesaggio.

Trattandosi, altresì, di impianto della tipologia agro-voltaica, di fatti, la realizzazione dell'impianto valorizzerà i terreni mediante l'attività agricola che sarà condotta in simbiosi con la produzione dell'energia elettrica dell'impianto, e seguirà un piano colturale studiato ad hoc per le esigenze riscontrate e per la valorizzazione dei luoghi interessati.

Per tali motivi e per il carattere di temporaneità e di reversibilità totale nel medio periodo, si ritiene che il progetto non produca una diminuzione della qualità paesaggistica dei luoghi, pur determinandone una trasformazione ben assorbita dal contesto grazie alle opere di mitigazione visiva; viceversa, ne potrebbe apportare un valore aggiunto dal momento che, trattandosi di un impianto agrovoltaico, non limita l'uso agricolo del territorio ma anzi, lo valorizza.

Dallo studio dell'impatto visivo e dell'analisi percettiva mediante simulazione realistica dell'inserimento della proposta progettuale nel contesto paesaggistico che lo ospiterà, è emerso che la realizzazione dell'impianto non produrrà impatti significativi sull'ambiente circostante.

Si rileva, infine, l'assenza di elementi tipici del paesaggio agrario in stato di buona conservazione, la cui percezione non viene quindi influenzata negativamente.

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

