

<b>PROPONENTE</b> <b>SIG PROJECT ITALY 1 S.r.l.</b>  Via Borgogna 8, 20122 Milano p.iva e cod. fiscale 11503980960 email: info@suninvestmentgroup.com pec: sigproject@legalmail.it		<b>COD. ELABORATO</b>  <b>FVCN.RE.11</b>
<b>ELABORAZIONI</b> <b>BLE ENGINEERING S.r.l.</b>  Sede legale: Viale Cappiello 50, 81100 - Caserta P.IVA 04659450615		<b>PAGINE</b>  /

# PROGETTO DEFINITIVO

## PROGETTO DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO, INTEGRATO CON AGRICOLTURA, DENOMINATO "MONDRAGONE", DELLA POTENZA DI 18,585 MW, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN, DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI MONDRAGONE (CE)

2022.I.G.CAM.006

<b>OGGETTO</b>  <b>CAMPO FOTOVOLTAICO ED OPERE DI CONNESSIONE</b>	<b>TITOLO ELABORATO</b>  <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>
---	--

### PROGETTAZIONE

#### BLE ENGINEERING S.r.l.

ING. GIOVANNI CAROZZA  
Sede legale: Viale Cappiello 50, 81100 - Caserta  
P.IVA 04659450615

**BLE Engineering srl**  
Viale Cappiello 50  
81100 CASERTA (CE)  
P. IVA 04659450615

SIG PROJECT ITALY 1 SRL  
Largo degli Opizzi 1915  
35020 Albignasego (PD)  
P.IVA 11503980960



**S.T.E.** Studio Tecnico ing. Esposito  
Progettazione e Consulenza  
Viale Kennedy, 11 - 81040 CURTI (CE)

#### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Giuseppe Esposito  
dott. Antonella Pellegrino  
Ing. Giuseppe Nasto  
Ing. Antonio Cotena  
Ing. Salvatore D'Aiello  
Ing. Giovanni Scarciglia

Nome documento	Revisione nr.	Del
FVCN.RE.11 - PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	0	Ottobre 2022

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della BLE S.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione

## Sommario

1. PREMESSA .....	2
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	3
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	6
4. INQUADRAMENTO CATASTALE .....	8
5. INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	9
6. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	14
6.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	14
6.2 Inquadramento idrogeologico.....	15
6.3 Caratteri litostratigrafici dei terreni e sezione stratigrafica .....	17
7. Storia pregressa del sito .....	18
8. Proposta di piano di campionamento ed analisi.....	19
9. Dati relativi al riutilizzo delle terre e rocce da scavo.....	28

## 1. PREMESSA

Nella seguente relazione verranno esplicitate le disposizioni di gestione delle terre e rocce da scavo, in conformità con il *“Decreto Del Presidente Della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo - comma 3, articolo 24, titolo IV - Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti”*, che definisce i requisiti per l’elaborazione del *“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”*.

Il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, secondo Normativa, deve contenere informazioni sui seguenti punti:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito;
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, che contenga almeno:
  - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Inoltre, prima dell’inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» l’esecutore:

- a) effettuerà il campionamento dei terreni, nell’area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell’utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redigerà, accertata l’idoneità delle terre e rocce scavo all’utilizzo ai sensi e per gli effetti dell’articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
  - le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
  - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
  - la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La presente relazione costituisce parte integrante del progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel comune di Mondragone (CE), in località Mazzafarro, della potenza di 18,585 MWp, integrato con l'agricoltura.

L'impianto sarà suddiviso in blocchi di potenza (sottocampi), ciascuno dei quali invierà l'energia prodotta a delle power station dotate di trasformatore MT/BT. All'interno della power station si eleverà la tensione BT a 400 V fornita in uscita dagli inverter alla tensione MT di 30.000 V per il successivo vettoriamento dell'energia alla Cabina MT Utente posta al confine dell'area utile dell'impianto.

A partire dalla cabina MT è inoltre prevista la realizzazione di un cavidotto MT, parzialmente incidente sul territorio di Mondragone, Castel Volturno e sul territorio di Canello ed Arnone, fino al raggiungimento della Stazione Elettrica di utenza, ubicata nel comune di Canello ed Arnone.

Si riporta di seguito stralcio di inquadramento urbanistico:

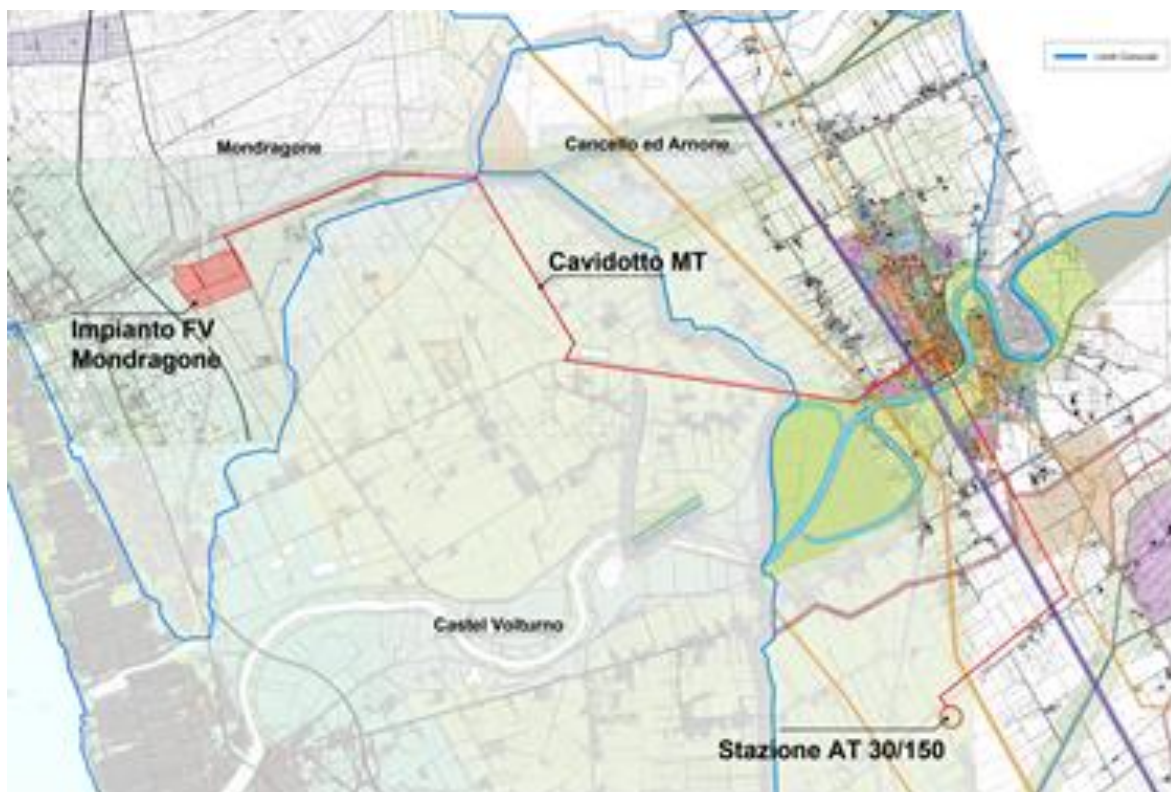
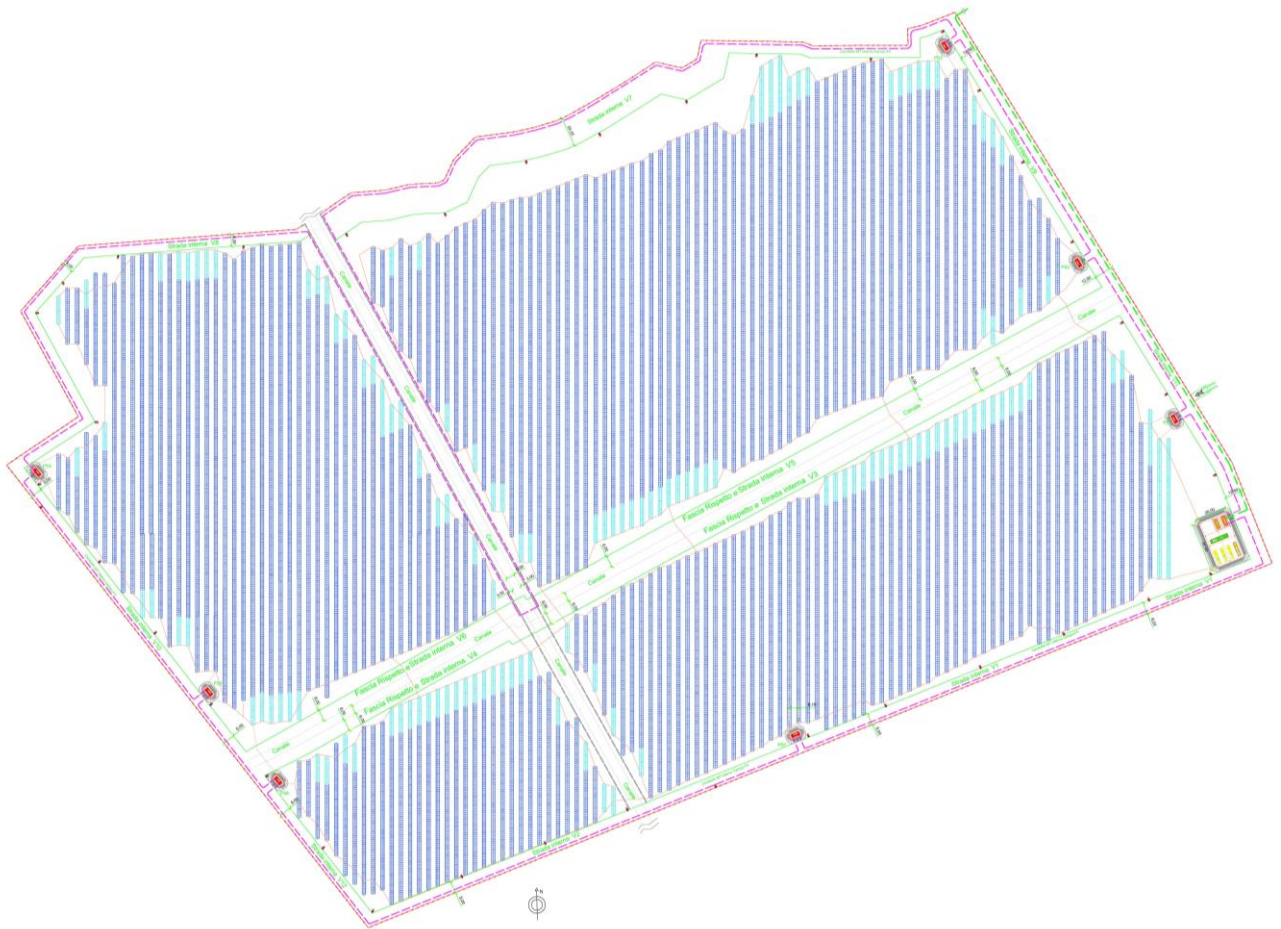


Figura 1. Inquadramento urbanistico

Al parco fotovoltaico è possibile accedere mediante una strada comunale (Mondragone), accessibile attraverso la S.P. 158.

La Stazione elettrica di utenza è collegata alla S.P. 18 tramite viabilità comunali (Cancello ed Arnone).

Considerando la buona accessibilità al sito garantita dalla viabilità presente, per il raggiungimento dell'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sarà realizzata alcuna nuova viabilità.



*Figura 2. Planimetria generale di Impianto*

Il lotto interessato dalla realizzazione del campo di agro-fotovoltaico presenta una superficie totale pari a c.ca 304.500 m<sup>2</sup>, di cui c.ca 6.740 m<sup>2</sup> interessati dall'attraversamento di canalette di drenaggio. Si delinea pertanto una superficie utile pari a 297.670 m<sup>2</sup>.



L'impianto sarà realizzato mediante semplice infissione di pali, alla cui sommità è prevista l'installazione di pannelli ad inseguimento monoassiale con movimentazione +/- 55°. La disposizione delle strutture in pianta sarà da ottenere:

- distanza tra gli assi delle strutture: 6,15 m;
- luce tra le strutture in pianta: 3.76 m.

L'altezza minima da terra dei pannelli fotovoltaici sarà variabile tra un minimo di 2,40 m ed un massimo di 3,47 m, in funzione dell'angolo di rotazione del pannello.

Ciò significa che lo spazio libero minimo tra due file di pannelli oscillerà all'incirca tra 4 mt a metà giornata e c.ca 6 mt nelle fasi successive al sorgere del sole ed in quelle precedenti al tramonto.

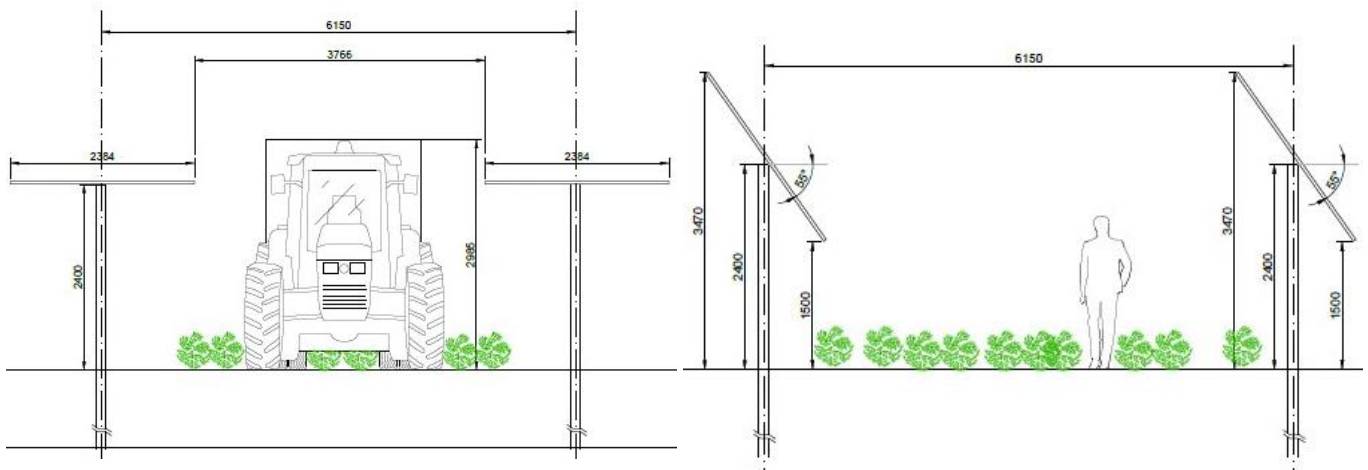


Figura 3. Particolare impianto FV, sezione trasversale

Tale configurazione è stata avanzata al fine di rendere disponibili le strisce di terreno non occupate dai pannelli fotovoltaici all'agricoltura da parte di un'azienda agricola locale. Per la configurazione finale del sito, sono previste le seguenti superfici:

<b>LEGENDA FATTIBILITA' AGRIVOLTAICO</b>	
<b>SUPERFICIE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA/PASCOLO</b>	<b>258.406 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE IMPEGNATA DALL'IMPIANTO</b>	<b>7.450 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE IMPEGNATA DA VIABILITA' INTERNA</b>	<b>31.580 m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE IMPEGNATA DA LOCALI TECNICI</b>	<b>234 m<sup>2</sup></b>
<b>PERCENTUALE DI AREA DESTINATA ALL'AGRICOLTURA/PASCOLO</b>	<b>86.80%</b>

Per la realizzazione dell'intervento sarà necessario effettuare: la sistemazione dell'area attualmente libera, la posa delle fondazioni delle cabine e la posa dei collegamenti elettrici, l'installazione dei diversi manufatti (strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici per infissione, cabine, recinzione e cancello di ingresso, pali di illuminazione e videosorveglianza).

Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere autogru per la posa delle cabine e degli inverter, muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, escavatori a benna per la realizzazione dei cavidotti.

Per la posa dei pannelli fotovoltaici all'interno del lotto di terreno individuato, saranno realizzati alcuni scavi per la realizzazione dei cavidotti. In particolare è prevista per la rete di distribuzione in BT, la realizzazione di scavi con sezione pari a 0.30 x 0.60 metri, ed uno sviluppo longitudinale pari a c.ca 6000 metri, mentre per la posa della rete di distribuzione interna in MT, a cui saranno affiancati i sottoservizi di campo (fibra, illuminazione interna, irrigazione), è prevista la realizzazione di scavi con sezione pari a 0.85 x 1.30 metri, ed uno sviluppo longitudinale pari a c.ca 2300 metri.

Inoltre, la soluzione impiantistica del Distributore ha previsto che l'allaccio dell'impianto FV alla rete di Distribuzione avvenga tramite realizzazione di una nuova centrale, la cui connessione sarà realizzata mediante di cavi in MT, installati all'interno di un cavidotto, il cui sviluppo longitudinale sarà pari a c.ca 15.700 metri. Per la posa del cavidotto è prevista la realizzazione di uno scavo avente larghezza pari a 0.30 m e profondità pari a 1.25 metri.

### 3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le aree interessate dal presente intervento ricadono all'interno della Piana del Fiume Volturno, ubicata nella porzione settentrionale della Piana Campana.

Si riporta di seguito stralcio della cartografia di inquadramento:



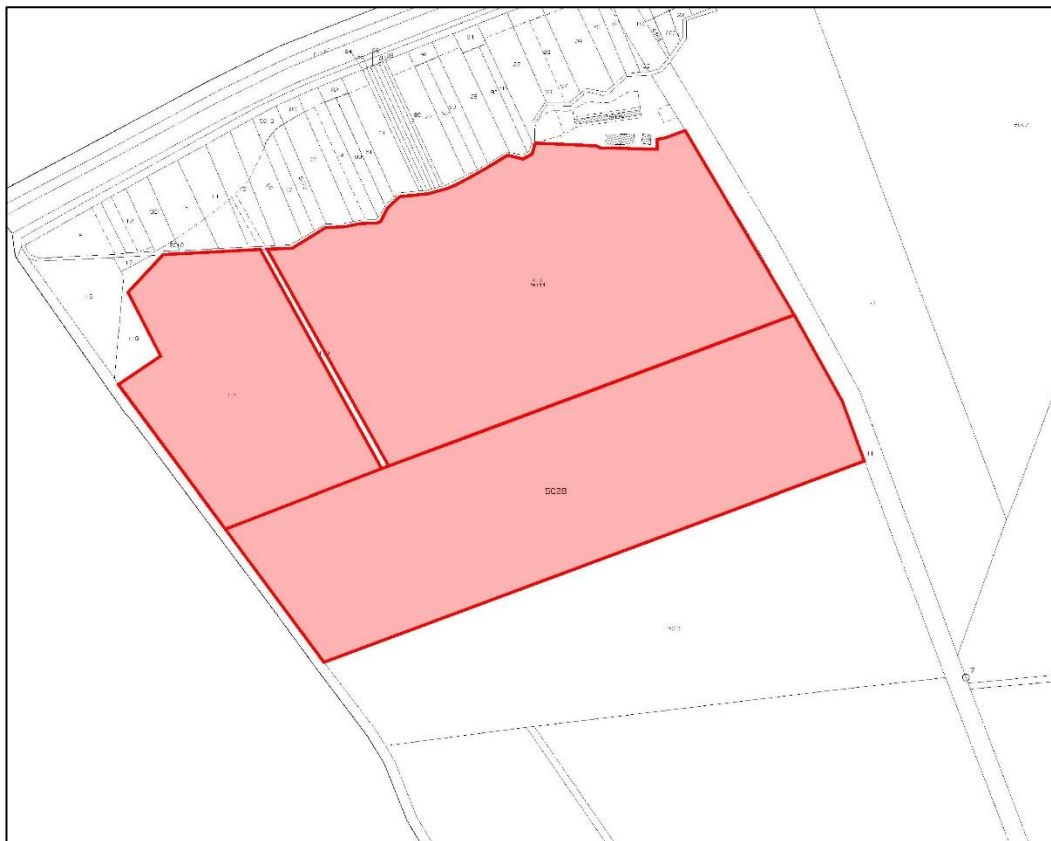
*Figura 4. Ortofoto con identificazione dell'area di impianto e del tracciato del cavidotto*



#### 4. INQUADRAMENTO CATASTALE

Le aree interessate dalla realizzazione del campo agro-fotovoltaico sono censite presso il N.C.E.U. del Comune di Mondragone, alle particelle di seguito elencate:

VAX CATASTALE	FOGLIO	PARTICELLA
COMUNE DI MONDRAGONE	55	115
COMUNE DI MONDRAGONE	55	5028
COMUNE DI MONDRAGONE	55	5033



*Figura 5. Inquadramento dell'area di impianto si stralcio catastale*

## 5. INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'impianto fotovoltaico ricade su territorio comunale di Mondragone (CE), mentre il cavidotto interessa il comune di Mondragone, Castel Volturno e di Canello ed Arnone.

Lo strumento urbanistico vigente del comune di Mondragone è Il Piano Regolatore Generale adottato con Delibera di Consiglio Comunale n. 17 del 20 febbraio 1999 e s.m.i con delibera di Consiglio Comunale n.31 del 10 maggio 2005

Tutte le particelle catastali costituenti l'area di intervento relativa al campo fotovoltaico ricadono, all'interno della "Zona agricola E – aree a prevalente uso agricolo", in particolare in "Zona agricola E1 – Area boschiva e pascoliva incolta" di cui si riporta estratto:

### **Art.18 – Zona "E" aree a prevalente uso agricolo**

*"Il P.R.G. individua parti del territorio destinate ad usi agricoli ed a tutte le attività connesse-corrispondenti a z.t.o. E del D.M. 02.04.68 n.1444 - perimetrare negli elaborati grafici del P.R.G. in scala 1/5.000, con lo specifico obiettivo di tutela e salvaguardia degli spazi agricoli e di edifici di particolare valore storico in esse incluse e di incentivo delle attività che in esse si svolgono.*

*Nelle aree a prevalente uso agricolo gli interventi si attuano mediante intervento diretto.*

*sub-articolazione*

*Le aree agricole del territorio extraurbano si articolano in:*

- SCHEDA E1 – area boschiva e pascoliva incolta*
- SCHEDA E2 – area seminativa arborata, a frutteti, vigneti e oliveti*
- SCHEDA E3 – area seminativa con colture pregiate ed orti e produzione ciclica intensiva.*

*All'atto della richiesta di concessione il titolare, proprietario coltivatore diretto o conduttore in economia ovvero proprietario concedente o affittuario o mezzadri considerati imprenditori agricoli a titolo principale, devono presentare adeguata documentazione atta a certificare le caratteristiche colturali ed aziendali in atto al momento della richiesta, di cui alla LR n.14/1981. Gli indici da applicare sono desunti da certificazione, a cura di tecnico abilitato.*

*Il P.R.G. individua alcuni di questi perimetri desunti dalla carta dell'uso del suolo, quando l'area non è interessata da particolari esigenze di salvaguardia, e rimanda dette aree a specifica normativa, fermo restando che qualora sia presentata documentazione comprovante differenti caratteristiche colturali in atto, ai fini delle norme ed indici da applicare prevale questa sulla perimetrazione del P.R.G.*

*Per ciascuna sottozona vengono individuate normative specifiche relative al tipo di coltura da desumere dalla carta dell'uso del suolo e da particolari caratteristiche di salvaguardia da adottare in aree specificamente individuate.*

*Prescrizione generali valide per tutte le zone E*

*Al fine di non incentivare il frazionamento dei fondi rustici che non abbia lo scopo di migliorare l'assetto fondiario ai fini produttivi, gli interventi edilizi, anche se di carattere conservativo, sono ammessi solo ove non comportino ulteriore suddivisione del fondo, salvo che allo scopo di accorpate la parte frazionata alla base produttiva di contigue aziende agricole operanti. Il frazionamento è sottoposto ad Autorizzazione comunale ed è ammesso solo nel caso di rettifiche e/o spostamento dei confini.*

*Sono vietati terrazzamenti, ovvero l'interruzione artificiale di pendii mediante banchine suborizzontali, con superfici terrazzate maggiori di 10 m ed altezza superiore di 1,5 m. Qualora il tipo di coltura o la clivometria del suolo richiedano tagli di dimensioni maggiori è richiesta documentazione comprovante la necessità di detti interventi e la verifica tecnico geologica ed il parere positivo della Commissione edilizia integrata. In ogni caso occorre relazione geologica che verifichi l'opportunità della realizzazione in programma. I terrazzamenti devono essere realizzati con l'ausilio di muri a secco o gabbionate oppure semplice inerbimento o piantumazione della parete esterna del terrapieno. È vietato l'uso di cemento armato.*

*Ai fini dell'edificabilità di nuove costruzioni agricole, ad uso dell'imprenditore agricolo a titolo principale, è consentito l'accorpamento di più aree non contigue, ovvero l'asservimento di superfici confinanti anche se di diverso proprietario a condizione che sull'area asservita venga trascritto, presso la competente Conservatoria Immobiliare, vincolo di inedificabilità a favore del Comune riportato su apposita mappa catastale depositata presso l'U.T.C. In ogni caso l'asservimento non potrà consentirsi per volumi superiori a 500 mc.*

*Per le abitazioni agricole esistenti alla data di adozione del P.R.G. sono ammessi ampliamenti del 20% della Sun, a meno di norme specifiche di sottozona e fatta eccezione per i fabbricati che ricadono in fasce di rispetto. In tal caso è ammesso il solo ampliamento del 10 % della Sun per gli adeguamenti tecnologici ed igienico-sanitari da realizzare sul lato opposto dell'infrastruttura da salvaguardare. Gli incrementi innanzi menzionati, come disposto dalla L.R. 14/82, sono consentiti sempreché siano direttamente utilizzati per la conduzione del fondo, opportunamente documentata.*

*Nel caso di conversione ad uso agrituristico sono ammessi gli ampliamenti di cui a LR 41/84, entro i limiti volumetrici consentiti per la specifica zona agricola. I suddetti ampliamenti possono essere eseguiti una sola volta per tutto il periodo di validità del P.R.G. Gli interventi di conservazione ad uso agriturismo, da eseguirsi nel rispetto dell'indicazione contenute nella L. R. 41/84e della Legge 730/1985, sono autorizzabili solo a condizione che il titolare abbia i requisiti e sia iscritto nell'elenco di cui alla citata L. R. 41/84".*

*Per Unità Minima d'Intervento si intende l'intera azienda agricola / le parti destinate ad abitazione e/o i fabbricati di servizio o produzione e lavorazione dei prodotti agricoli.*

*Il P.R.G. individua manufatti singoli (cfr. tav.1/5.000- masserie) appartenenti al territorio agricolo per i quali sono ammessi i soli interventi volti alla tutela del carattere storico-tipologico-documentario: manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo. Tali interventi dovranno rispettare i caratteri tipologici e morfologici dell'edificato rurale sia nel caso di sopraelevazione che nel caso di ampliamento e dovranno essere supportati da adeguata documentazione.*

*Negli interventi di conversione agrituristica è ammessa, l'utilizzazione, mediante modifica della destinazione d'uso, dei fabbricati di servizio (stalle,...). È prescritta la conservazione di tutti gli elementi esistenti annessi all'attività agricola (pozzi, forni, fienili, ...) e delle alberature esistenti.*

*Per tutta la restante edificazione sono ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, sostituzione edilizia, demolizione con e senza ricostruzione, nuova edificazione.*

*In generale vanno rispettate le seguenti prescrizioni sulle distanze:*

- da strade m 20 per Ls <7,50  
m 30 per Ls >7,50;
- valgono le prescrizioni concernenti l'adeguamento antisismico delle strutture edilizie di cui al Regolamento Edilizio;
- le presistenze volumetriche vanno accertate attraverso rilevazioni oggetto di perizia asseverata;
- negli interventi di conversione agrituristica è ammesso, il recupero delle superfici poste al di sotto delle strutture di copertura (sottotetti), per le quali è consentita l'apertura di finestre o abbaini al fine di assicurare l'osservanza dei requisiti di aerilluminazione secondo le vigenti norme igienico-sanitarie. È possibile, modificare la quota d'imposta del solaio al fine di migliorare l'abitabilità dei suddetti locali. Non è consentito modificare l'inclinazione o la quota d'imposta del tetto. Qualora l'altezza interna non fosse sufficiente i suddetti locali potranno essere destinati a funzioni accessorie.

*Sono da rispettarsi le seguenti prescrizioni sull'uso dei materiali di finitura:*

- recinzioni dei fondi agricoli sono da realizzarsi con filo metallico e pali di legno oppure con siepi ed arbusti di essenze tipiche del luogo.

*Modalità d'uso*

*La disciplina di uso fa riferimento alle attività esercitabili in tutte le zone E dove sono ammessi i seguenti usi, a meno di specifiche norme di sottozona: abitazioni agricole riservate ai soggetti di cui alla L.14/82, edifici colonici recuperati o recuperabili ad uso abitativo, fabbricati di servizio aziendale, serre, allevamenti zootecnici, impianti per la raccolta e produzione di prodotti agricoli e zootecnici ed annessi aziende per la lavorazione, stoccaggio e commercializzazione di prodotti agricoli, impianti tecnici di servizio. È ammessa l'attività agroturistica, di cui alla LR 41/84, da parte dell'imprenditore agricolo nell'ambito della propria azienda, anche attraverso forme di associazionismo e cooperazione. A tal fine i suddetti soggetti possono accedere a contributi regionali per:*

- il recupero, riattamento, riqualificazione funzionale ed ampliamento, per un massimo di 12 posti letto, di edifici ed alloggi da destinare ad utilizzazione agrituristica e miglioramento delle opere igienico-sanitarie, termiche ed idriche e sistemazione ed arredamento degli alloggi e servizi;
- la sistemazione di locali, con relativa attrezzatura, da destinare alla vendita ed al consumo di prodotti propri dell'azienda, in collegamento funzionale con le strutture ricettive agrituristiche;
- l'allestimento di agricampeggi attraverso la delimitazione di aree per la sosta di tende e roulotte, per un massimo di tre tende e di tre roulotte.

*Installazioni quali elettrodotti, metanodotti, gasdotti, oleodotti, elettrodotti e relative stazioni di trasformazione e pompaggio possono essere eseguite previa approvazione del Consiglio Comunale.*

*Per le zone riparie e le foci dei corsi d'acqua è prescritta la conservazione del giunco d'acqua, tifeto, salix viminalis e populus tremula. Le integrazioni sono da riferirsi a macchie delle stesse essenze e comunque in generale ad essenze autoctone. Eventuali sistemazioni delle sponde vanno eseguite con materiale permeabile, favorevole alla formazione del biotopo golenico (murature a secco, con ciottoli di pietra locale o elementi lignei tipo viminata)."*

***"Zone agricole "E1" Area boschiva e pascoliva incolta***

*Il P.R.G. individua aree del territorio utilizzate per scopi agricoli di tipo pascolivo o semplicemente ad incolto localizzati in una parte del paesaggio collinare e soprattutto in una vasta zona della piana a sud. I perimetri di dette aree hanno carattere indicativo in quanto fa fede esclusivamente la certificazione comprovante, all'atto della richiesta di concessione, le caratteristiche colturali e lo specifico uso agricolo.*

*Per le aree certificate come uso boschivo, a pascolo o incolte vale l'indice di fabbricabilità fondiaria di 0.003 mc/mq, relativo all'uso abitativo. Per le costruzioni accessorie per la produzione agricola, stalle, silos, magazzini e locali per la lavorazione dei prodotti agricoli, impianti per la raccolta e la lavorazione dei prodotti lattiero-caseari, ed ogni altra costruzione che si identifichi come necessaria per l'esercizio dell'azienda, va rispettato l'indice di fabbricabilità fondiaria di 0,10 mc/mq.*

*Valgono inoltre le seguenti prescrizioni:*

- Altezza massima m 8.00*
- Indice di copertura 0.05*
- Distanza dai confini non inferiore a m 10 da altri fondi".*

In particolare, l'area della Stazione Elettrica e parte del cavidotto saranno ubicati in zona agricola del comune Mondragone, pertanto si riporta uno stralcio del P.R.G. che disciplina la realizzazione di qualsiasi intervento all'interno del territorio comunale.



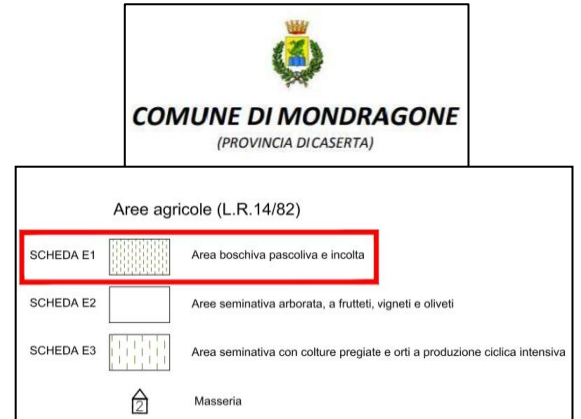
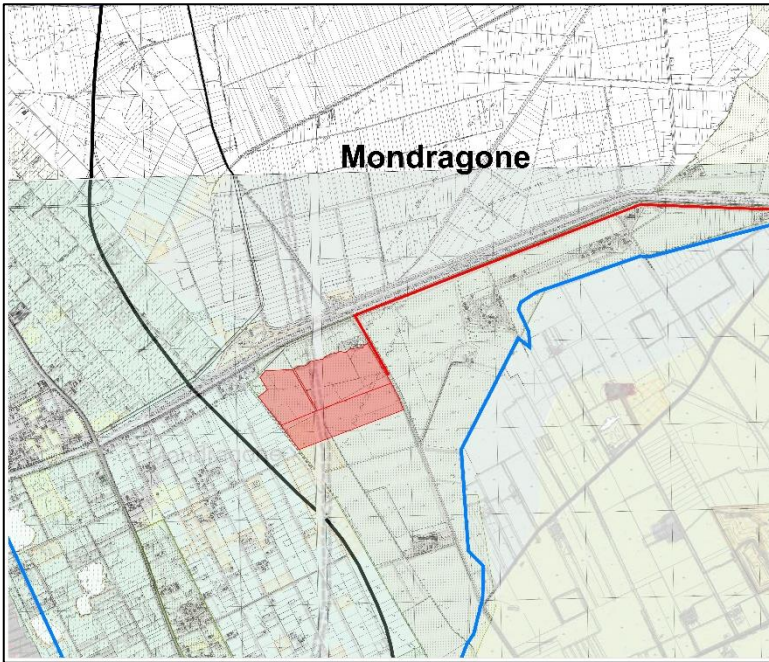


Figura 6. Stralcio P.R.G. del comune di Mondragone con identificazione dell'area di impianto

Il cavidotto MT attraverserà i comuni di Mondragone, Castel Volturno e Canello ed Arnone al di sotto delle viabilità statale e provinciale e comunale (S.P. 158, S.P. 161, S.P. 18, Via Armando Diaz).

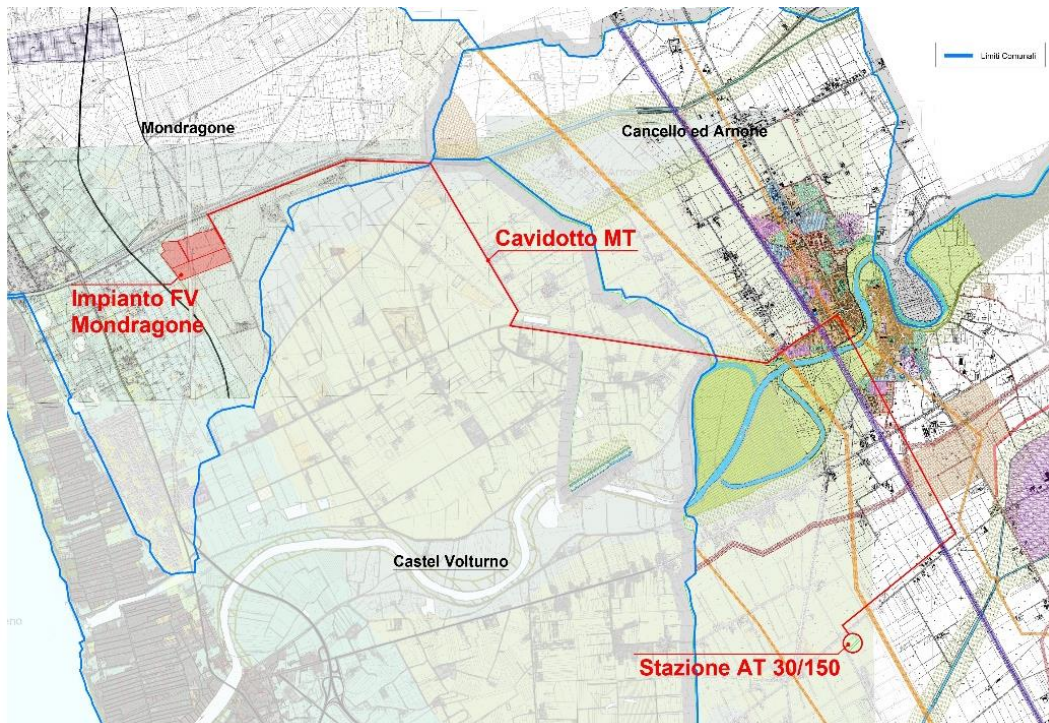


Figura 7. Inquadramento urbanistico campo con opere di connessione

## 6. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

### 6.1 Inquadramento geologico

Il territorio comunale di Castel Volturno, si estende su una piana alluvionale caratterizzata dalla presenza del corso del Fiume Volturno e da una serie di canali di bonifica dei Regi Lagni.

Tale piana si presenta con una morfologia subpianeggiante, lievemente in pendenza (circa 0.5%) da nord verso il corso del Volturno ed il mare, con quote altimetriche che non superano i 3 m s.l.m.

Il reticolo idrografico è molto sviluppato e per lo più canalizzato e si articola soprattutto secondo rami paralleli al corso del F. Volturno e perpendicolari alla linea di costa (direzione ENE -WSW).

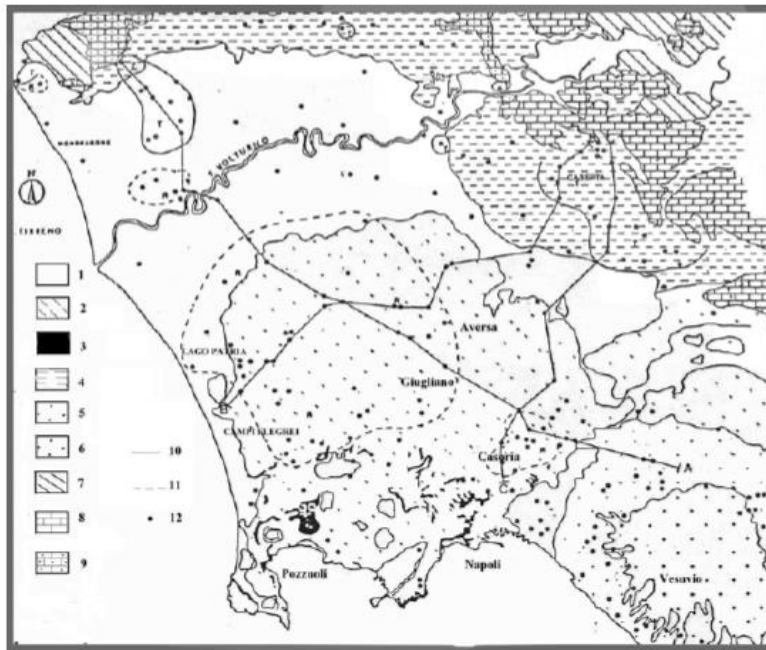
Dal punto di vista geologico-strutturale la piana del Volturno, corrisponde ad un graben impostatosi nel Pliocene superiore sui terreni carbonatici mesozoici, di cui il monte Massico rappresenta un margine in affioramento). La ricostruzione degli eventi geologici che sono intervenuti a caratterizzare quest'area va inquadrata nell'ambito dell'evoluzione della Piana Campana a cui geograficamente appartiene, pertanto verranno sinteticamente descritti i principali eventi sedimentari e tettonici che ne hanno caratterizzato la genesi.

La Piana Campana rappresenta, strutturalmente, un esteso graben delimitato a NW dal M. Massico, a NE dai Monti di Caserta, di Avella e di Nola ed a SE dai Monti Lattari. Tale graben si è individuato probabilmente tra il Pliocene sup. ed il Quaternario ed è stato soggetto ad ulteriori sprofondamenti in seguito alle successive fasi neotettoniche.

Ai bordi della Piana si osservano faglie orientate NE-SW e NW-SE, delimitanti i massicci carbonatici, che costituiscono le strutture marginali del graben. Le faglie bordiere hanno agito almeno in due fasi durante il Quaternario, generando complessivamente rigetti verticali dell'ordine di 5.000 m.

A queste strutture recenti sono connessi anche i fenomeni vulcanici dei Campi Flegrei, del Somma-Vesuvio e del Roccamonfina. Le zone vulcaniche sono ubicate laddove le faglie hanno determinato il maggiore rigetto e quindi il massimo sprofondamento.

Le successive fasi tettoniche hanno provocato un ulteriore ribassamento di tutto il graben, in speciale modo nella zona compresa tra i Campi Flegrei ed il Vesuvio. Questi prodotti piroclastici, sono costituiti essenzialmente, per gli spessori tecnicamente significativi, dal Tufo Grigio Campano o "Ignimbrite Campana" originatosi circa 30mila anni fa, ed in sommità da terreni sciolti quali pozzolane, pomice, sabbie, lave e brecce vulcaniche. Detti materiali sono variamente stratificati ed a volte humificati. I materiali sciolti, essendo facilmente erodibili, possono essere stati asportati e risedimentati dagli agenti esogeni, cosicché possono oggi presentarsi rimaneggiati. I prodotti vesuviani recenti, costituiscono esili livelli alla sommità della serie stratigrafica e sono rappresentati da cineriti sabbiose, e da un sottile strato di pomice, depositati dalle grandi eruzioni Pliniane del Vesuvio (79 d.c. ed anter.).



Legenda:

- 1) Alluvioni recenti; 2) Piroclastiti recenti dei Campi Flegrei; 3) Tufo giallo; 4) Tufo grigio; 5) Piroclastiti del Somma Vesuvio; 6) Lave e piroclastiti del Somma Vesuvio; 7) Arenarie, argille e marne mioceniche; 8) Calcari e dolomie della piattaforma Campano-Lucana; 9) Calcari e dolomie della piattaforma Abruzzese- Campana; 10) Travertino presente nel sottosuolo; 11) Lave a piccola profondità; 12) Perforazioni;

Figura 8. Schema geologico della Piana Campana (da Ortolani & aprile, 1985)

## 6.2 Inquadramento idrogeologico

La struttura e la stratigrafia del sottosuolo del territorio di Castel Volturno presentano caratteristiche di complessità peculiari delle aree vulcaniche, a causa delle frequenti variazioni, (laterali e in verticale) della granulometria dei vari orizzonti eruttivi e del loro grado di addensamento e/o litificazione.

Nelle aree di pianura la ricostruzione dello schema di circolazione idrica sotterranea si basa su rilevamento di quote piezometriche in fori di sondaggio, alla luce delle stratigrafie del sottosuolo e della collocazione del sito di interesse rispetto a strutture idrogeologiche limitrofe. Queste infatti possono rappresentare altrettanti bacini di alimentazione ai quali far riferimento per l'interpretazione del "disegno" piezometrico locale.

In base a quanto descritto nella letteratura specializzata (Corniello et alii, 1998; Esposito L. 1998) nel sottosuolo della Piana Campana (ove è ubicato l'abitato di Capua) è presente una falda idrica sotterranea alimentata per gran parte da travasi provenienti dalle strutture carbonatiche che bordano la piana con una circolazione idrica che dai massicci carbonatici defluisce verso il mare.



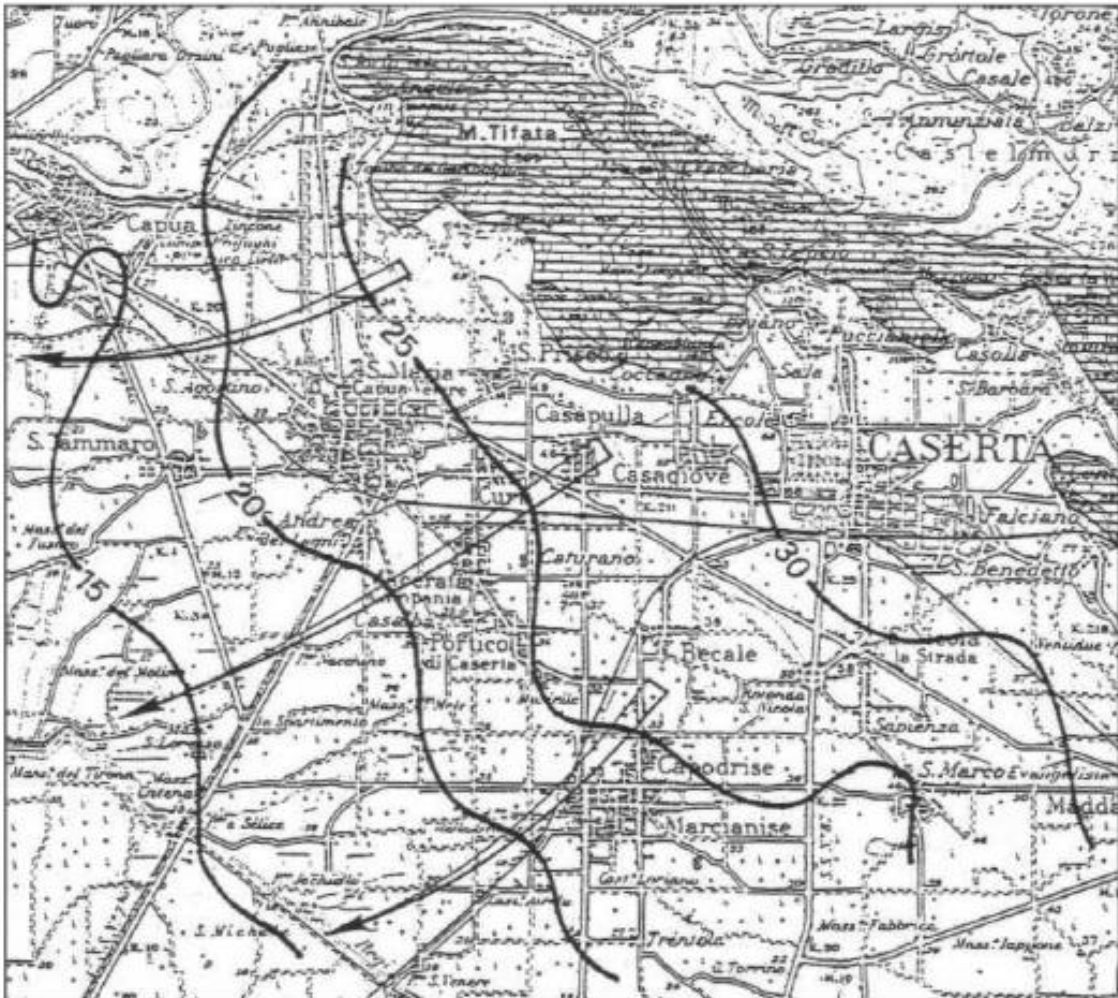


Figura 9. Linee di deflusso e iso-piezometriche della Piana Campana nell'area interessata

Dai dati piezometrici pubblicati dai vari autori, la quota piezometrica della falda rinvenuta nel sottosuolo di Capua è di circa 15 metri s.l.m. Essa tende a digradare dove si hanno quote topografiche più basse.

### 6.3 Caratteri litostratigrafici dei terreni e sezione stratigrafica

Allo scopo di avere elementi utili per la descrizione della stratigrafia dei litotipi formanti il substrato dell'area in oggetto, sono stati esaminati i sondaggi eseguiti durante la campagna di indagini per la redazione del PUC del comune adiacente.

Dall'elaborato cartografico – Allegato L.2.4 - planimetria con ubicazione delle Indagini, si evidenzia che nelle strette vicinanze dell'area in oggetto ricade il sondaggio S2.



*Figura 10. Planimetria con ubicazione delle indagini*

La successione stratigrafica presente nella zona d'interesse, desunta dal sondaggio S2 è caratterizzata pertanto dalla presenza di materiale piroclastico sciolto quale:

- da 0.00 a -0.50 m = terreno vegetale;
- da -0.50 a -7.70 m = materiale argilloso – limoso;
- da -7.70 a -8.80 m = sabbia debolmente limosa poco addensata;
- da -8.80 a -13.70 m = alternanza di argilla sabbiosa – limosa da poco consistente a moderata consistenza;
- da -13.70 a -16.20 m = torba
- da -16.20 a -19.40 m = ghiaia con sabbia;
- da -19.40 a -19.70 m = limo sabbioso;
- da -19.70 a -30.00 m = alternanza di strati sabbioso-limoso.

Nel corso del sondaggio è stata inoltre rilevata la falda ad una profondità di circa -1.30 metri dal piano campagna alla data del sondaggio (marzo 2006).



## 7. Storia pregressa del sito

Attualmente ed in precedenza, il sito individuato per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico, è stato impiegato esclusivamente ad attività agricola, come evincibile dalla documentazione fotografica di seguito riportata.



*Figura 11. Documentazione fotografica area oggetto di intervento*



*Figura 12. Documentazione fotografica area oggetto di intervento*

## 8. Proposta di piano di campionamento ed analisi

Per quanto concerne la caratterizzazione ambientale ai fini del riutilizzo del terreno di scavo, le procedure di campionamento in fase di progettazione sono individuate seguendo le disposizioni riportate nell'allegato 2 titolo 8 del Decreto Del Presidente Della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. In particolare, per gli scavi previsti per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico, si prenderanno in considerazione i parametri previsti dalla tabella 2.1, mentre per la realizzazione del cavidotto (infrastruttura di tipo lineare), si effettuerà un campionamento ogni 500 metri lineari di tracciato.

Si valutano quindi il numero di prelievi da effettuarsi all'interno del lotto di installazione dei pannelli, secondo la tabella 2.1, precedentemente menzionata e di seguito riportata:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Pertanto, in considerazione di una superficie utile del lotto avente estensione pari 297.670 m<sup>2</sup>, l'area eccedente i 10.000 m<sup>2</sup> è pari a 287.670 m<sup>2</sup>. Saranno pertanto realizzati un numero di prelievi pari almeno a:

$$7 + \frac{287670}{5000} = \mathbf{64}$$

Inoltre, poiché è prevista la realizzazione di un cavidotto con estensione pari a 15.700,00 metri, si realizzerà un campionamento ogni 500 metri lineari di tracciato, ovvero pari a:

$$\frac{15700}{500} = \mathbf{31.4 \approx 32}$$

Pertanto, saranno realizzati n.64 sondaggi all'interno del lotto di terreno per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e n. 32 sondaggi per la realizzazione del cavidotto.

Per i 64 sondaggi da effettuare all'interno del campo fotovoltaico, si è quindi ipotizzata una griglia con maglie di c.ca 70 x 70 metri.

I punti d'indagine sono stati ipotizzati all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). In seguito è riportata un'immagine con la proposta di ubicazione dei sondaggi.



Figura 13. Geolocalizzazione proposta punti prelievo su campo agro-fotovoltaico

Si riportano pertanto per ciascun sondaggio da effettuare, le coordinate GMS (Gradi Minuti Secondi) riepilogate nella tabella seguente:

PROGRESSIVO CAMPIONAMENTO	COORDINATE GMS	
	Longitudine	Latitudine
1	13°55'58.55"E	41° 4'37.98"N
2	13°55'56.65"E	41° 4'39.77"N
3	13°55'54.66"E	41° 4'41.70"N
4	13°55'52.68"E	41° 4'43.58"N
5	13°55'50.66"E	41° 4'45.53"N
6	13°55'48.66"E	41° 4'47.36"N

PROGRESSIVO CAMPIONAMENTO	COORDINATE GMS	
	Longitudine	Latitudine
7	13°56'1.38"E	41° 4'38.91"N
8	13°55'59.48"E	41° 4'40.73"N
9	13°55'57.47"E	41° 4'42.62"N
10	13°55'55.46"E	41° 4'44.51"N
11	13°55'53.44"E	41° 4'46.44"N
12	13°55'51.44"E	41° 4'48.34"N
13	13°56'4.34"E	41° 4'39.89"N
14	13°56'2.42"E	41° 4'41.69"N
15	13°56'0.41"E	41° 4'43.60"N
16	13°55'58.40"E	41° 4'45.48"N
17	13°55'56.38"E	41° 4'47.40"N
18	13°55'54.37"E	41° 4'49.33"N
19	13°55'52.35"E	41° 4'51.24"N
20	13°56'7.24"E	41° 4'40.87"N
21	13°56'5.36"E	41° 4'42.68"N
22	13°56'3.33"E	41° 4'44.61"N
23	13°56'1.31"E	41° 4'46.51"N
24	13°55'59.31"E	41° 4'48.40"N
25	13°55'57.28"E	41° 4'50.29"N
26	13°55'55.29"E	41° 4'52.20"N
27	13°56'10.19"E	41° 4'41.85"N

PROGRESSIVO CAMPIONAMENTO	COORDINATE GMS	
	Longitudine	Latitudine
28	13°56'8.28"E	41° 4'43.66"N
29	13°56'6.25"E	41° 4'45.57"N
30	13°56'4.25"E	41° 4'47.48"N
31	13°56'2.22"E	41° 4'49.38"N
32	13°56'0.23"E	41° 4'51.29"N
33	13°55'58.21"E	41° 4'53.18"N
34	13°56'13.12"E	41° 4'42.81"N
35	13°56'11.20"E	41° 4'44.65"N
36	13°56'9.21"E	41° 4'46.54"N
37	13°56'7.20"E	41° 4'48.43"N
38	13°56'5.16"E	41° 4'50.39"N
39	13°56'3.15"E	41° 4'52.27"N
40	13°56'1.14"E	41° 4'54.14"N
41	13°56'16.04"E	41° 4'43.78"N
42	13°56'14.13"E	41° 4'45.61"N
43	13°56'12.10"E	41° 4'47.52"N
44	13°56'10.11"E	41° 4'49.44"N
45	13°56'8.10"E	41° 4'51.36"N
46	13°56'6.09"E	41° 4'53.24"N
47	13°56'4.05"E	41° 4'55.17"N
48	13°56'19.00"E	41° 4'44.77"N



PROGRESSIVO CAMPIONAMENTO	COORDINATE GMS	
	Longitudine	Latitudine
49	13°56'17.04"E	41° 4'46.62"N
50	13°56'15.09"E	41° 4'48.50"N
51	13°56'13.03"E	41° 4'50.41"N
52	13°56'11.02"E	41° 4'52.31"N
53	13°56'9.02"E	41° 4'54.23"N
54	13°56'6.99"E	41° 4'56.16"N
55	13°56'21.91"E	41° 4'45.74"N
56	13°56'20.01"E	41° 4'47.58"N
57	13°56'18.00"E	41° 4'49.49"N
58	13°56'15.96"E	41° 4'51.39"N
59	13°56'13.94"E	41° 4'53.28"N
60	13°56'11.93"E	41° 4'55.17"N
61	13°56'14.87"E	41° 4'56.16"N
62	13°56'16.55"E	41° 4'54.15"N
63	13°56'18.12"E	41° 4'52.16"N
64	13°56'20.25"E	41° 4'50.33"N

Si riporta altresì in seguito, il tracciato del cavidotto con la proposta dei campionamenti da effettuarsi ogni 500 metri, di cui si riportano nella tabella a seguire le coordinate UTM WGS 84.



Figura 14. Geolocalizzazione proposta punti prelievo per elettrodotta

PROGRESSIVO CAMPIONAMENTO	COORDINATE GMS	
	Longitudine	Latitudine
START	13°56'16.37"E	41° 4'57.24"N
A	13°56'11.66"E	41° 5'3.32"N
B	13°56'31.85"E	41° 5'9.52"N
C	13°56'52.49"E	41° 5'15.66"N
D	13°57'12.67"E	41° 5'21.60"N

PROGRESSIVO CAMPIONAMENTO	COORDINATE GMS	
	Longitudine	Latitudine
E	13°57'34.33"E	41° 5'24.18"N
F	13°57'55.99"E	41° 5'23.14"N
G	13°58'11.01"E	41° 5'14.22"N
H	13°58'21.95"E	41° 5'0.41"N
I	13°58'31.12"E	41° 4'48.85"N
L	13°58'37.85"E	41° 4'40.48"N
M	13°58'48.52"E	41° 4'26.83"N
N	13°58'56.21"E	41° 4'19.57"N
O	13°59'17.38"E	41° 4'16.87"N
P	13°59'38.50"E	41° 4'14.23"N
Q	13°59'59.58"E	41° 4'11.59"N
R	14° 0'20.62"E	41° 4'8.79"N
S	14° 0'41.78"E	41° 4'6.31"N
T	14° 1'1.67"E	41° 4'8.85"N
U	14° 1'19.14"E	41° 4'18.24"N
V	14° 1'37.16"E	14° 1'37.16"E
Z	14° 1'54.82"E	41° 4'28.14"N
A1	14° 2'4.93"E	41° 4'13.80"N
B1	14° 2'15.38"E	41° 3'59.58"N
C1	14° 2'25.78"E	41° 3'45.40"N
D1	14° 2'36.10"E	41° 3'31.22"N

PROGRESSIVO CAMPIONAMENTO	COORDINATE GMS	
	Longitudine	Latitudine
E1	14° 2'46.28"E	41° 3'17.00"N
F1	14° 2'45.77"E	41° 3'5.00"N
G1	14° 2'28.74"E	41° 2'55.13"N
H1	14° 2'11.53"E	41° 2'45.52"N
I1	14° 2'3.26"E	41° 2'40.31"N
END	14° 2'8.26"E	41° 2'33.65"N

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante sondaggi a carotaggio continuo a rotazione, senza ricorrere all'ausilio di fluidi o fanghi di perforazione sia in fase rotazionale che in fase di estrusione della carota.

Il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato, al fine di considerare una rappresentatività media.

Essendo gli scavi da effettuare del tipo **superficiale**, si sottoporranno ad analisi chimico fisiche almeno due campioni, generalmente così composti:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo.

Particolare attenzione e cura saranno poste nelle operazioni di decontaminazione delle attrezzature utilizzate sia per la realizzazione dei sondaggi che per il successivo prelievo dei suoli contaminati:

- Le operazioni di prelievo dei campioni saranno compiute evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice campionata;
- Durante il campionamento sarà verificata l'assenza di perdita di oli lubrificanti ed altre sostanze dai macchinari e da tutte le attrezzature utilizzate;
- Durante il maneggio dei campioni saranno utilizzati guanti monouso puliti al fine di prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- I campioni prelevati saranno posti in cassette catalogatrici nuove, isolati con materiale impermeabile (fogli in plastica) dal contatto con la superficie del suolo.

Le carote estratte nel corso della perforazione saranno riposte in apposite cassette catalogatrici riportanti tutte le informazioni relative ai sondaggi, quali ad esempio identificativo, data di esecuzione, profondità iniziale e finale della carota, ecc.

Per quanto concerne la Procedura di caratterizzazione chimico-fisica e accertamento delle qualità ambientali ([articolo 4](#)), si fa riferimento all'Allegato 4 del Decreto Del Presidente Della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- identificativo del progetto di riferimento;
- la data e l'ora del campionamento;
- l'identificativo del sondaggio e della profondità di campionamento;

Appena il campione verrà prelevato, senza attendere la fine della giornata o della sessione di campionamento, dovrà essere compilata una scheda (Catena di custodia) contenente le informazioni generali e specifiche dei campioni e l'elenco delle analisi chimiche previste.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, saranno consegnati al laboratorio entro le 24 h e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio e alla temperatura di  $4\pm 2^{\circ}$  C.

Un residuo di campione verrà conservato, in condizioni di temperatura idonea a preservarne l'integrità, per un periodo massimo di 30 gg, in rapporto alla sua deperibilità. Tutti i dati relativi all'analisi verranno archiviati per un periodo di 4 anni.

Nelle procedure di caratterizzazione ambientale riportate nel D.P.R. n. 120 del 2017, è indicato il set analitico minimale, parametri ricercati sulla matrice suolo e terreno, estratto dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della parte IV del D. Lgs. 152/06, al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente. Verrà riportata quindi, ad ultimazione del piano di caratterizzazione, una tabella riepilogativa con i parametri sopra citati e le concentrazioni che saranno rilevate dalle indagini per la caratterizzazione chimico-fisica del sito.

Si riporta pertanto in seguito il set analitico minimale indicato dalla normativa di riferimento:

**Tabella 4.1 - Set analitico minimale**

- *Arsenico*
- *Cadmio*
- *Cobalto*
- *Nichel*
- *Piombo*
- *Rame*
- *Zinco*
- *Mercurio*
- *Idrocarburi C>12*
- *Cromo totale*



- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (\*)
- IPA (\*)

(\*) *Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, sarà garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

## 9. Dati relativi al riutilizzo delle terre e rocce da scavo

Sulla base delle informazioni disponibili sono stati quindi quantificati i volumi di scavo da realizzare all'interno del lotto per la realizzazione del campo agro-fotovoltaico e del cavidotto, riepilogati nelle tabelle di seguito riportate:

### COMPUTO SCAVI E RINTERRI PER REALIZZAZIONE CAVIDOTTI ALL'INTERNO DEL CAMPO AGROFOTOVOLTAICO

DISTRIBUZIONE ELETTRICA BT IMPIANTO				
Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità (m)	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume rinterro (m <sup>3</sup> )
6.000,00	0,3	0,6	1080,00	1080,00
<b>TOTALE</b>			1080,00	1080,00
<b>ECCEDENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>			<b>0,00</b>	

<b>DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT IMPIANTO</b>				
<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Larghezza (m)</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Volume scavo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volume rinterro (m<sup>3</sup>)</b>
2.300,00	0,85	1,30	2.541,50	2.541,50
<b>TOTALE</b>			2.541,50	2.541,50
<b>ECCELENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>			<b>0,00</b>	

#### **COMPUTO SCAVI E RINTERRI PER REALIZZAZIONE CAVIDOTTO ESTERNO AL CAMPO AGROFOTOVOLTAICO**

<b>COLLEGAMENTO MT Cabina di consegna - Cabina Primaria e-distribuzione</b>				
<b>Lunghezza (m)</b>	<b>Larghezza (m)</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Volume scavo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Volume rinterro (m<sup>3</sup>)</b>
15.700,00	0,3	1,25	5.887,50	4.160,50
<b>TOTALE</b>			5.887,50	4.160,50
<b>ECCELENZE A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>			<b>1727</b>	

Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del decreto n.120 del 2017, sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava. Se la concentrazione di inquinanti fosse compresa nei limiti della colonna B, il materiale potrà trovare utilizzo in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

L'intera volumetria di terre e rocce da scavo proveniente dalla realizzazione degli scavi all'interno del campo di agro-fotovoltaico, sarà riutilizzata in sito per il rinterro e per una parziale rimodellazione della superficie.

Per quanto riguarda le terre e rocce da scavo prodotte per la realizzazione del cavidotto di connessione da realizzarsi su strada pubblica, è previsto un riutilizzo di quota parte degli scavi per il rinterro, mentre sarà sottoposta a recupero/smaltimento il fresato d'asfalto (conglomerato bituminoso) asportato, stimato per un quantitativo pari a c.ca **314 m<sup>3</sup>** e quota parte del terreno in situ, sostituito dal letto di materiale vagliato impiegato per la posa del cavidotto stimato in un volume pari a **1413 m<sup>3</sup>**.