Firmato digitalmente da

GIUSEPPE CALABRESE

CN = CALABRESE GIUSEPPE
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli
C = IT

REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI CASERTA

COMUNE DI GRAZZANISE

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO

REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE FOTOVOLTAICA E PER LA PRODUZIONE AGRICOLA DELLA POTENZA DI 21,5 MWp E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE E DI CONNESSIONE ALLA RETE

DESCRIZIONE ELABORATO	Livello Progetto	Codice Elaborato
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	PD	RS001
	Scala / Formato stampa: A4	Codice Progetto: ITA10137

PROGETTAZIONE e SVILUPPO

MR WIND S.r.l.
Via Alessandro Manzoni n.31 - 84091 Battipaglia (SA)

TECNICO
Ing. Giuseppe Calabrese

TECNICO
Ing. Giovanni Savarese
Firmato digitalmente da: GIOVANNI SAVARESE
Data: 07/07/2023 15:41:33

Proponente:

Vespera Development 01 S.r.l.
Via Armando Diaz n.74/A - 74023 Grottaglie (TA)

Giretti Aldo
05.07.2023
14:11:15
GMT+01:00

	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	VERIFICATO
00			----------		
01					
02					
03					

Questo progetto e' di nostra proprieta' riservata a termine di legge e ne e' vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta

Sommario

1 PREMESSA 3
2 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO 8
2.1 Dati Società 14
2.2 Caratteristiche generali del progetto 14
2.3 Caratteristiche geologiche dell'area d'impianto 16
2.4 Caratteristiche idrogeologiche dell'area d'impianto 16
2.5 Caratteristiche geotecniche 19
2.6 Modellazione sismica 21
3 RIFERIMENTI NORMATIVI E INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE 24
3.2 Norme e indirizzi nazionali 24
3.2.2. Strategia Energetica Nazionale 25
3.2.3. Piano Energetico Nazionale 26
3.2.4. Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia 26
3.2.5. Piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra 26
3.3 Norme e indirizzi regionali 26
3.3.2. Piano energetico ambientale regionale (P.E.A.R. CAMPANIA) 27
3.3.3. Linee Guida in materia in Impianti Agrivoltaici 29
4 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE 38
4.1 Pianificazione regionale 39
4.1.1 Piano territoriale regionale (P.T.P.R.) 40
4.1.2 Piano territoriale paesistico regionale (P.T.P.R.) 43
4.2. Pianificazione provinciale 63
4.2.1 Le risorse energetiche contemplate nel P.T.C.P. 67
4.3. Pianificazione comunale 70
5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 72
5.1 CARATTERISTICHE TECNICHE 73
Moduli Fotovoltaici 73
Strutture di supporto 76
Quadri Elettrici 77
Sistemi ausiliari Sorveglianza e illuminazione 77
Illuminazione perimetrale e interna al campo 78
Illuminazione esterno cabina 79

5.2 Caratteristiche della sezione di bassa tensione Circuiti in bassa tensione Corrente Continua (DC) 79
Rete di bassa tensione: Servizi Ausiliari 79
Quadri Elettrici 80
Rete di media tensione e percorso cavidotto 80
Caratteristiche del trasformatore 80
Impianto idrico e fognante 83
7 RISORSE NATURALI 91
8 SICUREZZA DELL'IMPIANTO 61
8.2 Protezione da contatti accidentali lato D-C dell'impianto 61
8.3 Protezione dalle fulminazioni 61
8.4 Sicurezza sul lato AC 62
8.5 Impianto di messa a terra 62
9 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE 63
10 PRESTAZIONI 64
11 FASE DI CANTIERE, DI ESERCIZIO E DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO 65
12 CRONOPROGRAMMA 66
13 RICADUTE OCCUPAZIONALI 67
14 CARATTERISTICHE TERRITORIALI E CLIMATICHE 68
15 IMPATTI CUMULATIVI E FOTOINSERIMENTI 73

1 PREMESSA

L'energia solare è, tra le fonti rinnovabili, la più diffusa, oltre che disponibile ovunque senza costi e senza limitazioni. Con le attuali tecnologie è infatti possibile, per mezzo di generatori a celle fotovoltaiche, convertire la luce solare in energia elettrica, e quindi la produzione di energia avviene esclusivamente alla presenza della luce solare e sarà tanto maggiore quanto più intenso sarà l'irraggiamento diretto ed il tempo di esposizione dei moduli fotovoltaici alla luce solare.

Uno dei principali fattori favorevoli della produzione di energia fotovoltaica è che la stessa è utilizzabile lì dove è prodotta e la sua diffusione sul territorio potrebbe ridurre le linee di interconnessione di alta tensione, proiettandoci sempre più verso la cosiddetta *"micro-generazione diffusa"* e le *minigridlocali*.

In sintesi, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica da sé consente:

- La produzione di energia elettrica nel luogo di utilizzo della stessa;
- La produzione di energia elettrica senza alcun tipo di inquinamento;
- Il risparmio di combustibile fossile;
- La riduzione di immissione di anidride carbonica nell'atmosfera;
- La riduzione di immissione di NOx e SOx nell'atmosfera;
- Produzione energetica azzerando l'inquinamento acustico ed impatti sui tre sistemi ambientali principali: aria – acqua – suolo;
- Un incremento occupazionale ed economico sul tessuto produttivo locale;
- Un ritorno economico dell'investimento negli anni di vita dell'impianto:
- Differenziazione ed autonomia energetica dei paesi non auto sufficienti per mancanza di materie prime fossili.

L'ultimo dei punti testé elencati rappresenta, in particolare nel nostro paese, la sfida più importante nell'immediato presente alla luce del nuovo scenario internazionale belligerante in atto, che ha evidenziato quanto sia importante l'autonomia energetica per un paese e soprattutto che la stessa sia raggiunta senza costi e danni irreversibili per l'ambiente.

L'emergenza climatica determinerà impatti sociali, economici e ambientali drammatici in ogni parte del mondo e può essere arginata solo puntando a fare delle fonti rinnovabili il centro di un sistema energetico che punti alla decarbonizzazione entro il 2040.

In Italia raggiungere questo obiettivo è possibile, ma abbiamo bisogno di attuare misure coraggiose e praticabili in tutti i settori, in modo da ridurre i fabbisogni di energie fossili, attraverso l'efficienza energetica e lo sviluppo di impianti da fonti rinnovabili in ogni territorio. La novità è che le nuove rinnovabili, come l'eolico e, soprattutto, il fotovoltaico, hanno raggiunto un grado di maturità tecnologica che, unitamente alla diminuzione dei costi e alla crescita dei volumi produttivi di moduli, consente oggi di affrontare il decollo definitivo di queste fonti come sostituti delle fonti fossili nella generazione elettrica.

Per il fotovoltaico un fattore limitante delle installazioni è, oggi, la disponibilità di superfici.

L'utilizzo di pannelli in copertura di edifici o infrastrutture è sicuramente l'opzione primaria, per la maggiore compatibilità paesaggistica e ambientale, ma sebbene sulla carta i numeri, in termini di estensione delle coperture solarizzabili, potrebbero essere sufficienti a soddisfare l'intero fabbisogno, non possiamo nasconderci che tali superfici sono soggette a molti vincoli (artistici, paesistici, fisici, proprietari, finanziari, civilistici, amministrativi, condominiali, ecc.) che rendono difficile la solarizzazione completa dei tetti degli edifici.

L'applicazione al suolo di grandi installazioni, per superfici nell'ordine delle decine o addirittura delle centinaia di ettari, è un intervento di significativa alterazione ambientale e paesaggistica, sia che si insedi su un terreno precedentemente coltivato, sia che coinvolga superfici in condizioni che possano essere definite 'non produttive'.

È da evitare, parlando di simili superfici, l'uso dell'espressione 'terreni abbandonati', che allude alla considerazione che la trasformazione a parco fotovoltaico darebbe un senso e una prospettiva ad aree marginali e inutili. Nel nostro Paese non esistono grandi 'aree inutili', le aree abbandonate dall'attività agricola non sono aree perse alla produttività ecologica e, ad esempio, nelle aree interne collinari, sono spesso spontaneamente avviate a processi di progressiva accumulazione di capitale naturale, che le rendono erogatrici di servizi ecosistemici: dal *carbon storage* alle aree di rifugio per impollinatori e predatori. Perfino aree ex-cava non possono essere considerate ovunque luoghi da riempire di pannelli, considerato che (anche in attuazione di obblighi di legge) esse dovrebbero essere avviate ad un recupero ambientale che può avere destinazioni diverse dalla posa di una grande installazione FV (mentre è auspicabile l'installazione di pannelli fotovoltaici sulle discariche dopo il loro esaurimento, nella fase post operativa, sopra il cosiddetto capping, senza ovviamente ostacolare le operazioni di risanamento del sito).

Per di più, le aree abbandonate dall'agricoltura si trovano spesso in territori montuosi, acclivi o poco accessibili, quindi con una elevata qualità paesaggistica e visibilità, che certo non favorisce le grandi installazioni FV. Le grandi installazioni FV poggiate al suolo in aree con uso agricolo, attuale o già dismesso, devono essere limitate da un punto di vista dimensionale e non comprendere paesaggi tutelati (in questa direzione è importante il ruolo delle Linee guida, peraltro da aggiornare), e prevedere chiare regole di mitigazione che tengano conto, neutralizzandoli, dei potenziali di perdita di servizi ecosistemici.

Questi sono gli obiettivi per limitare e indirizzare gli interventi estensivi industriali, ma molto più interessante e importante è la prospettiva ***dell'agrivoltaico***: ossia dell'integrazione del FV nell'attività agricola, con installazioni che permettono di continuare le colture agricole o l'allevamento e che prevedono un ruolo per gli agricoltori, che vanno ad integrare il reddito aziendale e a prevenire l'abbandono o dismissione dell'attività produttiva.

Agrivoltaico: un nuovo delivery-model per il fotovoltaico, con le aziende agricole al centro.

Esiste un differente modello che, anziché sostituire, integri la generazione fotovoltaica nella organizzazione di un'azienda agricola in cui la produzione elettrica, la manutenzione del suolo e della vegetazione risulti integrata e concorrente al raggiungimento degli obiettivi produttivi – economici e ambientali – del gestore/proprietario dei terreni. Da tempo la convivenza tra fotovoltaico e produzione agricola è auspicata e sperimentata, ma solo da alcuni anni è attivo un approccio sistematico e impostato su basi agronomiche. È a questo approccio che si fa riferimento quando si usa il termine "agrivoltaico": risale al 2011 la prima pubblicazione scientifica che ne ha fornito una definizione a partire da una semplice considerazione di natura termodinamica: la fotosintesi vegetale è un processo intrinsecamente inefficiente nella conversione energetica della luce solare, un rendimento nell'ordine del 3% a fronte di un 15% (all'epoca della pubblicazione, oggi molto di più) di rendimento elettrico del processo fotovoltaico. Ciò rende l'applicazione fotovoltaica termodinamicamente performante, in termini di conversione energetica, rispetto alle normali coltivazioni con cui deve integrarsi. La riappropri azione di un ruolo di produttore energetico per il settore agricolo passa dunque dall'interpretare una parte da protagonista nella transizione energetica solare: la convivenza di questa con le altre produzioni agricole (food crop, mangimi, materie prime) è un potente vettore di miglioramento della prestazione economica dell'agricoltura, e quindi in ultima istanza un veicolo di rafforzamento del ruolo e del presidio produttivo che questo comparto è in grado di determinare sul territorio.

La conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura e ventosità impostate dalla coesistenza di installazioni fotovoltaiche consente di valutare combinazioni che premiano la produzione vegetale in tutte quelle condizioni – e in particolare alle latitudini più meridionali – in cui l'intensità luminosa non costituisce il fattore limitante allo sviluppo vegetativo, essendolo invece altri fattori (a partire da quelli di disponibilità idrica) che presidiano lo scambio pianta-atmosfera. Stimolanti appaiono i possibili ricorsi ad approcci di precision farming (sensoristica e automazione in campo) per ottimizzare la produzione. **Gli autori dello studio arrivano a valutare, per le terre interessate da installazioni agrivoltaiche, un aumento delle produttività del 35-73%, in funzione del tipo di coltura e del disegno dell'impianto fotovoltaico**, sulla base di sperimentazioni condotte in Francia meridionale, in condizioni in cui a limitare la fissazione fotosintetica del carbonio sono le condizioni meteoclimatiche locali, mitigabili e ottimizzabili da disegno e orientamento dell'installazione sovrastante.

Risultati produttivi di questa dimensione appaiono entusiasmanti (anche se non sorprendenti), ma in un contesto di forti pressioni ambientali come quello italiano ed europeo ci si può spingere anche oltre, arrivando a contemplare non solo l'integrazione delle due produzioni ***(energy & crops),*** ma anche l'intensificazione e il consolidamento nell'erogazione di servizi ecosistemici, fino a parlare di un 'agrivoltaico agroecologico', in cui l'azienda agricola utilizzi le installazioni fotovoltaiche sia come investimenti produttivi, sia come strumenti di gestione territoriale finalizzati a massimizzare e contestualmente rendere economicamente sostenibili le funzioni che presidiano alla produzione di utilità pubbliche riconosciute (ad esempio dalla programmazione PAC) e benefici ecologici che avvantaggino la stessa conduzione agricola aziendale in ottica di miglioramento anche qualitativo delle sue produzioni (ad esempio l'impollinazione o la lotta a infestanti). In questo modello, il fotovoltaico diventa una ***'alley crop',*** alleata ecologica delle altre colture, ma anche alleata della tenuta reddituale e della compliance alle regole e agli strumenti dei programmi agricoli sostenuti dalla PAC: il suolo occupato dalle installazioni cessa di essere una voce di costo, di acquisto e manutenzione, e non condiziona la modalità di utilizzo ed esercizio dell'impianto solare: ciò è possibile se la superficie fisicamente impegnata dai pannelli è sufficientemente limitata, in termini relativi in rapporto alla SAU aziendale (secondo parametri regolativi che rispondono alla specificità tipologico-produttiva dell'azienda, a criteri di natura agronomica, paesaggistica ed ecologica, oltre che di equa ripartizione di benefici tra aziende di un territorio) e l'installazione è sufficientemente flessibile, da permetterne un'adattabilità alle esigenze produttive primarie dell'azienda. In altre parole, occorre che la disponibilità aziendale di suolo non costituisca un fattore "limitante" dell'installazione, come avviene per il fotovoltaico industriale, ma, al contrario, ne divenga il fattore abilitante.

In passato soluzioni del genere sono state adottate con modalità costose e scarsamente performanti, in combinazione con colture da reddito altamente intensive (es. serre o sostegni alti su produzioni ortofrutticole), al di fuori di una programmazione agronomica e

sotto la spinta di forti, anche eccessive, incentivazioni. Tali configurazioni non hanno sempre premiato la redditività. Mentre la ricerca di un equilibrio tra redditività dell'installazione fotovoltaica e produzione agricola deve collocarsi all'interno di un piano aziendale di coltivazione, che assicuri e vincoli l'azienda agricola a non disperdere la sua base produttiva (il margine economico della produzione fotovoltaica potrebbe rendere la 'coltivazione' di pannelli eccessivamente competitiva rispetto alle altre produzioni aziendali), ma che allo stesso tempo valorizzi l'impiantistica fotovoltaica come infrastruttura aziendale, particolarmente vocata a presidiare sia gli investimenti produttivi che quelli in 'patrimonio naturale' che l'azienda è in grado di attivare, specie quando tali investimenti, sovente realizzati con il contributo PAC, non presenterebbero, al venir meno del sussidio, una redditività propria e quindi verrebbero abbandonati al termine del periodo di sostegno economico. In questo senso, se ben attuati, gli investimenti agrivoltaici potrebbero costituire una virtuosa sinergia con i pagamenti agroclimatico-ambientali.

Differenti sono i modelli, sovente supportati da riferimenti prodotti da una crescente letteratura scientifica, che consentono di integrare il reddito aziendale e di comporre un mix produttivo entro cui confluiscano anche le misure di sostegno della PAC, opportunamente orientate al fine di valorizzare le sinergie produttive, al fine di permettere di assorbire gli impatti degli investimenti iniziali e di stabilizzare gli investimenti in capitale naturale delle aziende, liberandoli, nel lungo termine, dalla loro stretta dipendenza dal regime di aiuti.

Esistono però anche esempi di impianti *utility-scale* pacificamente integrati nella conduzione agricola delle aziende di maggiori dimensioni territoriali, spesso agrozootecniche, secondo i due differenti assetti agricoli presenti nel nostro Paese: rappresentativi l'uno del modello intensivo, che dispone di grandi o grandissime superfici aziendali dedicate alla produzione di foraggi e mangimi, soprattutto nelle pianure del Nord, Italia, e l'altro di quello estensivo, che può anch'esso fare affidamento su grandi superfici, ma adibite prevalentemente a pascolo e prato-pascolo, nel Centro-Sud e nell'Italia insulare.

Le colture da foraggio, prato o pascolo in sistemi agrozootecnici sono sicuramente vocate a questa integrazione, e hanno maggiormente da guadagnare anche in termini di miglioramento delle prestazioni aziendali sia sul versante della mitigazione della spinta alla crescita dei volumi produttivi, sempre meno compatibile con la qualificazione delle produzioni oltre che con la compliance a norme e direttive (es. nitrati e benessere animale), sia su quello della miglior gestione dei bilanci economici e materiali dell'azienda: dalla riduzione della dipendenza dall'import mangimistico all'ottimizzazione delle superfici per la gestione delle deiezioni.

La disponibilità di grandi o grandissime superfici rende la solarizzazione compatibile con un concetto impiantistico utility-scale ancorché inserito con installazioni a media o bassa densità nella maglia aziendale.

Un approccio di miglioramento produttivo diventa in questo caso sostenibile se, contestualmente alla solarizzazione, si intraprende una strategia di riequilibrio e di moderazione degli eccessi, riducendo le intensità delle produzioni animali che caratterizzano la zootecnia nelle aree in cui questa viene oggi esercitata secondo modalità eccessivamente concentrate (modello intensivo), e consentendo, al contrario, una migliore utilizzazione dell'asset territoriale in contesti di zootecnia estensiva con pascolamento.

La differenziazione e l'integrazione economica derivante dall'installazione potrebbe costituire un benefit aziendale in grado di compensare e stabilizzare il reddito pur riducendo, ove eccessivo, il carico zootecnico in ottica di qualificazione, non solo ambientale, della produzione.

L'applicazione fotovoltaica a sistemi di coltivazione di foraggi, nella prospettiva della nuova riforma PAC (2020-2027), deve poter consentire un più coerente utilizzo delle risorse derivanti dagli aiuti comunitari al fine di rendere sostenibili e stabilizzare gli investimenti necessari ad assicurare l'adesione alla condizionalità rafforzata e agli ecoschemi, condizione tanto più necessaria, anche in ottica di mitigazione, in un comparto che è, motivatamente, ritenuto responsabile di severi impatti ambientali.

E' infatti chiaro che l'Italia (similmente ad altri Paesi europei) non potrà esibire miglioramenti significativi in termini di prestazioni

climatico-ambientali dell'agricoltura se non sarà in grado di incidere sull'impatto esercitato dalla filiera zootecnica, a cui è imputabile oltre l'80% delle emissioni climalteranti in agricoltura.

L'integrazione agrivoltaica inoltre può rivelarsi alleata nei processi di innovazione aziendale volti a cogliere le opportunità delle tecniche agricole conservative, dell'agricoltura di precisione, della conversione a biologico e dell'adesione a disciplinari di qualità (es. lattefieno, razze autoctone, denominazioni d'origine, ecc.) che incontrano crescente interesse da parte del mercato e dei consumatori. Nelle regioni a maggiore ed eccessiva intensità zootecnica, l'agrivoltaico sviluppato con approccio agroecologico può così favorire l'orientamento produttivo alla qualità del prodotto e al miglioramento ecologico del paesaggio agrario.

Nelle regioni con condizioni maggiormente favorevoli ad allevamento estensivo e pascolo, l'integrazione agrivoltaica può invece

favorire la produzione e **l'autoapprovvigionamento di base foraggera**, consentendo di incrementare il carico zootecnico rendendolo più appropriato alle capacità aziendali e quindi alla miglior valorizzazione delle superfici di pascolo.

In entrambi i casi, l'agrivoltaico può risultare un investimento vincente e idoneo a soddisfare i nuovi e ambiziosi requisiti climatico-ambientali a cui il sostegno PAC, nella programmazione 2020-27, è dichiaratamente finalizzato. L'agrivoltaico deve innestarsi su un quadro aggiornato di regole, adeguate alle sfide dichiarate dalle strategie europee, e che prevengano fughe speculative, per come impostato dalla previsione di un sistema di 'condizionalità rafforzata' per i regimi di aiuti post- 2020.

Con riferimento invece alle colture alimentari, sebbene diversi studi e sperimentazioni abbiano fornito dati molto positivi sulla tenuta o addirittura sull'aumento delle rese produttive in sistemi combinati food crops - FV, tali risultati sono riferibili soprattutto a condizioni climatiche sub-tropicali e/o sub-aride, entro cui possono rientrare senz'altro molte coltivazioni delle latitudini mediterranee, mentre per i climi umido-continentali i risultati in termini di rese produttive devono essere attentamente valutati, con riferimento alla tipologia colturale e alle condizioni pedoclimatiche locali, sia rispetto alle rese produttive che alle prestazioni qualitative e nutrizionali del prodotto.

2 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Caratteristica peculiare di questo progetto è che il Proponente, Produttore di energia elettrica fotovoltaica, con la collaborazione di un'azienda agricola locale, agisce pariteticamente e in modo sinergico sin dalle prime fasi del progetto, per valorizzare la produttività del territorio sia da un punto di vista agricolo che da un punto di vista energetico.

La Società **VESPERA DEVELOPMENT 01 S.R.L.** intende realizzare un impianto fotovoltaico di circa 21 MWp, denominato "FV_GRAZZANISE", con cessione totale dell'energia prodotta il tutto integrato con sistema *ALLEY CROP* ad un'attività agricola connessa che sarà meglio descritta nell'apposita relazione agronomica, anch'essa parte integrante del presente procedimento.

L'impianto di produzione di energia elettrica fotovoltaica, nello specifico, è composto da:

- Campo agro-fotovoltaico, siti nel comune di Grazzanise (CE), in località "Selvalunga";
- Cabina primaria, nel comune di Cancello e Arnone (CE);
- Cavidotti di collegamento, nei territori comunali di Grazzanise e Cancello e Arnone (CE).

L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva disponibile di circa 34,5 Ha (345.149,1 m^2), appartenenti all'area di impianto ricadente nel territorio comunale di Grazzanise (CE) appunto, ma la cui reale occupazione in termini di superficie fotovoltaica (pannelli ed opere edili connesse) è poco meno di 11 Ha, ovvero circa il 32 % della superficie complessiva.

L'impianto di produzione interesserà da un punto di vista catastale le particelle di seguito riepilogate:

Foglio	Particella	Intestatario	Superficie (mq)	Data Nascita	Cod. Fiscale	Quota Proprietà	Titolarità	Impianto/connessione
43	16	COPPOLA FILOMENA	66.156	10/08/1957	CPPFMN57M50B872F	1000/1000	PROPRIETARIO	AREA D'IMPIANTO
	22	MARTINO GIOVANNI	97.914	12/12/1963	MRTGNN63T12B715C	9/9	PROPRIETARIO	AREA D'IMPIANTO
	38	SCHIAVONE FLORA	28.612	28/05/1967	SCHFLR67E68B963S	1/1	PROPRIETARIO	CABINA DI CONSEGNA
	40	COPPOLA PASQUALE	66.155	10/02/1952	CPPPQL52B10B872A	1000/1000	PROPRIETARIO	AREA D'IMPIANTO
	46	SCHIAVONE MARIA	33.896	06/02/1957	SCHMRA57B46B872S	1/1	PROPRIETARIO	AREA D'IMPIANTO
	73	SCHIAVONE FLORA	5.284	28/05/1967	SCHFLR67E68B963S	1/1	PROPRIETARIO	AREA D'IMPIANTO
44	17	MARTINO GIOVANNI	50.627	12/12/1963	MRTGNN63T12B715C	9/9	PROPRIETARIO	AREA D'IMPIANTO
					Ettari			
		Totale	**348.644**		**34,8644**			

MR WIND S.r.l.
Sede: Via A. Manzoni, 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

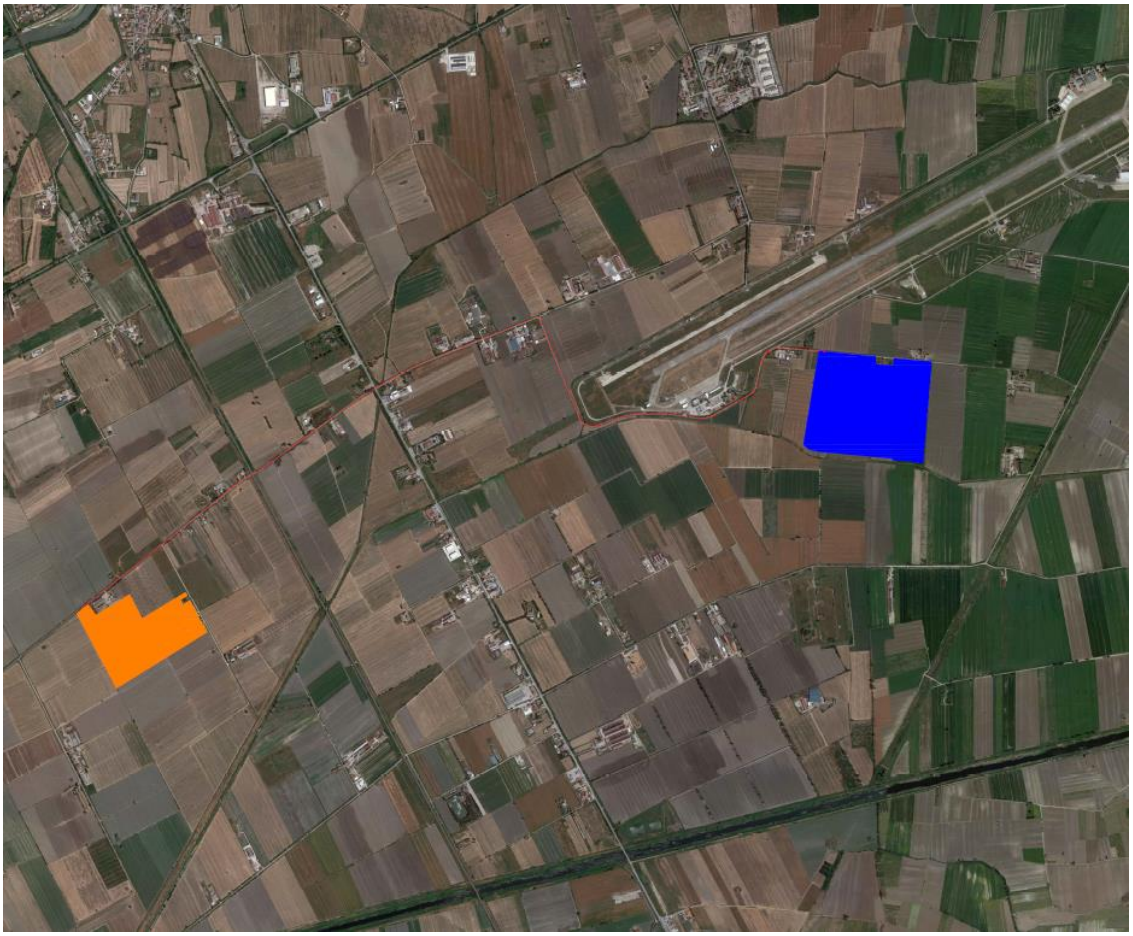


Figura 1 - Ubicazione area impianto e stazione di consegna (Ortofoto Satellitare – Google Earth)

Figura 2 – Individuazione coni ottici su ortofoto

Cono n.1

Cono n.2

Il sito dell'impianto agro-fotovoltaico in parola ricade nella porzione a sud del territorio comunale di Grazzanise, a circa 12,4 km dalla costa, ed a 4,5 km direzione nord est dal centro abitato, in una zona occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali o case sparse. Il sito risulta accessibile da una diramazione della strada PROVINCIALE 217.

La viabilità sarà oggetto di adeguamento oltre che di passaggio delle opere di rete prescritte dal gestore TERNA SPA.

A tal proposto si evidenzia che la società richiedente, in qualità di produttore, il 17 ottobre 2022 ha ottenuto dal gestore di rete Terna la soluzione tecnica minima generale (STMG) come per legge al fine di connettere l'impianto alla rete di trasmissione nazionale; tale soluzione prevede che l'impianto di produzione di energia fotovoltaico venga collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da collegare in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Garigliano ST – Patria".

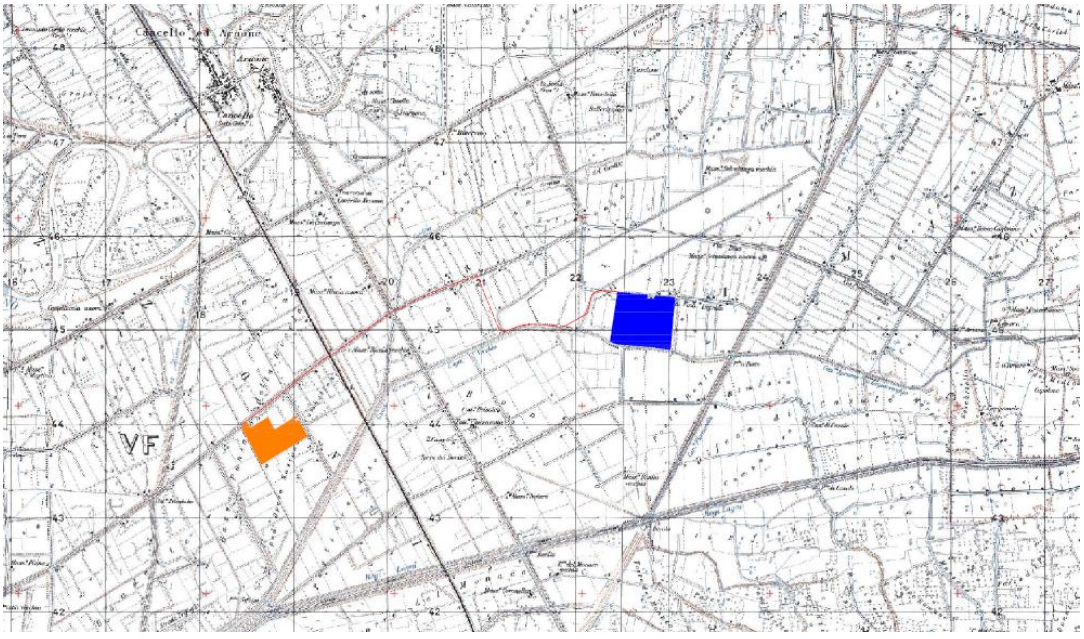


Figura 3 - Inquadramento territoriale su I.G.M.

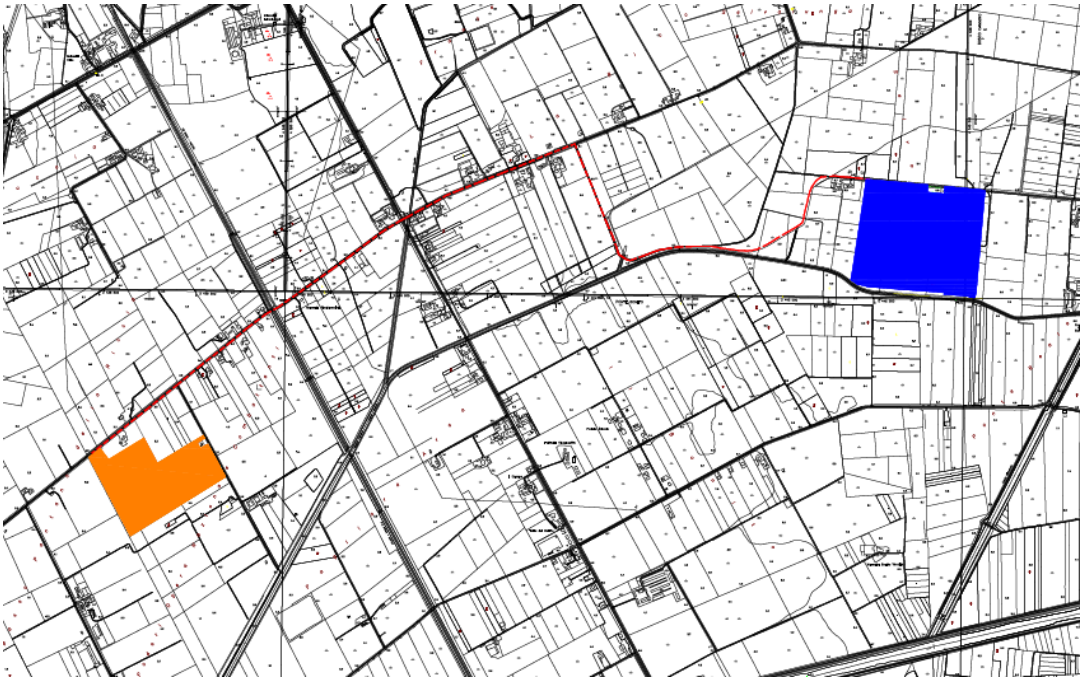


Figura 4 - Inquadramento territoriale su CTR.

Dalla consultazione della tavola di zonizzazione del Piano Urbanistico Comunale di Grazzanise si evince che l'area d'impianto ricade in zona E3 – Agricola (seminativo irriguo).

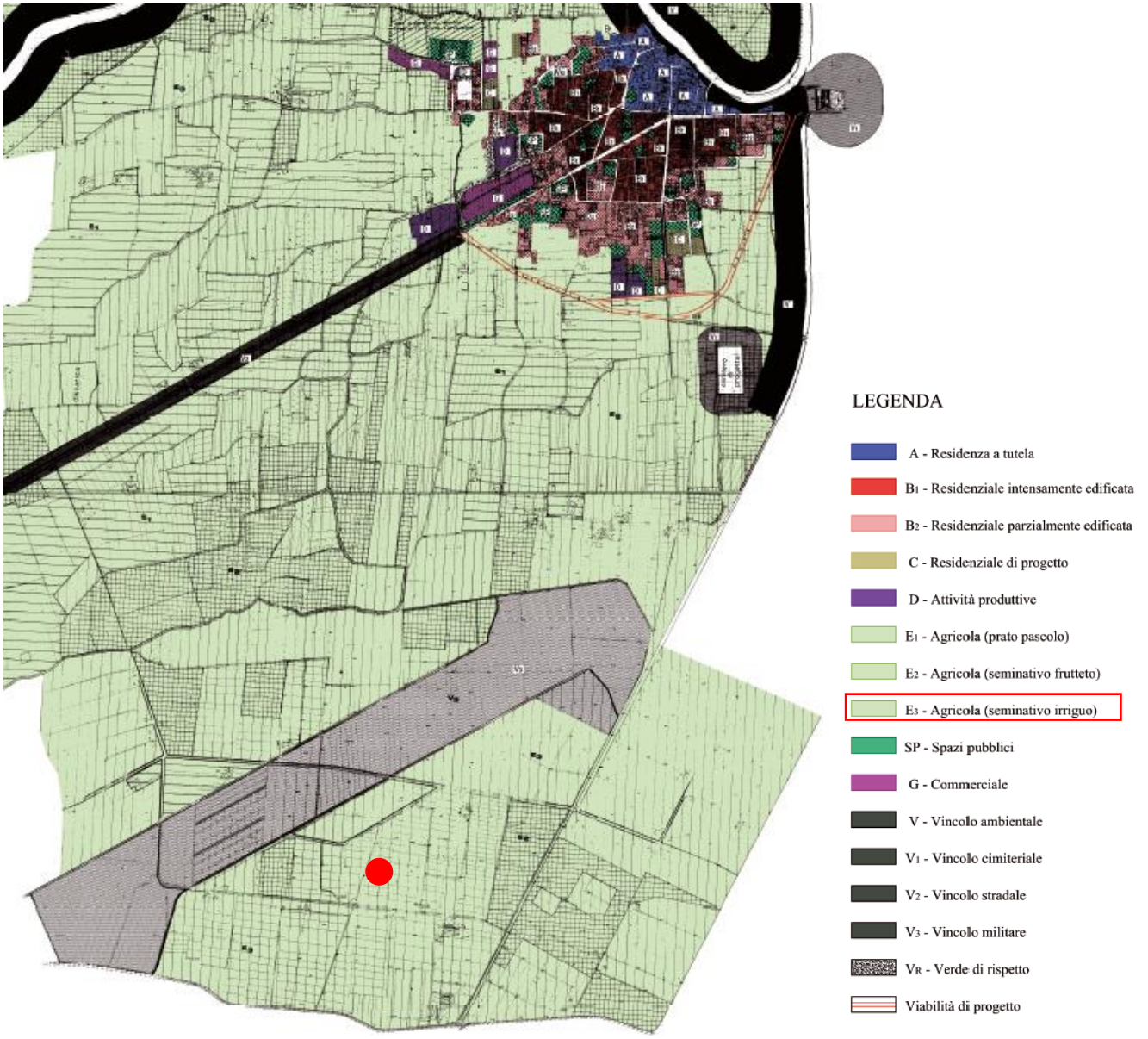
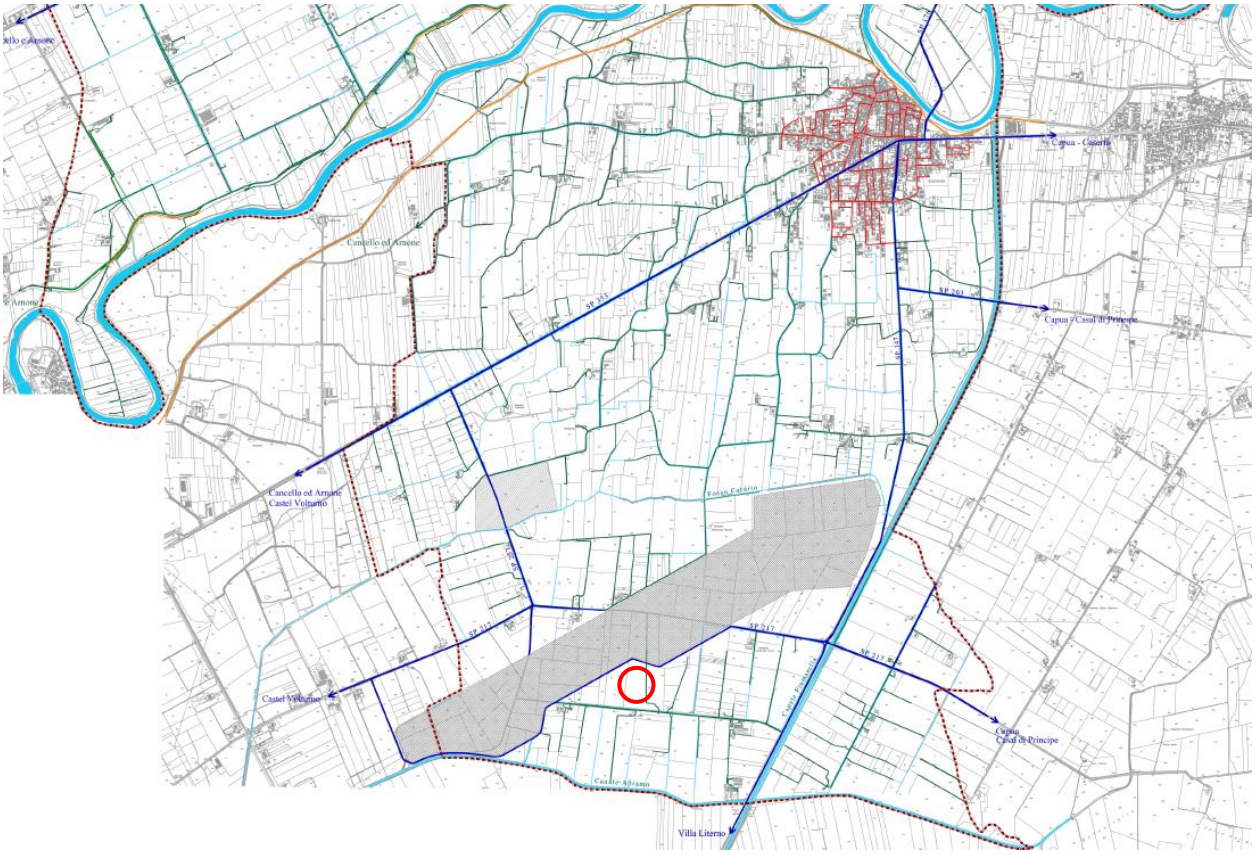


Figura 5 – Inquadramento su zonizzazione - PUC.



LEGENDA

- Limite comunale
- Fiume Volturno
- Canale
- Argine
- Viabilità principale
- Viabilità centro urbano
- Viabilità rurale

Figura 6 – Inquadramento su carta infrastrutture e viabilità dell'area d'impianto

2.1 Dati Società

1. Società proponente del progetto

Ragione sociale: VESPERA DEVELOPMENT 01 S.R.L.
Sede Legale: Via Armando Diaz n. 74/A
CAP/Luogo: 74023 / Grottaglie (TA)
Cod.Fisc. e P.Iva: 03328790732
Amministratori della Società: Giretti Aldo e Mcguigan Patrick Conor
PEC: vesperadevelopment1@legalmail.it

2. Società agricola

Ragione sociale: AGRICOLA E ZOOTECNICA ARTEMIDE-SOCIETA' SEMPLICE DI DIANA GIUSEPPE & C.
Sede Legale: Via Vaticale n. 74
CAP/Luogo: 81033 / Casal di Principe (CE)
Cod.Fisc. e P.Iva: 00907300610
Amministratori della Società: Diana Giuseppe
PEC: 00907300610@impresa.italia.it

2.2 Caratteristiche generali del progetto

La Società Vespera Development 01 s.r.l., titolare del progetto, si propone di realizzare un impianto agro-fotovoltaico, per sé stessa con consegna alla rete dell'energia prodotta, curando in proprio tutte le attività necessarie. Nella fattispecie si intende realizzare nel comune di Grazzanise (CE) in località "Selvalunga" un impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale per la produzione di energia elettrica. L'impianto che la Società presenta in autorizzazione è composto da:

- Campo agro-fotovoltaico, sito nel comune di Grazzanise (CE) in località "Selvalunga";
- Cabina primaria, nel comune di Cancello e Arnone (CE).
- Cavidotti di collegamento, nei territori comunali di Grazzanise e Cancello e Arnone (CE).

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto da 21.561,12 kWp per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica, opere di connessione e infrastrutture annesse da cedere alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) secondo quanto previsto dalla Legge 9/91 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale" e successive disposizioni legislative in materia tariffaria, in particolare dal D. Lgs 16 marzo 1999, n° 79 (decreto Bersani).

L'impianto, denominato "FV_GRAZZANISE", è di tipo ad inseguitore monoassiale, connesso alla rete (grid-connected) in modalità trifase. Si tratta di un impianto con sistema ad inseguitore solare monoassiale, con allineamento dei moduli in direzione nord-sud e tilt di est - ovest variabile da -55°a +55° sull'orizzontale, montati su apposite strutture metalliche.

Per l'impianto è prevista la soluzione con installazione a terra "non integrata" con pannelli fotovoltaici, del tipo Canadian Solar Bifacciali Monocristallino con una potenza di picco di 690 Wp, disposti su strutture ad inseguimento monoassiale (Figura 7).

Tali supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di lavorazione delle attività agricole annesse.

Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

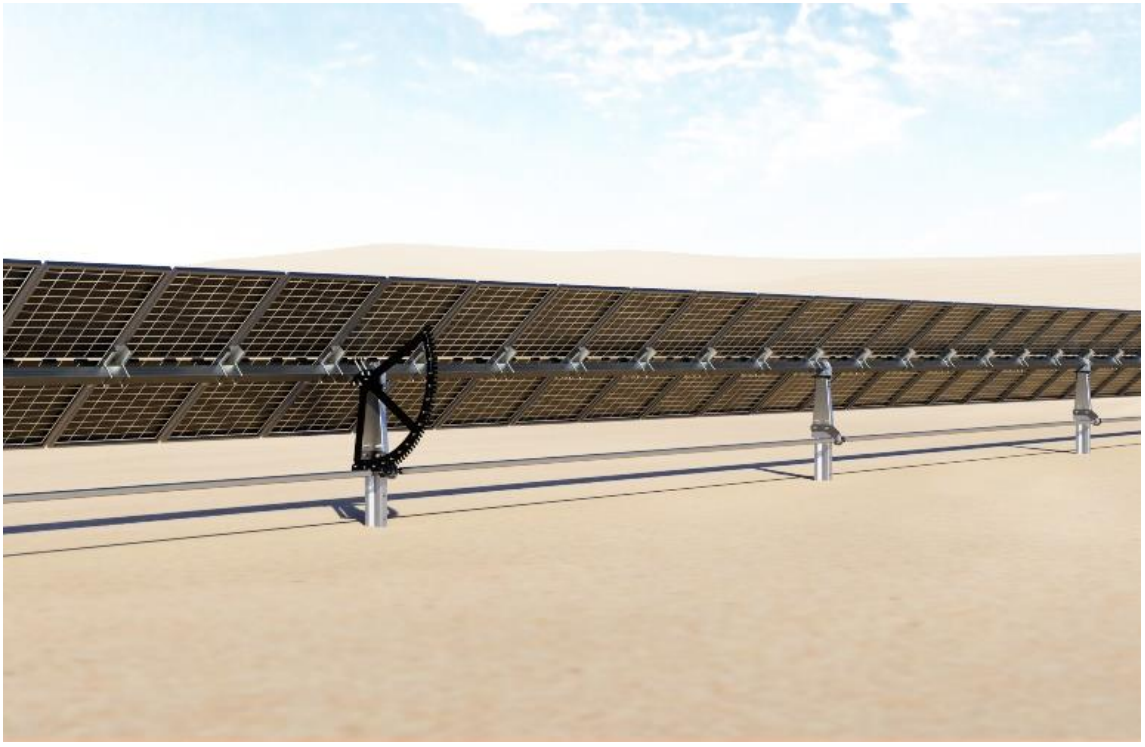


Figura 7 - Particolare strutture di sostegno

2.3 Caratteristiche geologiche dell'area d'impianto

Il sito in cui verrà realizzato l'impianto ricade nella porzione del territorio comunale di Grazzanise, a circa 12 km dalla costa ed a 4 km dal centro abitato; il territorio è ubicato in un'area pianeggiante in piena piana alluvionale, in corrispondenza del fiume Volturno, alle coordinate sessagesimali 41°05'N, 14°06'E, e quota media di circa 12 m slm.

L'area presenta una morfologia, determinata dalla storia tettonica recente e dalla messa in posto (della serie ignimbritica flegrea) di materiale di deposizione alluvionale. Si evidenziano sempre pendenze di molto inferiori al 1% ad esclusione delle scarpate e/o gli argini degli alvei e degli innumerevoli specchi di acqua presenti (sia essi naturali che di origine antropica).

La quasi totalità del territorio in disamina è compresa tra 5 e 6 m. s.l.m. e i morfotipi caratterizzanti il territorio sono rappresentati essenzialmente da quelli tipici della dinamica fluviale, da quelli derivanti dalla deposizione piroclastica e quelli di origine antropica.

Per quanto attiene alla morfogenesi dell'area in oggetto è acclarato che il settore di Piana attraversata dal F. Volturno, grazie ad una generale tendenza alla subsidenza, ha conosciuto ambienti marini estesi fin sotto le pendici dei monti di Caserta sino a circa 130.000 anni fa (ROMANO et alii, 1964; CINQUE & ROMANO, 2001). Successivamente si realizzarono

condizioni favorevoli alla sua crescita come area emersa. I ritmi della subsidenza tettonica si ridussero sin quasi ad azzerarsi e l'area venne investita dai prodotti piroclastici da flusso e da caduta di provenienza flegrea e p.p. vesuviana.

2.4 Caratteristiche idrogeologiche dell'area d'impianto

Dal punto di vista idrografico l'area in esame ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Volturno, il principale fiume della provincia di Caserta.

Il F. Volturno penetra nella Piana Campana attraverso la stretta di Triflisco (a nord-est di Capua) e prima che le attività antropiche intervenissero significativamente sul suo corso, il fiume trascinava elevate quantità di materiale solido; si trattava però di elementi dalle dimensioni assai ridotte in quanto quelli più grossolani (sabbie e sabbie grosse) si erano già depositati nella piana di M.te Verna a est di Trisflisco.

I sedimenti trascinati dalla corrente idrica e scaricati a mare hanno determinato imponenti fenomeni di protrazione della foce. Negli ultimi 150 anni questa ultima ha però subito una progressiva regressione per fattori legati (BIGGIERO et alii, 1994):

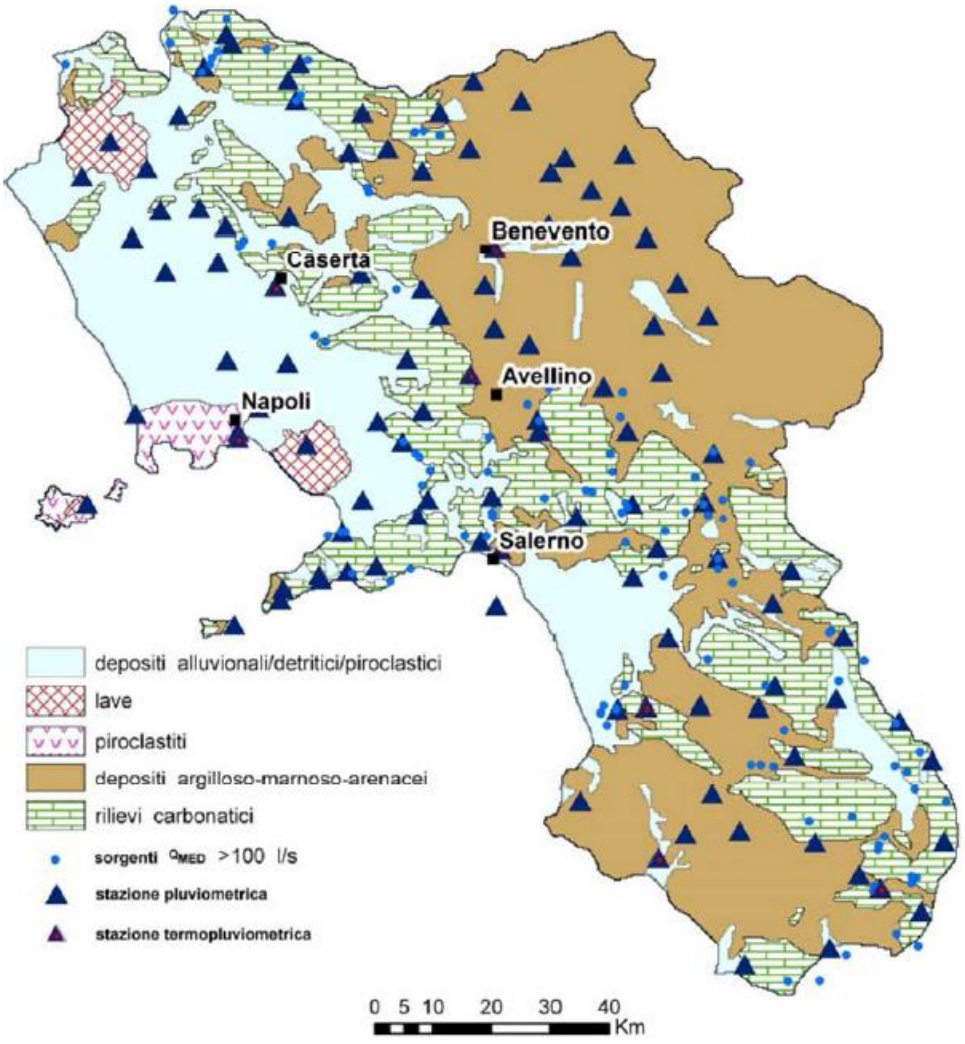
- alla realizzazione di dighe lungo il corso del fiume (che di fatto trattengono pressocchè totalmente il trasporto solido);
- al prelievo di inerti dal letto fluviale (attività durate dalla fine degli anni '50 al 1974).

Durante la fase di protrazione della foce si verificavano anche formazioni di barre dunari e, talvolta, l'occlusione degli sbocchi a mare delle acque superficiali nelle aree in sinistra e in destra rispetto al dosso del Volturno. Si segnala altresì che gran parte della costa risulta in arretramento ed in particolare quasi tutta la porzione posta a meridione della foce del Volturno, escludendo l'area immediatamente in destra e sinistra della foce dei Regi Lagni ove si evidenzia un avanzamento della linea di costa.

Da aggiungere che lì dove sono state realizzate opere di difesa litoranee (siano esse longitudinali che trasversali) il fenomeno è stato contrastato e si evidenzia un avanzamento. Continuando verso meridione e fino ai limiti comunali si segnala un tratto litoraneo ancora in arretramento.

La stratigrafia del sottosuolo della Piana Campana è nota con sufficiente dettaglio attraverso i dati di perforazioni eseguite in passato per vari scopi (ricerche di idrocarburi e di forze endogene; ricerche d'acqua).

È sufficientemente conosciuto lo schema litologico e vi sono sufficienti dati relativi alle principali sorgenti e le stazioni pluviometriche e termopluviometriche.



Schema litologico della Campania

In particolare è stata accertata, nelle zone prossime ai massicci carbonatici che si snodano con continuità dal "casertano" al "sarnese", la presenza, al di sotto di uno spessore di materiale piroclastico (prima) e limo-sabbioso-ghiaioso (poi), di un substrato prevalentemente calcareo che tende ad approfondirsi abbastanza rapidamente dai –100/150 m dal p.c. (nelle zone pedemontane o nelle valli interne) ai -300/400 m dal p.c. (nelle zone distanti 2-3 Km dal piede dei rilievi).

Man mano che ci si sposta verso Ovest, esso sprofonda a varie migliaia di metri, tanto vero che non è stato raggiunto dalle perforazioni eseguite in passato per ricerche di idrocarburi nel basso Volturno.

Quindi, dal punto di vista idrogeologico la Piana Campana, in cui è inserita la zona esaminata, è un'unità idrogeologica costituita da una spessa coltre di depositi vulcanici, alluvionali e marini, con caratteristiche litologiche ed idrogeologiche molto diverse tra loro.

Questa configurazione lito-stratigrafica connessa alla presenza delle strutture vulcaniche dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio, porta all' instaurarsi di flussi sotterranei complessi con presenza di più falde sovrapposte e molte volte intercomunicanti.

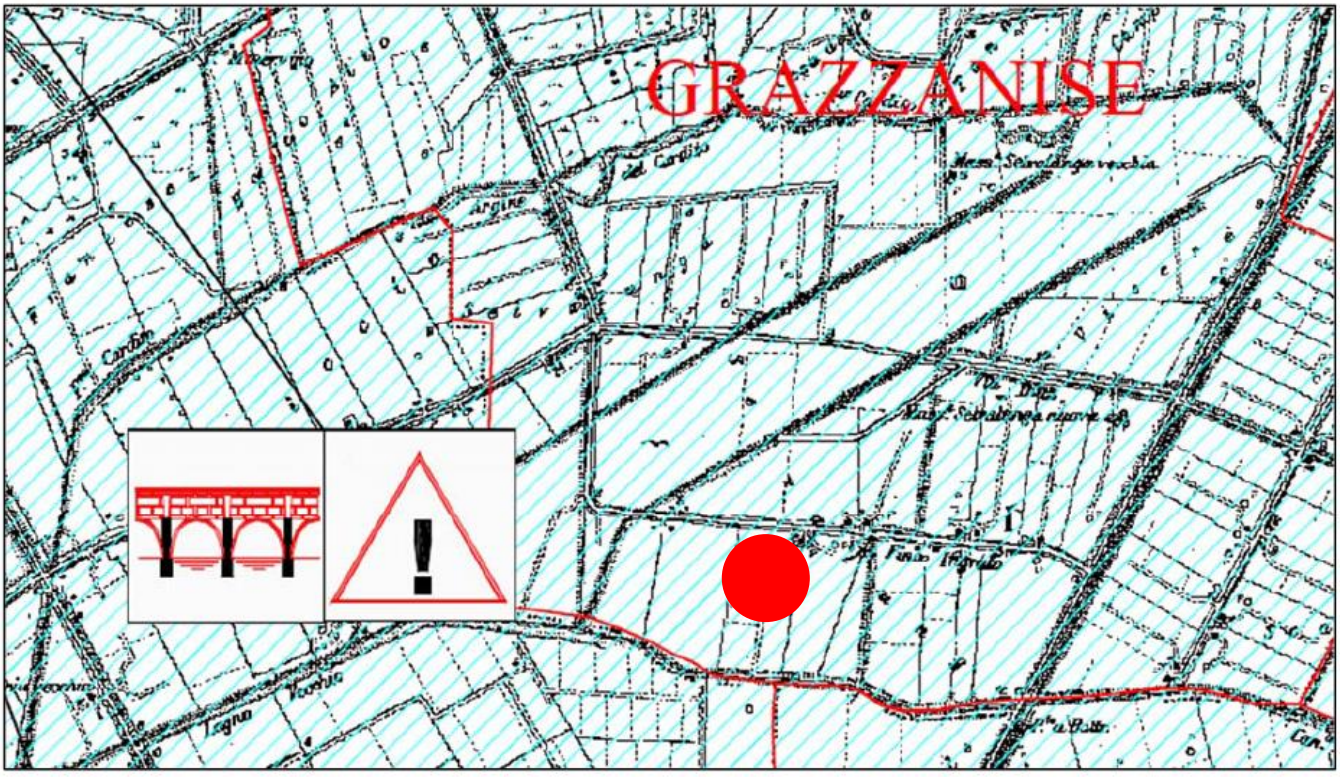
Il territorio comunale, per propria conformazione morfologica presenta caratteristiche di deflusso superficiale nettamente determinate dalla particolare sua posizione nei confronti del Fiume Volturno. Di tale situazione si trova riscontro nella cartografia allegata al Piano Stralcio stilato dall' Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno.

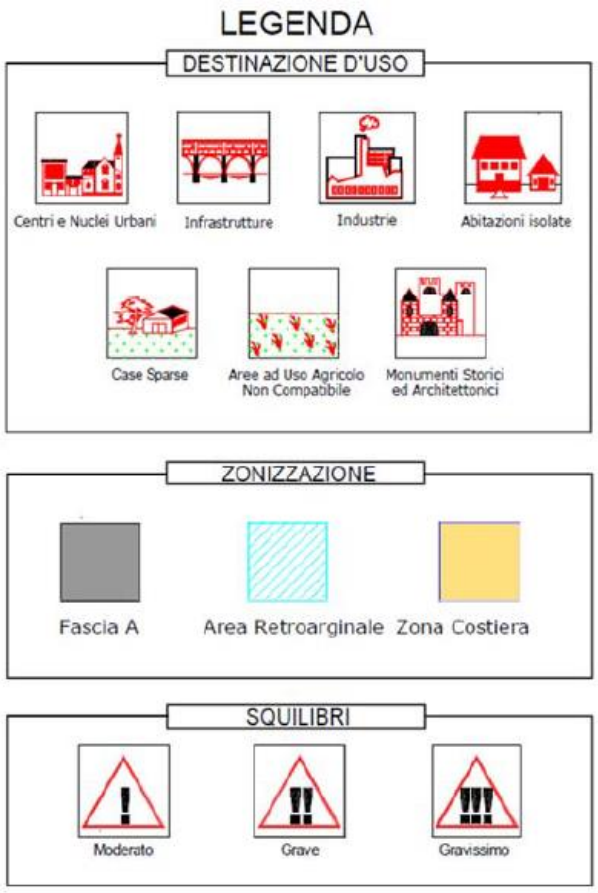
La cartografia redatta per effetto del combinato disposto dalle leggi 183/89, 493/93, dal D.L. 180/98 convertito con legge 226/99 ed indirizzata nel senso del contenuto della legge 365/2000, presenta una situazione nella quale un vasto lembo del territorio comunale, che

nelle Norme di attuazione del Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) del Bacino Volturno in fasce fluviali sono state così definite:

- (Fascia A) Alveo di piena standard;
- (Fascia B) Fascia di esondazione, suddivisa in tre sottofasce (B1, B2 e B3).

Per le aree ricadenti all'interno delle zone così perimetrate dall' Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, valgono i contenuti delle Norme di Attuazione allegate allo stesso Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) del Bacino Volturno. L'area di interesse non ricade all'interno delle summenzionate zone ma, dalla consultazione della variante al PSDA – BASSO VOLTURNO, emerge che questa rientra in un'area retroargiva per le quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo dal punto di vista idraulico, mentre non sono state indicate livelli di rischio e pericolosità da frane.





Dal punto di vista geostatico l'esame geomorfologico di dettaglio ha evidenziato che l'area è stabile, non si rinvengono, infatti, tracce di movimenti antichi o recenti del terreno, inoltre dal punto di vista della successione litostratigrafica che delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni investigati, presenta una sufficiente omogeneità.

Gli interventi citati nella relazione geologica, saranno mirati a limitare il mutamento degli equilibri naturali e della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Poiché le opere da realizzare sono di modesta entità, si può certamente affermare che:

- la realizzazione delle opere non è di per sé fattore predisponente del dissesto;
- gli interventi in progetto garantiscono la sicurezza del territorio in coerenza a quanto disposto dagli articoli 3, 17 e 31 della legge quadro sulla difesa del suolo L. 183/89 e s.i.m.

2.5 Caratteristiche geotecniche

Le caratteristiche geotecniche e meccaniche dell'area d'impianto sono state desunte grazie a prove in sito consistenti in sondaggi penetrometrici spinti ifno a un massimo di 10 m. Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni, il profilo penetrometrico è stato suddivido in tratti a carattere omogenei distinti e, per ciascun tratto, sono state valutate le rispettive caratteristiche fisico-meccaniche valutando i parametri desunti dall'elaborazione dei dati acquisiti.

L'interpretazione delle prove penetrometriche ha permesso di individuare, dunque, nell'ambito del volume di terreno investigato (volume significativo), un profilo litostratigrafico aventi le seguenti caratteristiche:

LITOTIPO 1 0,00 – 10,00	Limo argilloso e argilla torbosa da poco a mediamente consi-stente con subordinate frazioni limose piroclastiche

Le prove sono state effettuate su un campione prelevato in sito, restituendo i seguenti risultati.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI DEL CAMPIONE P2-C1 PROF. 1,00- 1,50 METRI			
Limo argilloso di colore marrone/verdastro con rari clasti poligenici millimetrici, moderatamente consistente.			
Grandezze rilevate in laboratorio		**Unità di misura**	**Valori Medi**
	CLASSE QUALITA'		**Q5**
Gn	Peso volume naturale (ASTM D 2216)	**KN/m³**	**17.64**
G	Peso specifico dei grani γ (UNI 10013)	**KN/m³**	**26.42**
W	Contenuto d'acqua naturale	**%**	**36.49**
	Grandezze derivate analiticamente		
Gd	Peso volume secco	**KN/m³**	**12.92**
P	Porosità	**%**	**51.10**
e	Indice dei vuoti	**----**	**1.04**
S	Grado di saturazione	**%**	**94.10**
Gs	Peso di volume saturo	**KN/m³**	**17.93**
G'	Peso di volume sommerso	**KN/m³**	**8.13**
PROVA DI TAGLIO			
	Coesione	**KPa**	**10.40**
	Angolo di attrito	**Gradi**	**25.55**

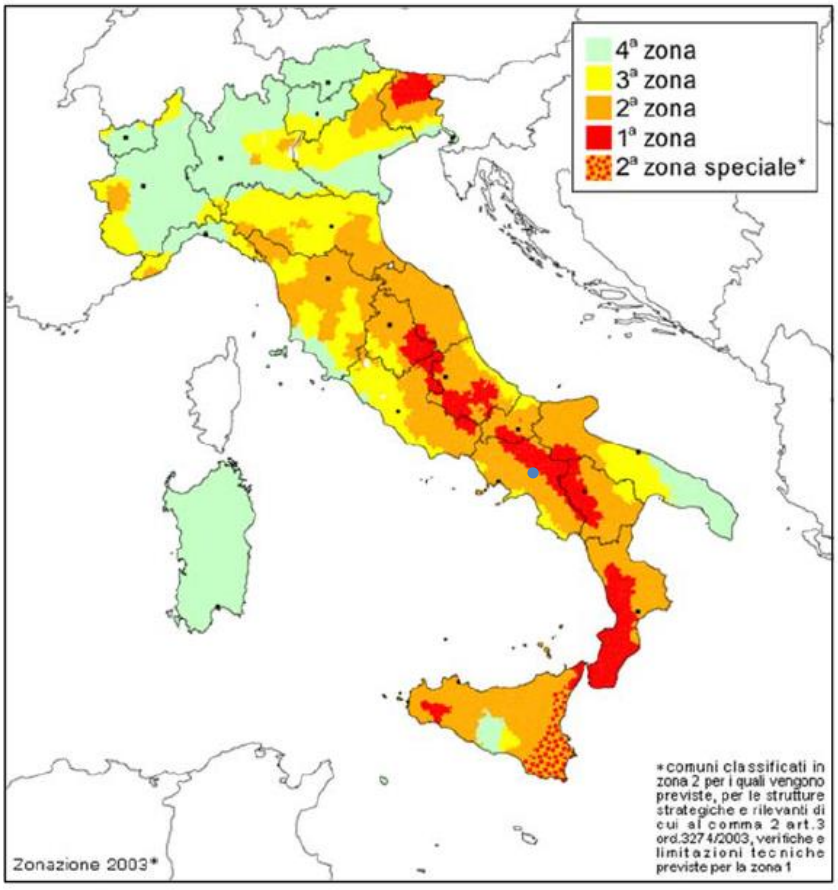
PRINCIPALI CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI DEL CAMPIONE P5-C1 PROF. 1,30- 1,80 METRI			
Limo argilloso di colore marrone/verdastro con rari clasti poligenici millimetrici, moderata-mente consistente			
Grandezze rilevate in laboratorio		**Unità di misura**	**Valori Medi**
	CLASSE QUALITA'		**Q5**
Gn	Peso volume naturale (ASTM D 2216)	**KN/m³**	**17.49**
G	Peso specifico dei grani γ (UNI 10013)	**KN/m³**	**26.52**
W	Contenuto d'acqua naturale	**%**	**35.46**
	Grandezze derivate analiticamente		
Gd	Peso volume secco	**KN/m³**	**12.91**
P	Porosità	**%**	**51.33**
e	Indice dei vuoti	**----**	**1.05**
S	Grado di saturazione	**%**	**90.92**
Gs	Peso di volume saturo	**KN/m³**	**17.94**
G'	Peso di volume sommerso	**KN/m³**	**8.14**
PROVA DI TAGLIO			
	Coesione	**KPa**	**9.57**
	Angolo di attrito	**Gradi**	**26.06**

2.6 Modellazione sismica

Il territorio Italiano è suddiviso in quattro zone, ognuna caratterizzata da un assegnato rischio sismico. Secondo il provvedimento del 2003, tutti i comuni italiani sono stati classificati in 4 categorie principali, indicative del loro rischio sismico, calcolato in base alla PGA (Peak Ground Acceleration, cioè il picco di accelerazione al suolo) e per frequenza e intensità degli eventi, inoltre la classificazione dei comuni è in continuo aggiornamento man mano che vengono effettuati nuovi studi territoriali dalla regione di appartenenza o per variazioni statistiche significative nel lungo periodo:

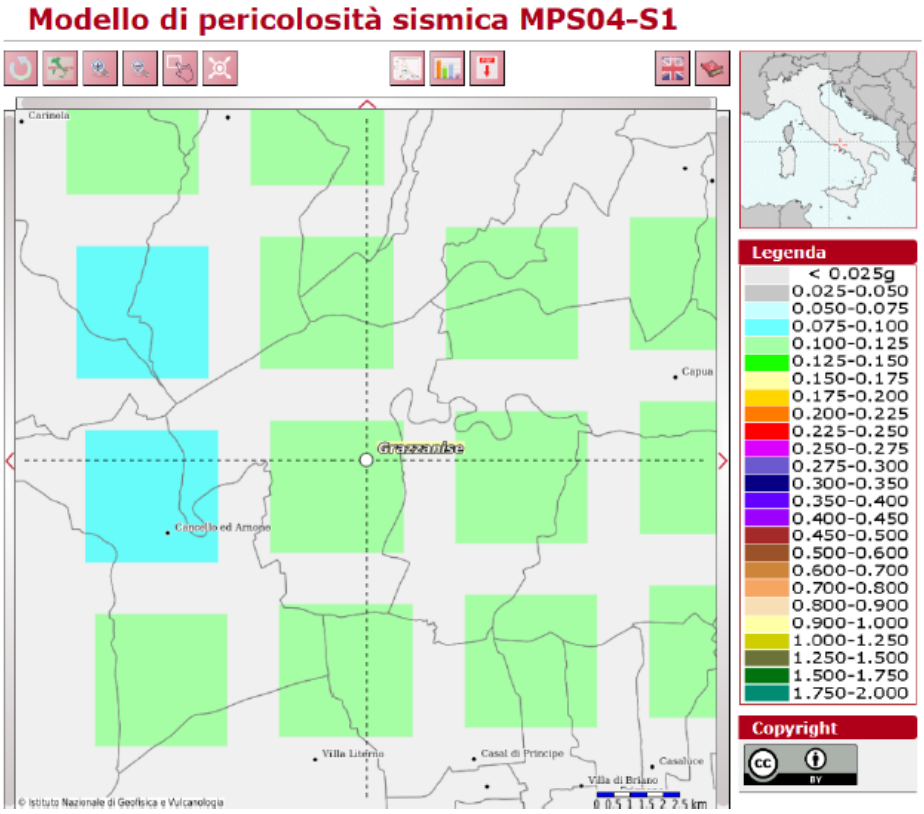
- **Zona 1**: sismicità **alta** (PGA oltre 0,25 g);
- **Zona 2**: sismicità **medio-alta** (PGA fra 0,15 e 0,25 g);
- **Zona 3**: sismicità **medio-bassa** (PGA fra 0,05 e 0,15 g);
- **Zona 4**: sismicità **bassa** (PGA inferiore a 0,05 g).

Il territorio comunale di Grazzanise ricade in zona sismica (nuova classificazione) "zona 2" così come risulta dalla carta della macrozonazione sismica indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 5447 del 7.11.2002 e di seguito riportata.



I criteri per l'aggiornamento della mappa di **pericolosità sismica** sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'**accelerazione orizzontale massima** (**ag**) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

La stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido (Vs30>800 m/s), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". La mappa del territorio nazionale per la pericolosità sismica, disponibile on-line sul sito dell'INGV di Milano, redatta secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni, indica che il territorio comunale di rientra nelle celle contraddistinte da valori di ag di riferimento compresi tra 0.125 e 0.150.



Classificazione sismica

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi.

In sito sono state effettuate due prospezioni sismiche M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh), mediante l'utilizzo di sismografo **PASI GEA 24** matricola 18297 (24 bit 24 canali), con 12 geofoni elettromagnetici a bobina mobile con frequenza 4,5 hz, al fine di definire le caratteristiche sismostratigrafiche dei litotipi e classificare sismicamente il suolo secondo la normativa. È stata inoltre condotta un'analisi della risposta sismica del suolo fornendo il calcolo degli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

Categoria sismica di suolo

La classificazione sismica si effettua in base ai valori della velocità equivalente VS30 di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

Dalle indagini sismiche elaborate risulta che il substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs superiore a 800 m/s, è posto ad una profondità superiore a 30 metri, per cui, è stato determinato il parametro velocità VS,30 il cui valore ha classificato la categoria di suolo di appartenenza (NTC 2018).

Categoria di suolo	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti,* caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D,* con profondità del substrato non superiore a 30 m.

La categoria topografica di appartenenza è la **categoria T1** ossia superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media inferiore a 15°.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE

3.1 Norme e indirizzi comunitari

- Comunicazione della Commissione Europea "Energy Roadmap 2050 (COM (2011) 885/2)".
- Comunicazione della Commissione Europea "EUROPA 2020 - Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva".
- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e2003/30/CE.
- Comunicazione della Commissione del 10 gennaio 2007, "Tabella di marcia per le energie rinnovabili. Le energie rinnovabili nel 21°secolo: costruire un futuro più sostenibile".
- Direttiva 2003/96/CE del Consiglio del 27 ottobre 2003 che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 "Energie rinnovabili: promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili".
- Libro Bianco della Commissione Europea pubblicato il 26 novembre 1997 sullo sviluppo delle fonti rinnovabili.

3.2 Norme e indirizzi nazionali

3.2.1. Norme

- Legge 23 luglio 2009, n. 99 "Disposizioni per lo sviluppo dell'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia".
- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (G.U. n. 71 del 28 marzo 2011)*
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia".
- D.Lgs. 387 del 29 dicembre 2003 concernente l'attuazione della Direttiva2001/77/CE.
- Legge 1 giugno 2002 n. 120 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici fatto a Kyoto l'11 Dicembre1997.
- Legge 9 gennaio 1991 n.10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico Nazionale.
- Legge 31 maggio 2021, n. 77 (decreto semplificazioni 2021) coordinato con la legge di conversione 29 luglio 2021, n. 108 Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.181 del 30 luglio 2021.

3.2.2. Strategia Energetica Nazionale

La strategia energetica nazionale (SEN) è stata adottata con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare. La SEN definisce gli obiettivi strategici, le priorità di azione e i risultati attesi in materia di energia. In particolare, la strategia energetica si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- Competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- Sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- Sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- Efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al2030;
- Fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- Riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/mwh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/mwh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- Cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- Razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;
- Verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- Raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- Promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- Nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- Riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementandolo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico;
- 35 miliardi per fonti rinnovabili;
- 110 miliardi per l'efficienza energetica.

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica.

Da quanto surrichiamato è evidente la compatibilità del progetto rispetto alla SEN, inquanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.

3.2.3. Piano Energetico Nazionale

Uno dei primi strumenti governativi a sostegno delle fonti rinnovabili è il Piano Energetico Nazionale (PEN) che è stato approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri nel 1988.

3.2.4. Piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili dell'Italia

In attuazione alla Direttiva 2009/28/CE il Ministero per lo Sviluppo Economico ha emanato nel giugno 2010 il Piano di azione Nazionale per le energie rinnovabili che prevede di coprire grazie alle fonti rinnovabili la quota del 6,38% del consumo energetico del settore trasporti, del 28,97% per elettricità e del 15,83% per il riscaldamento e il raffreddamento.

3.2.5. Piano nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra

Il Piano, approvato prima con delibera del Comitato Interministeriale di Programmazione Economica (C.I.P.E.) n. 137/98 e modificato successivamente con delibera C.I.P.E. n. 123 del 19 dicembre 2002:

- Contiene le prime misure per la riduzione di gas serra in Italia;
- Descrive politiche e misure assunte dall'Italia per il rispetto del protocollo di Kyoto;
- Prevede la possibilità di fare ricorso ai meccanismi di flessibilità di Joint Implementation, Clean;
- Development Mechanism ed Emission Trading previsti nelprotocollo;
- Indica le azioni attraverso le quali è possibile ottenere la riduzione delle emissioni dei gas serra per valori equivalenti a 95/112 Mt CO2 al2008-2012.

3.3 Norme e indirizzi regionali

3.3.1. Norme

- Legge Regionale 20 novembre 2018, n. 39 *"Norme in materia di impianti termici e di certificazione energetica degli edifici" [...]*
- Legge Regionale 6 novembre 2018, n. 37 *"Norme per l'attuazione del Piano Energetico Ambientale" [...]*
- Legge Regionale 22 giugno 2017, n. 16 *Norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di impianti elettrici non facenti parte della rete di trasmissione nazionale. [...]*
- Legge Regionale 18 febbraio 2013, n. 1 *Cultura e diffusione dell'energia solare in Campania. [...]*
- Norme urgenti per migliorare la rete distributiva di G.P.L-Gas di petrolio liquefatto-per autotrazione".
- Legge regionale 29 giugno 2021, n. 5. *"Misure per l'efficientamento dell'azione amministrativa e l'attuazione degli obiettivi fissati dal DEFR 2021 - 2023 - Collegato alla stabilità regionale per il 2021"*
- Delibera di Giunta Regionale n. 377 del 15/07/2020 – approvazione PEAR *(Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania)*
- Delibera di Giunta Regionale n.554 del 20/12/2022 - *Disposizioni per l'applicazione delle "Linee guida per la valutazione della capacita' d'uso dei suoli mediante pedologico sito specifica, edizione 2020", di cui al DRD n.69 del 1° luglio 2020 e ss.mm.ii. della UOD 500720, nell'ambito del procedimento di cui all'Autorizzazione Unica ex art. 12 del D.lgs 387/2003 (DRD n. 569/2020 e s.m.i.).*

3.3.2. Piano energetico ambientale regionale (P.E.A.R. CAMPANIA)

Il P.E.A.R. è il principale strumento attraverso il quale le Regioni possono programmare ed indirizzare gli interventi, anche strutturali, in campo energetico nei propri territori e regolare le funzioni degli Enti locali, armonizzando le decisioni rilevanti che vengono assunte a livello regionale e locale.

In tal senso, la Regione Campania ha approvato il P.E.A.R. con delibera di Giunta Regionale n. 377 del 15/07/2020 e con presa d'atto decreto della DG 2 - Direzione Generale per lo sviluppo economico e le attività produttive n. 353 del 18/09/2020 il PEAR 2020.

Le strategie e gli obiettivi del Piano sono orientati al fine di integrare la sostenibilità ambientale.

In coerenza con la Strategia Energetica Nazionale ed il quadro normativo, gli obiettivi a cui mira il PEAR possono essere raggruppati in tre macro obiettivi che tengono conto anche dello scenario territoriale di riferimento:

• aumentare la competitività del sistema Regione mediante una riduzione dei costi energetici sostenuti dagli utenti e, in particolare, da quelli industriali;

• raggiungere gli obiettivi ambientali definiti a livello europeo accelerando la transizione verso uno scenario de-carbonizzato;

• migliorare la sicurezza e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture.

Con riguardo al primo obiettivo, il PEAR pone in risalto il tema dell'efficientamento energetico, riconoscendo l'importante ruolo svolto dagli Enti Locali nel concorrere al raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali ed indicando la necessità di sviluppare in loro favore iniziative di supporto e strumenti necessari all'attuazione delle azioni di efficienza energetica e di politiche di sostenibilità ambientale in ambito locale. D'altra parte le direttive UE hanno prescritto agli Stati membri una serie di azioni e interventi, quali:

• Riqualificazione energetica del parco edifici della Pubblica Amministrazione Centrale per una quota annuale del 3% della superficie utile del parco stesso;

• Attività di formazione e divulgazione;

• Realizzazione delle azioni previste dai Piani di Azione per L'Energia Sostenibile (PAES)

• Promozione di sistemi per cogenerazione e teleriscaldamento;

• Utilizzo di standard e strumenti per assicurare e accelerare l'attuazione dei programmi per l'efficienza energetica e raggiungere l'obiettivo del Nearly Energy Zero Building (NZEB) per gli edifici pubblici, nuovi o soggetti a riqualificazione, dal 1° gennaio 2019.

Il PEAR indica come auspicabile modello da utilizzare da parte della Pubblica Amministrazione quello basato sull'utilizzo di contratti di tipo Energy Performance Contract (EPC), stipulati mediante il ricorso alle ESCo, ai fini della razionalizzazione della spesa delle utenze energivore del patrimonio pubblico, mediante Finanziamento Tramite Terzi (FTT). Questo modello consente alle amministrazioni di riqualificare il proprio patrimonio edilizio, avvalendosi anche di risorse finanziarie messe a disposizione dalla ESCo o da soggetti terzi (banche, fondi di investimento), che poi grazie ad interventi di efficientamento energetico, in grado di generare un risparmio misurabile, riescono a ripagarsi l'investimento realizzato.

Il secondo macro-obiettivo riguarda l'accelerazione verso uno scenario de-carbonizzato al fine di raggiungere gli obiettivi ambientali definiti a livello europeo. Il tema è strettamente connesso alla capacità di produrre energia da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale.

Il "Burden Sharing" ha indicato la ripartizione tra le regioni italiane per il rispetto dell'obiettivo europeo di produzione da fonti

rinnovabili per il 2020, ed ha assegnato alla Campania un obiettivo del 16,7%. Con il Burden Sharing Regionale, effetto delle politiche internazionali e nazionali, in sostanza, ogni territorio regionale ha avuto assegnata una quota minima di incremento dell'energia (elettrica, termica e trasporti) prodotta con fonti rinnovabili, necessaria a raggiungere l'obiettivo nazionale – al 2020 – del17% del consumo finale lordo.

Percentuale che il nostro paese ha praticamente già raggiunto, come certificato nel marzo 2015 da un'indagine Eurostat e come confermato dal GSE a giugno 2016, tramite i dati disaggregati a livello regionale.

Anche su questo punto, la Campania ha dimostrato di avere le risorse per giungere all'obbiettivo e di contribuire più di altre regioni, come ad esempio il Lazio (per citarne una con dimensioni paragonabili), al raggiungimento delle soglie minime.

I dati relativi ai consumi finali e alla quota di copertura degli stessi mediante fonte rinnovabile per gli anni 2012, 2013 e 2014, così come elaborati dal GSE nell'ambito del monitoraggio obbligatorio degli indicatori previsti dalla Direttiva Europea 20-20, evidenziano infatti come, al 2014, i consumi finali di energia da fonti rinnovabili, in Campania, abbiano rappresentato il 15,5% dei consumi lordi totali, valore superiore a quello previsto per lo stesso anno dal D.M. 11 marzo 2012 ("Decreto Burden Sharing") e già confrontabile con l'obiettivo finale previsto al 2020 (16,7%).

In sostanza, più che la programmazione ha inciso la vocazione del territorio alla produzione energie da fonti rinnovabili; inoltre, all'enorme crescita della produzione di energia da FER ha fatto da contraltare, negli ultimi anni, il rallentamento della crescita dei consumi di energia conseguente alla crisi economica.

Visti i confortanti risultati già raggiunti, il PEAR punta ad uno sviluppo basato sulla generazione distribuita (**ad esempio per fonti come il fotovoltaico** e le biomasse) e ad un più efficiente uso delle risorse già sfruttate (ad esempio, per la risorsa eolica, mediante il repowering degli impianti esistenti e la sperimentazione di soluzioni tecnologiche innovative).

La Campania presenta molteplici criticità connesse alle infrastrutture elettriche presenti sul proprio territorio: una elevata densità di linee elettriche aeree di AAT ed AT presenti sul territorio (raggiunge i 101 m/kmq, rispetto ad una media nazionale di 73 m/kmq - quinto posto in Italia e prima delle regioni del centro del sud e delle isole) ed una percentuale di linee di trasmissione e di sub-trasmissione penalizzante rispetto ad altre regioni; inadeguatezza della rete di sub-trasmissione e delle linee elettriche in relazione a molteplici conglomerati urbani spesso cresciuti a dismisura e fuori controllo nei decenni per fenomeni di abusivismo edilizio; elevata eterogeneità nei livelli di tensioni delle reti di AT e MT, concentrati soprattutto nella rete di sub-trasmissione a ridosso dell'area napoletana, ma spesso anche a ridosso della fascia più urbanizzata, che richiede un necessario aggiornamento ed adeguamento; crescita esponenziale della produzione da FER, sia da eolico che da fotovoltaico, senza un adeguato e contestuale potenziamento della rete elettrica che conseguentemente non consente ancora un adeguato prelievo di tutta l'energia prodotta, generando quindi oneri di sistema che si ripercuotono a carico di tutta la collettività per l'energia non immessa in rete.

Le principali problematiche della rete elettrica di AAT ed AT nelle aree meridionali del Paese ed in Campania in particolare si traducono letteralmente nella insufficiente capacità di vettoriamento dell'energia elettrica a livello nazionale in direzione Sud-Nord e in ambito locale, in particolare di quella generata da impianti alimentati da FER non programmabili, con conseguenti fermo-impianti e aumento degli oneri di sistemi per mancata produzione.

In tale contesto, la Regione Campania è oggetto di piani di sviluppo predisposti dall'Operatore del Sistema con misure di breve e medio termine per la mitigazione ed il superamento delle suddette criticità. Pur essendo tale ruolo riconosciuto istituzionalmente all'Operatore del Sistema, nella proposta di PEAR sarà opportuno che i suddetti piani di sviluppo individuino delle concrete iniziative di miglioramento, sia in termini qualitativi della rete che in termini meramente paesaggistici, andando verso un progressivo smantellamento delle infrastrutture obsolete e interramento di quelle linee decontestualizzate che oramai lambiscono zone ad elevata

urbanizzazione o evitando la realizzazione di nuovi tracciati senza che siano prima esplorate soluzioni progettuali e sistemiche di minor impatto.

Con riguardo alla distribuzione, invece, assume un ruolo centrale il tema della digitalizzazione delle Reti Elettriche, le Smarter Grids.

L'evoluzione verso una SmarterGrid offrirà diversi vantaggi sia per il distributore che per gli utenti, sia industriali che residenziali che potranno godere di una riduzione dei costi diretti (costo d'interrompibilità, costo di mancata produzione, costo di penalità sulla qualità del servizio di trasmissione e costo di penalità sulla qualità del servizio di distribuzione) e dei costi indiretti (costi di dispacciamento, costi di manutenzione delle reti, costo degli asset produttivi, costo delle utenze elettriche).

Attraverso le SmarterGrids, i DSO (Distribution System Operator), grazie ad una gestione attiva ed efficiente tutti i flussi di energia e i relativi dati, potranno, inoltre, giocare un ruolo chiave nell'abilitare l'integrazione delle fonti rinnovabili nel sistema elettrico.

Le SmarterGrids consentiranno anche di aumentare la resilienza delle infrastrutture energetiche ai cambiamenti climatici e ad eventuali fenomeni di natura sismica. Al fine di aumentare la resilienza delle reti elettriche in media e bassa tensione si dovrà prevedere anche, laddove necessario, la sostituzione di linee aeree con cavi interrati.

La trasformazione delle reti elettriche in SmarterGrids, necessaria per il conseguimento degli obiettivi energetici ed ambientali, presenta anche un enorme potenziale indotto per l'intera economia, in quanto gli ingenti investimenti richiesti sono in grado di aprire nuovi mercati, aumentare la produttività delle aziende, accelerare la crescita e creare nuovi posti di lavoro.

In accordo con gli obiettivi di sostenibilità ambientale previsti dal PEAR con particolare riferimento all'incremento del consumo energetico da fonti rinnovabili, si ritiene che l'impianto agro-fotovoltaico, da realizzarsi nel comune di Grazzanise (CE), sia assolutamente compatibile con il P.E.A.R.

3.3.3. Linee Guida in materia in Impianti Agrivoltaici

Le linee guida in materia di impianti agrivoltaici sono state prodotte nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA, e composto da:

- CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria;
- GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A.;
- ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile;
- RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A.

Il lavoro prodotto ha lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola. In funzione di tali definizioni, il progetto in esame rientra sicuramente in quelli definiti dalle Linee Guida Ministeriali.

L'attività AGRO inserita nel progetto di richiesta autorizzativa potrà differire rispetto all'attività preesistente all'implementazione del progetto AGRO-FV. L'attività agricola sarà comunque compatibile con il contesto territoriale di riferimento ed a fine vita dell'impianto sarà reversibile rispetto all'attività agricola preesistente. Inoltre, il piano agronomico presentato in fase di richiesta autorizzativa potrà

essere aggiornato nel corso degli anni di durata dell'autorizzazione, purché sia sempre garantita la continuità agricola dell'area tramite un'asseverazione da parte di un soggetto competente.

Tra i primi elementi da chiarire vi è quello inerente cosa si intende per occupazione di suolo da parte dell'attività energetica. Quest'ultima andrebbe declinata come "area non utilizzabile a fini AGRO" (AN). A tal scopo occorre definire:

• La superficie totale del progetto

• La superficie utilizzabile a fini AGRO (AL): senza interventi edili e limitazioni tecniche dopo la realizzazione del sistema

• La superficie non utilizzabile a fini AGRO (AN): non è più temporaneamente disponibile per l'utilizzo ai fini AGRO sino al termine della vita utile dell'impianto.

Si considerano due categorie:

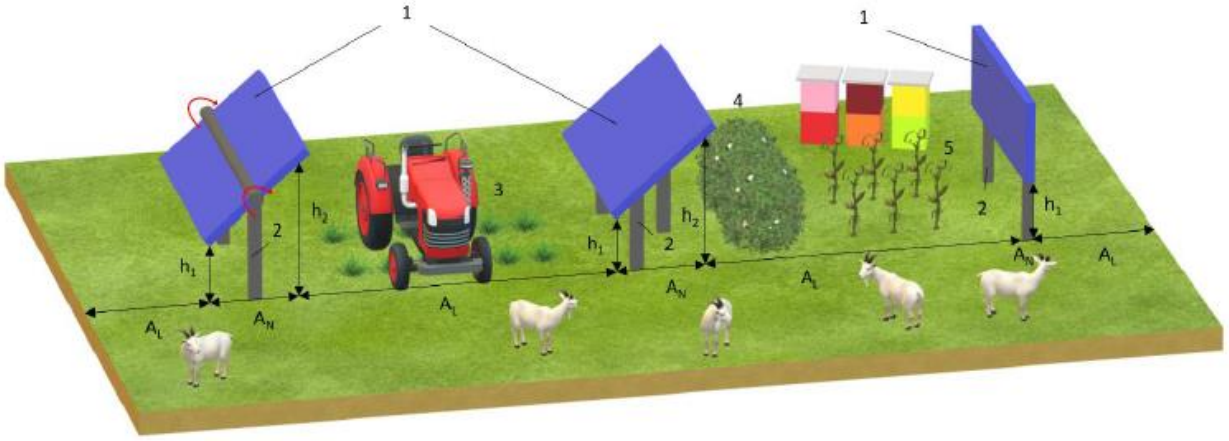
- sistemi AGRO-FV con elevazione da terra ("AGRO-FV ELEVATO")
- sistemi AGRO-FV a livello del suolo ("AGRO-FV INTERFILARE")

Sostanzialmente i sistemi AGRO-FV ELEVATI hanno impianti fotovoltaici rialzati al di sotto dei quali può essere svolta attività AGRO, mentre i sistemi AGRO-FV INTERFILARE sono disposti su interfile di moduli FV alternate ad interfile di area in cui svolgere l'attività AGRO.

Di seguito si riportano gli schemi rappresentativi delle due categorie.

I sistemi AGRO-FV INTERFILARI per definizione non sono impianti sopraelevati, per cui la coltivazione agricola ha luogo tra le file dell'impianto FV (Figura 2). I sistemi AGRO-FV INTERFILARI possono prevedere strutture fisse con moduli fissi (Variante 1 della Figura 2), strutture ad inseguimento solare (Variante 2 della Figura 2) o strutture fisse con moduli posti verticalmente (Variante 1 bis della Figura 2).

I sistemi AGRO-FV INTERFILARI possono essere progettati anche in modo da affiancare anche più interfile di moduli dell'impianto FV intervallandole con più interfile AGRO al fine di agevolare lo svolgimento dell'attività AGRO (ad es. le attività di raccolta) ed in taluni casi ottimizzare la progettazione degli impianti FV.

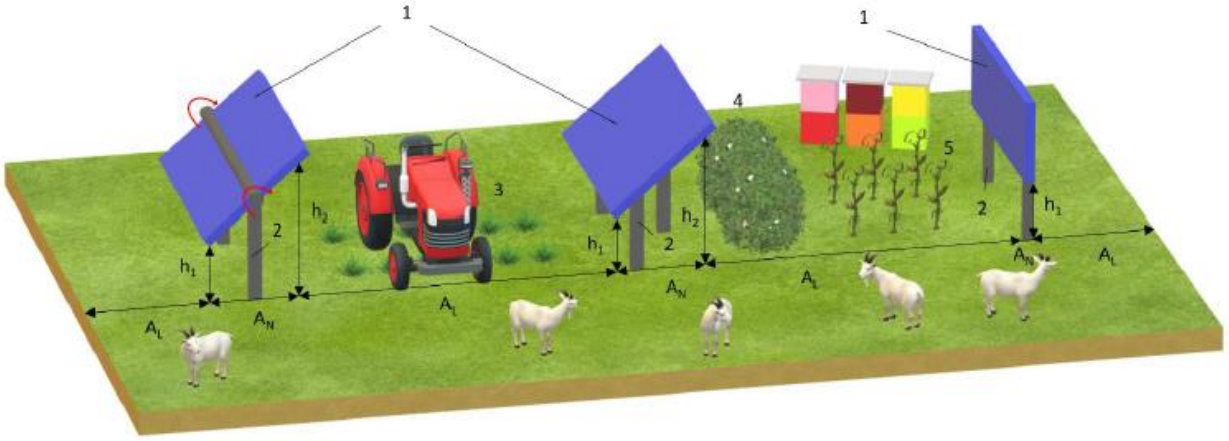


Variante 2 *Variante 1* *Variante 1bis*

Legenda

A_L	superficie utilizzabile ai fini agricoli
A_N	superficie non utilizzabile ai fini agricoli
h_1	altezza minima del pannello dal suolo
h_2	altezza libera ai fini agricoli (2,1 metri) che in caso di tracker viene misurata nella posizione di massima inclinazione dei moduli (massimo tilt)
1	esempi di moduli solari
2	elemento di elevazione
Da 3 a 5	esempi di colture agricole / prato

Figura 2 — Raffigurazione relativa all'AGRO-FV INTERFILARE, *Variante 1* (impianti FV fissi inclinati) *Variante 2* (Impianti FV con tracker), *Varante 1 bis* (Impianti FV fissi verticali)



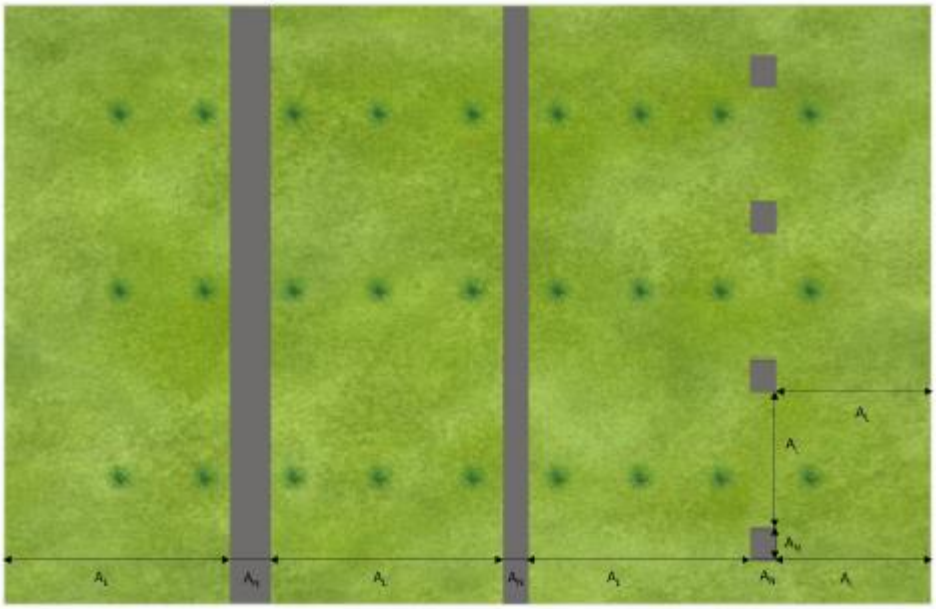
Variante 2 *Variante 1* *Variante 1bis*

Legenda

A_L	superficie utilizzabile ai fini agricoli
A_N	superficie non utilizzabile ai fini agricoli
h_1	altezza minima del pannello dal suolo
h_2	altezza libera ai fini agricoli (2,1 metri) che in caso di tracker viene misurata nella posizione di massima inclinazione dei moduli (massimo tilt)
1	esempi di moduli solari
2	elemento di elevazione
Da 3 a 5	esempi di colture agricole / prato

Figura 2 — Raffigurazione relativa all'AGRO-FV INTERFILARE, *Variante 1* (impianti FV fissi inclinati) *Variante 2* (Impianti FV con tracker), *Varante 1 bis* (Impianti FV fissi verticali)

Figura 3 — Vista dall'alto di vari sistemi AGRO-FV



1 *2* *3*

Legenda

A_L	superficie utilizzabile ai fini agricoli
A_N	superficie non utilizzabile ai fini agricoli
1	AGRO-FV INTERFILARE Variante 1 (impianti FV fissi inclinati) e Variante 2 (impianti FV con tracker
2	AGRO-FV INTERFILARE Varante 1 bis (impianti FV fissi verticali)
3	AGRO-FV ELEVATO Variante 1 (impianti FV fissi) e Variante 2 (impianti FV con tracker)

La Figura 3 rappresenta la vista dall'alto dell'area utilizzabile ai fini agricoli (AL) e dall'area non utilizzabile ai fini agricoli (AN) per le diverse tipologie installative di cui alla Figura 1 ed alla Figura 2.

Nell' AGRO-FV ELEVATO Variante 1 (impianti fissi) e Variante 2 (impianti con tracker) l'area AN corrisponde alle sezioni dei pali di sostegno della struttura sopraelevata (rif. 3 della Figura 3).

Nell' AGRO-FV INTERFILARE Variante 2 (impianti con tracker come nella fattispecie) l'area AN corrisponde alla proiezione al suolo dell'area compresa tra h1 e h2 (rif. 1 della Figura 3). Nel caso di tracker si considera la posizione di massima inclinazione dei moduli.

Tuttavia, se nel progetto di utilizzo ai fini agricoli viene specificato che la lavorazione AGRO ha luogo anche al di sotto dell'altezza libera inferiore, la AN si riduce di conseguenza.

Un progetto, affinché possa essere qualificato come sistema AGRO-FV, deve possedere tutti i seguenti indicatori minimi:

• dimostrare la fattibilità dell'attività AGRO sia in fase di richiesta autorizzativa sia annualmente per l'intera durata dell'autorizzazione mediante asseverazione da parte di un soggetto competente (agronomo, zootecnico);

• adottare almeno un sistema di monitoraggio e di controllo dei fattori significativi della produzione, tenuto conto della tipologia dell'attività esercitata;

• limitare la superficie non utilizzabile ai fini AGRO (AN) in modo che non sia superiore al 30% della "Superficie totale del progetto".

Pertanto, se tutti e tre questi requisiti minimi vengono rispettati, un progetto di un sistema AGRO-FV sia esso ELEVATO sia esso INTERFILARE è da considerarsi un sistema AGRO-FV, in quanto soluzione che, a seconda del contesto in cui sarà realizzato, può meglio coniugarsi con le esigenze del territorio, in termini di area minima sottratta ai fini AGRO e di sostenibilità dell'attività di produzione agricola, pastorale, api-colturale abbinata a quella energetica.

Considerando la peculiarità dei progetti di sistemi AGRO-FV rispetto agli impianti fotovoltaici a terra, si valuta positivamente in fase di presentazione delle istanze di richiesta di autorizzazione l'istituzione di un protocollo dedicato a questa tipologia di progetti che possa rappresentare un canale distinto e prioritario rispetto all'ordinario processo istruttorio. Tale proposta è auspicata con l'obiettivo di creare una "corsia preferenziale" per questa tipologia di progetti che presentano maggiori esternalità positive per il territorio. Inoltre, a tal scopo si reputa opportuno che in fase di istruttoria autorizzativa il proponente del progetto presenti un documento di sintesi descrittivo delle caratteristiche del sistema AGRO-FV ai fini dell'ottenimento del protocollo dedicato.

Al fine rendere maggiormente coerente con il quadro normativo regolatorio e aderente a standard tecnici già studiati ed adottati in altri paesi UE, il position paper è stato redatto considerando la definizione presente nella LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 in cui si definiscono agri-voltaici quegli impianti "che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione." e la normativa tedesca DIN SPEC 91434:2021-05 "Impianti agri-fotovoltaici - Requisiti per l'utilizzo agricolo primario".

I grafici e le relative legende sono tratti dalla DIN SPEC 91434:2021-05, dove con DIN (Deutsches Institute für Normung) si intende l'ente normatore tedesco.

Il progetto che si intende realizzare ricade nella fattispecie degli impianti AGRO-FV INTERFILARE Variante 2 (impianti FV con tracker), scelta condotta tenendo conto delle caratteristiche geomorfologiche del sito. Tale scelta è stata inoltre supportata, mediante apposito studio agronomico, da un esperto del settore che ha definito le colture da praticare sia nelle interfile che lungo la fascia perimetrale. Tenendo conto delle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state individuate le specie da utilizzare che si configurano in essenze mellifere.

Le Linee Guida introducono inoltre il concetto di LAOR (Land Area Occupation Ratio) definito come il rapporto, espresso in percentuale, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico e la superficie totale occupata dal sistema stesso; tale parametro può assumere valore massimo pari a 40%. Nella fattispecie del progetto in esame, l'area occupata dai soli moduli fotovoltaici è circa pari a 11,16 ha che, se rapportata all'area complessiva del campo pari a 34,51 ha, comporta un LAOR inferiore al valore limite e pertanto compatibile con le prescrizioni delle Linee Guida.

Il paragrafo 2.2 delle Linee Guida definisce gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;

- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le

prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Il rispetto di tale requisito si ottiene se sono verificate contemporaneamente due condizioni:

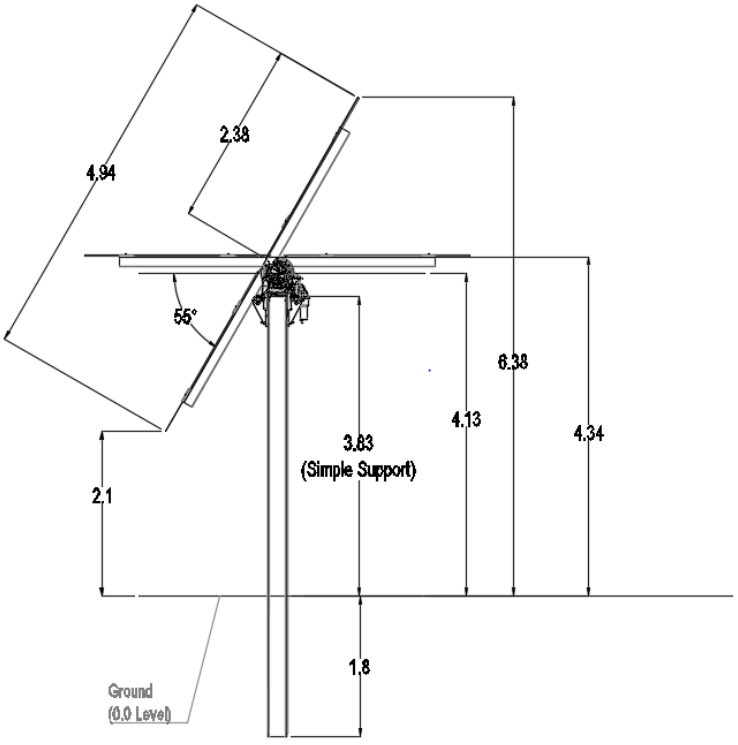
A.1) superficie minima coltivata: la superficie totale a disposizione è pari a 34,51 ha di cui la quasi totalità destinata all'attività agricola, eccezion fatta per le superfici da destinare alla viabilità. Inoltre, le NTA del PSDA – Basso Volturno fissano un'altezza minima da terra pari a 1,50 m per tutte quelle costruzioni ricadenti in Fascia A ed in aree R (retroarginali); a ciò si aggiunge quanto previsto dalle Linee Guida, ossia, affinché un impianto possa rientrare nella fattispecie di Agrivoltaico di tipologia 2 è necessario che la distanza minima misurata dal bordo del pannello al piano campagna sia pari a 2,10 m.

Di conseguenza, nell'osservanza di tale limite, la struttura viene progettata in modo tale che, quando è inclinata a 55°, il modulo fotovoltaico disti da terra 2,10 m. Pertanto, con un'altezza minima di 2,10 m anche al di sotto dei tracker sarà possibile impiegare mezzi meccanici, laddove la tipologia di coltura lo richieda.

Si può concludere, quindi, che risulta soddisfatta la relazione:

$$S_{agricola} > 0{,}7\ S_{tot}$$

Si riporta per maggior chiarezza, il particolare costruttivo del tracker quotato.



A.2) il LAOR è calcolato come il rapporto tra superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico (somma dell'ingombro di tutti i moduli fotovoltaici) e la superficie totale. Il risultato è espresso in percentuale.

Nel caso in esame si ottiene: (11,16 / 34,51) *100 = 32,33 %

Pertanto è rispettata la condizione:

LAOR < 40%

Requisito B: il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

B.1) all'interno dell'area d'impianto sarà garantita la continuità dell'attività agricola, nella fattispecie si prevede la coltivazione di specie utili al sostentamento delle api ovverosia la piantumazione di rosmarino, lavanda e timo e quindi di colture caratterizzate da altezze limitate (comunque non superiori ad 1 m).

B.2) la producibilità elettrica di un impianto agrofotovoltaico deve essere almeno pari al 60% della producibilità di un impianto standard. Nella fattispecie, il progetto è stato sviluppato in modo tale da massimizzare la potenza infatti la distanza tra le strutture di sostegno è pari alla distanza minima ammessa; disponendo i tracker a distanze inferiori a quella prevista, si genererebbe il fenomeno dell'ombreggiamento riducendo la producibilità dell'impianto stesso.

Pertanto nel caso in esame la producibilità dell'impianto agrovoltaico è proprio pari a quella che si avrebbe se fosse realizzato un impianto fotovoltaico standard, di conseguenza la condizione B.2 risulta altrettanto verificata.

Requisito D.2: monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Affinché un impianto possa essere definito come "agrivoltaico" è necessario che rispetti, oltre che i requisiti A e B, anche il requisito D2 relativo al monitoraggio della continuità dell'attività agricola.

L'attività di monitoraggio da condurre prevede, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il monitoraggio dei seguenti parametri:

- **Recupero della fertilità del suolo.**

Metodo di valutazione: all'atto dell'installazione dell'impianto, e preliminarmente il trapianto delle colture nettarifere a sostegno dell'attività apistica, saranno prodotte analisi del suolo con contestuale valutazione dei parametri chimico-fisici di base: contenuto di S.O., Azoto organico, Rapporto C/N su un campione di suolo finalizzato ad indicizzare la fertilità del suolo.

Tali procedure analitiche saranno realizzate a cadenza annuale. Per meglio precisare l'obiettivo si chiarisce che: il contenuto di Sostanza Organica, Azoto organico e Rapporto Carbonio/Azoto sono i principali parametri per definire il tasso di umificazione calcolato *(Ciavatta et al. 1990)*. Tale determinazione fornirà un'informazione diretta sull'evoluzione del tasso di umificazione indice dell'aumento di fertilità del suolo.

- **Microclima.**

***Metodologia di monitoraggio*:** la costante evoluzione delle tecniche agronomiche, da procedure tradizionali a quelle sostenibili, è stata accompagnata da un contestuale sviluppo di sistemi innovativi in grado di fornire agli operatori di settore (tecnici e produttori) il costante monitoraggio dei parametri ambientali, climatici e microclimatici finalizzati ad ottimizzare le operazioni colturali orientandoli a tecniche di agricoltura di precisione.

A tal fine, si consiglia all'azienda di dotarsi di un sistema di rilevamento dati come quello ad esempio realizzato dall'azienda Evja s.r.l.

(www.evja.eu) in grado di fornire dati dettagliati sulle caratteristiche microclimatiche del sito di installazione dell'impianto agrivoltaico. Tale sistema consente di rispondere alle prescrizioni previste dalle linee guida (cfr. par. 2.6 – E.2) in quanto il sistema OPI fornito dall'azienda è in grado di monitorare:

a. Temperatura (rilevazione dato ogni minuto)

b. Temperatura e umidità relativa retro-modulo (rilevazione ogni minuto)

c. Velocità dell'aria.

Inoltre, il sistema è implementato con la presenza di sonde di rilevazione di altri differenti parametri in grado di fornire ulteriori dati finalizzati all'attuazione di una procedura di monitoraggio dettagliata:

a. Radiazione solare, misura diretta, finalizzata a valutare il possibile impatto sull'efficienza fotosintetica della coltura;

b. Bagnatura fogliare, misura diretta, finalizzata ad ottenere informazioni sul rischio di insorgenza di fitopatologie.

c. Contenuto Idrico Volumetrico del Suolo (VWC) finalizzata al calcolo del contenuto idrico e del relativo andamento dell'umidità nel tempo utile ad ottimizzare la gestione irrigua della coltura ed a ridurre gli sprechi idrici.

In definitiva detto sistema si adatta perfettamente alle prescrizioni, in termini di monitoraggio, previste dalle linee guida in materia di impianti agrovoltaici.

L'ulteriore supporto di tale tecnologia consiste nella valutazione degli indicatori di miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti. Infatti, considerate le caratteristiche di tale sistema di monitoraggio, che consente di impiegare algoritmi predittivi tanto per la gestione dell'acqua quanto per l'ottimizzazione dell'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari.

Si può concludere pertanto che anche tale requisito è soddisfatto, di conseguenza il progetto in esame è classificabile come impianto agrofotovoltaico nel rispetto delle condizioni A, B e D2 previste dalle linee guida.

4 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E AMBIENTALE

La Campania è, tra le regioni italiane, una di quelle a più alta biodiversità e delle più interessanti dal punto di vista naturalistico e paesaggistico. **Il 50,4% dei comuni della Campania è incluso, parzialmente o totalmente, nel sistema delle aree protette, per complessivi 367.548 ettari che rappresentano circa il 27% del territorio regionale**.

L'Ente Regione, in materia di parchi, ha adottato due fondamentali leggi che hanno individuato le aree naturali protette regionali:

L. R. n° 33 dell'1settembre 1993 "Istituzione di parchi e riserve regionali in Campania";

L. R. n° 17 del 7 ottobre 2003 "Istituzione del sistema dei parchi urbani di interesse regionale".

La seguente tabella è tratta dalle linee guida emanate dalla Regione (https://www.regione.campania.it/assets/documents/areeprotette.pdf) e reca lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica:

AREE NATURALI PROTETTE PER TIPOLOGIA E SUPERFICIE (in ettari) IN CAMPANIA

	area	*superficie*	*provincia*	*% superficie regionale*
PARCHI NAZIONALI	Cilento e Vallo di Diano	178.172,00	SA	
	Vesuvio	7.259,00	NA	
		185.431,00		**13,64%**
PARCHI REGIONALI	Campi Flegrei	16.000,00	NA	
	Matese	33.326,53	BN, CE	
	Monti Lattari	16.000,00	NA	
	Monti Picentini	62.200,00	SA, AV	
	Partenio	16.650,00	AV, BN, CE, NA	
	Roccamonfina e Foce Garigliano	11.000,00	CE	
	Taburno - Camposauro	12.370,00	BN	
	Fiume Sarno			
		167.546,53		**12,32%**
AREE MARINE PROTETTE	Punta Campanella	1.539,00	NA , SA	
	Baia	176,60	NA	
	Gaiola	41,60	NA	
		1.757,20		**0,13%**
RISERVE REGIONALI	Foce Sele e Tanagro	6.900,00	AV, SA	
	Foce Volturno e Costa di Licola	1.540,00	CE, NA	
	Lago Falciano	90,00	CE	
	Monti Eremita Marzano	1.500,00	SA	
		10.030,00		**0,74%**
RISERVE STATALI	Castelvolturno	268,14	CE	
	Cratere degli Astroni	250,00	NA	
	Isola di Vivara	35,63	NA	
	Tirone Alto Vesuvio	1.005,00	NA	
	Valle delle Ferriere	455,00	SA	
		2.013,77		**0,15%**
ALTRE AREE PROTETTE	Baia di Ieranto	49,50	NA	
	Bosco di San Silvestro	76,00	CE	
	Monte Polveracchio	200,00	SA	
	Diecimare	444,00	SA	
		769,50		**0,06%**
Siti di importanza comunitaria	n° 132			
Zone di protezione speciale	n° 8			
TOTALE		**367.548,00**		**27,04%**

Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, IV Aggiornamento Elenco Ufficiale Aree protette - E.U.A.P. - deliberazione 25 luglio 2002

Nella fattispecie, le aree da analizzate per la realizzazione dell'impianto di produzione ricadono nel territorio di Grazzanise (CE) mentre l'area della nuova cabina primaria rientra nel limitrofo comune di Cancello e Arnone. Il cavidotto di collegamento tra le due sarà realizzato interrato lungo la viabilità provinciale e comunale ed attraverserà i comuni di Grazzanise e Cancello e Arnone.

Emerge tuttavia l'assenza di aree tutelate nell'ambito di progetto se non la fascia di rispetto fluviale che sarà appunto lasciata alla coltivazione agricola.

4.1 Pianificazione regionale

Normativa regionale di riferimento

- Delibera di giunta regionale n. 1543 del 24 aprile 2003 - Verifica di compatibilità tra gli strumenti di pianificazione paesistica e l'accordo Stato- Regioni del 19 aprile 2001.
- Comma 5 dell'articolo 1 della LR 13/2008 di approvazione del Piano territoriale regionale e le linee guida per il paesaggio che costituiscono il quadro di riferimento unitario, relativo ad ogni singola parte del territorio regionale, della pianificazione paesaggistica; forniscono criteri ed indirizzi di tutela, valorizzazione, salvaguardia e gestione del paesaggio per la pianificazione provinciale e comunale, finalizzati alla tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio, come indicato dalla legge regionale n. 16/2004, articolo 2, comma 1, lettera c); definiscono, ai sensi della legge regionale n. 16/2004, articolo 13, gli indirizzi per lo sviluppo sostenibile; contengono direttive specifiche, indirizzi e criteri metodologici il cui rispetto è cogente ai soli fini paesaggistici per la verifica di compatibilità dei Piani Territoriali di area vasta, dei Piani Urbanistici e dei piani di settore di cui alla legge regionale n. 16/2004, da parte dei rispettivi organi competenti, nonché per la valutazione ambientale strategica di cui alla direttiva 42/2001/CE del 27 giugno 2001, prevista dalla legge regionale sul governo del territorio.
- Articolo 3 della Legge regionale 13 del 13 ottobre 2008 citato nell'intesa istituzionale sottoscritta il 14 luglio 2016 dal MiBAC e la Regione, sostituito con l'articolo 3 della legge regionale n. 26/2018, che stabilisce il procedimento di pianificazione paesaggistica.
- lettera a) del comma 1 dell'articolo 4 della Lr 13/2008 ha stabilito che il procedimento di pianificazione paesaggistica è anche attività di co-pianificazione.
- Comma 7 dell'articolo 9 della Lr 13/2008 ha stabilito che dall'approvazione del piano paesaggistico, perdono validità ed efficacia i Piani Territoriali Paesistici (PTP) vigenti, ivi compreso il PUT di cui alla legge regionale 27 giugno 1987, n. 35.
- Deliberazione n. 1122 del 19 giugno 2009 – D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.e i. art. 146, comma 6 e art. 159, comma 1 - requisiti di competenza tecnico-scientifica e di organizzazione per l'esercizio della conferita funzione amministrativa volta al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, esercitata ai sensi della L.R. 23 febbraio 1982, n. 10, nonché della L.R. 22 dicembre 2004, n. 16, art. 41, comma 2.
- Comma 175 della legge n. 16/2014 si è stabilito che dall'entrata in vigore del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) sono abrogate le seguenti disposizioni.
- la legge regionale 23 febbraio 1982, n.10 (Indirizzi programmatici e direttive fondamentali per l'esercizio delle deleghe e sub-deleghe ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 1settembre 1981 n.65: tutela beni ambientali);
- la legge regionale 20 marzo 1982, n. 17 (Norme transitorie per le attività urbanistico - edilizie nei comuni della Regione);
- la legge regionale 27 giugno 1987, n. 35 (Piano urbanistico territoriale dell'area Sorrentino - Amalfitana);
- la legge regionale 18 novembre 1995, n. 24 (Norme in materia di tutela e valorizzazione dei beni ambientali, paesistici e culturali);
- la legge regionale 10 dicembre 2003, n. 21 (Norme urbanistiche per i Comuni rientranti nelle zone a rischio vulcanico dell'area Vesuviana);

- la legge regionale 8 febbraio 2005, n. 5 (Costituzione di una zona di riqualificazione paesistico ambientale intorno all'antica città di Velia);
- Comma 2 dell'articolo 9 della legge regionale 11 agosto 2005, n. 15 (disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione Campania legge finanziaria regionale 2005).
- Articolo 13 della legge regionale 19 gennaio 2007, n. 1 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione Campania – legge finanziaria regionale 2007).
- Delibera di Giunta Regionale n. 277 del 14 giugno 2016 di approvazione dello schema dell'Intesa Istituzionale siglata, il 15 luglio 2016 a Roma, dal Ministro dei beni e delle attività Culturali e il Presidente della Regione Campania, l'Intesa Istituzionale per la redazione congiunta del piano paesaggistico regionale della Campania tra lo stesso Ministero e la Regione. L'elaborazione del Piano Paesaggistico di cui all'articolo 135 del Codice, è congiunta limitatamente ai beni paesaggistici di cui all'articolo 143, comma 1, lettere b), c) e d) dello stesso Codice, al fine di coordinare sinergicamente le attività di rispettiva competenza.
- Delibera di Giunta regionale n. 815 del 28 dicembre 2016 di definizione dell'organizzazione delle attività relative al piano paesaggistico regionale, in attuazione della DGR n. 277/2016.
- Articolo 3 della legge regionale 2 agosto 2018, n. 26 recante" Misure di semplificazione in materia di governo del territorio e per la competitività e lo sviluppo regionale. Legge annuale di semplificazione 2018.", che ha disciplinato il procedimento di pianificazione paesaggistica di competenza regionale.

4.1.1 Piano territoriale regionale (P.T.P.R.)

Nella Regione Campania sono in vigore i seguenti piani paesaggistici:

I Piani Territoriali Paesistici (PTP) sottoposti alla disposizione dell'art. 162 del D.lgs. n. 490 del 29/10/99 e redatti ai sensi dell'art. 149 del D.lgs. n. 490 del 29/10/99 (ex legge 431/85 articolo 1 bis).

Piano Territoriale Regionale approvato dalla Regione Campania con legge regionale n. 13/2008, al fine di garantire la coerenza degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale, in attuazione della legge regionale n. 16/2004. Il Piano Territoriale Regionale della Campania si propone quindi come un piano d'inquadramento, d'indirizzo e di promozione di azioni integrate.

Al fine di ridurre le condizioni d'incertezza, in termini di conoscenza e interpretazione del territorio per le azioni dei diversi operatori istituzionali e non, il presente documento ha elaborato **cinque Quadri Territoriali di Riferimento** utili ad attivare una pianificazione d'area vasta concertata con le Province. L'articolazione del (PTR) è altresì coerente con quanto previsto agli articoli 13, 14 e 15 del titolo II, capo I, della Legge Regionale n. 16 del 22 dicembre 2004 "Norme sul Governo del Territorio" (pubblicata sul B.U.R.C. supplemento al n. 65 del 28 dicembre 2004).

I cinque Quadri Territoriali di Riferimento sono i seguenti:

- Il Quadro delle reti, la rete ecologica, la rete dell'interconnessione (mobilità e logistica) e la rete del rischio ambientale, che attraversano il territorio regionale. Dalla articolazione e sovrapposizione spaziale di queste reti s'individuano per i Quadri Territoriali di Riferimento successivi i punti critici sui quali è opportuno concentrare l'attenzione e mirare gli interventi. Tale parte del PTR risponde a quanto indicato al punto 3 lettera a) dell'articolo 13 della L.R n. 16/04, dove si afferma che il PTR deve definire *"il quadro generale di riferimento territoriale per la tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio, […]* e connesse con la rete ecologica regionale, fornendo criteri e indirizzi anche di tutela paesaggistico-ambientale per la pianificazione provinciale".

- Il Quadro degli ambienti insediativi, individuati in numero di nove in rapporto alle caratteristiche morfologico-ambientali e alla trama insediativa. Gli ambienti insediativi individuati contengono i "tratti di lunga durata", gli elementi ai quali si connettono i grandi investimenti. Sono ambiti subregionali per i quali vengono costruite delle "visioni" cui soprattutto i piani territoriali di coordinamento provinciali, che agiscono all'interno di "ritagli" territoriali definiti secondo logiche di tipo "amministrativo", ritrovano utili elementi di connessione. Tale parte del PTR risponde a quanto indicato al punto 3 lettera b), c) ed e) dell'articolo 13 della L.R n. 16/04, dove si afferma che il PTR dovrà definire: - gli indirizzi per lo sviluppo del territorio e i criteri generali da rispettare nella valutazione dei carichi insediativi ammissibili sul territorio; - gli elementi costitutivi dell'armatura urbana territoriale alla scala regionale; - gli indirizzi per la distribuzione degli insediamenti produttivi e commerciali.

- Il Quadro dei Sistemi Territoriali di Sviluppo (STS). I Sistemi Territoriali di Sviluppo (STS) sono individuati sulla base della geografia dei processi di auto-riconoscimento delle identità locali e di auto-organizzazione nello sviluppo, confrontando il "mosaico" dei patti territoriali, dei contratti d'area, dei distretti industriali, dei parchi naturali, delle comunità montane, e privilegiando tale geografia in questa ricognizione rispetto ad una geografia costruita sulla base di indicatori delle dinamiche di sviluppo. Tali sistemi sono classificati in funzione di dominanti territoriali (naturalistica, rurale culturale, rurale-industriale, urbana, urbano-industriale, paesistico-culturale). Con tali definizioni si registra solo alcune dominanti, senza che queste si traducono automaticamente in indirizzi preferenziali d'intervento. Questo procedimento è stato approfondito attraverso una verifica di coerenza con il POR 2000/2006, con l'insieme dei PIT, dei Prusst, dei Gal e delle indicazioni dei preliminari di PTCP. Si sono individuati 45 sistemi con una definizione che sottolinea la componente di sviluppo strategico (Sistemi Territoriali di Sviluppo). Ciascuno di questi STS si colloca all'interno di una matrice di indirizzi strategici specificata all'interno della tipologia delle sei classi suddette. Attraverso adeguati protocolli con le Province e con i soggetti istituzionali e gli attori locali potranno definirsi gli impegni, le risorse e i tempi per la realizzazione dei relativi progetti locali. Tale parte del PTR risponde a quanto indicato al punto 2 lettera a) e c), dell'articolo 13 della L.R n. 16/04, dove si afferma che il PTR dovrà individuare: - gli obiettivi d'assetto e le linee di organizzazione territoriale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione; - indirizzi e criteri di elaborazione degli strumenti di pianificazione provinciale e per la cooperazione istituzionale.

- Il Quadro dei campi territoriali complessi (CTC). - Nel territorio regionale vengono individuati alcuni "campi territoriali" nei quali la sovrapposizione-intersezione dei precedenti Quadri Territoriali di Riferimento mette in evidenza degli spazi di particolare criticità, dei veri "punti caldi" (riferibili soprattutto a infrastrutture di interconnessione di particolare rilevanza, oppure ad aree di intensa concentrazione di fattori di rischio) dove si ritiene la Regione debba promuovere un'azione prioritaria di interventi particolarmente integrati.4 Tale parte del PTR risponde a quanto indicato al punto 3 lettera f) dell'articolo 13 della L.R n. 16/04, dove si afferma che il PTR dovrà rispettivamente definire gli indirizzi e i criteri strategici per le aree interessate da intensa trasformazione ed elevato livello di rischio.

- Il Quadro delle modalità per la cooperazione istituzionale e delle raccomandazioni per lo svolgimento di "buone pratiche". I processi di "Unione di Comuni" in Italia, che nel 2000 ammontavano appena ad otto, sono diventati 202 nel 2003. In Campania nel 2003 si registrano solo 5 unioni che coinvolgono 27 Comuni. Il PTR ravvisa l'opportunità di concorrere all'accelerazione di tale processo. In Campania la questione riguarda soprattutto i tre settori territoriali del quadrante settentrionale della provincia di Benevento, il quadrante orientale della provincia di Avellino e il Vallo di Diano nella provincia di Salerno. In essi gruppi di comuni con popolazione inferiore ai 5000 abitanti, caratterizzati da contiguità e reciproca accessibilità, appartenenti allo stesso STS, possono essere incentivati alla collaborazione. Parimenti, gruppi di Comuni anche con popolazione superiore a 5000 abitanti ed anche appartenenti a diversi STS, possono essere incentivati alla collaborazione per quanto attiene al miglioramento delle reti infrastrutturali e dei sistemi di mobilità. Tale parte del PTR risponde a quanto indicato al punto 3 lettera d dell'articolo 13 della L.R n. 16/04, dove si afferma che il PTR definisce i criteri d'individuazione, in sede di pianificazione provinciale, degli ambiti

territoriali o dei settori di pianificazione entro i quali i Comuni di minori dimensioni possono espletare l'attività di pianificazione urbanistica in forma associata.

La definizione nel Piano Territoriale Regionale (PTR) di **Linee guida per il paesaggio in Campania** risponde a tre esigenze specifiche:

- adeguare la proposta di PTR e le procedure di pianificazione paesaggistica in Campania ai rilevanti mutamenti intervenuti nella legislazione internazionale (Convenzione Europa del Paesaggio, ratificata dallo Stato italiano con la legge 9 gennaio 2006 n. 14), ed in quella nazionale, con l'entrata in vigore del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 come modificato dall'art. 14 del D.Lgs. 24 marzo 2006 n. 157);

- definire direttive, indirizzi ed approcci operativi per una effettiva e coerente attuazione, nella pianificazione provinciale e comunale, dei principi di sostenibilità, di tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio, dei paesaggi, dello spazio rurale e aperto e del sistema costiero, contenuti nella legge L.R. 16/04;

- dare risposta alle osservazioni avanzate in seno alle Conferenze provinciali di pianificazione, richiedenti l'integrazione della proposta di PTR con un quadro di riferimento strutturale, supportato da idonee cartografie, con valore di statuto del territorio regionale. Con le Linee guida per il paesaggio in Campania, la Regione applica all'intero suo territorio i principi della Convenzione Europea del Paesaggio, definendo nel contempo il quadro di riferimento unitario della pianificazione paesaggistica regionale, in attuazione dell'articolo 144 del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Attraverso le Linee guida per il paesaggio in Campania la Regione indica alle Province ed ai Comuni un percorso istituzionale ed operativo coerente con i principi dettati dalla Convenzione europea del paesaggio, dal Codice dei beni culturali e del paesaggio e dalla L.R. 16/04, definendo direttive specifiche, indirizzi e criteri metodologici il cui rispetto è cogente ai fini della verifica di coerenza dei piani territoriali di coordinamento provinciali (PTCP), dei piani urbanistici comunali (PUC) e dei piani di settore, da parte dei rispettivi organi competenti, nonché per la valutazione ambientale strategica prevista dall'art 47 della L.R. 16/04.

Il **Quadro delle reti** comprende la rete ecologica, la rete del rischio ambientale e, la rete dell'interconnessione (mobilità e logistica) che attraversano il territorio regionale. Qui si colloca anche il contributo per la Verifica di compatibilità tra gli strumenti di pianificazione paesistica e l'accordo Stato-Regioni del 19 aprile 2001 pubblicato nel BURC dell'8 agosto 2003 e gli indirizzi e le intese concertate con le Province e con le competenti Soprintendenze. Tale parte del PTR risponde a quanto indicato al punto 3 lettera a) dell'articolo 13 della L.R n. 16/04, fornendo criteri e indirizzi anche di tutela paesaggistico-ambientale per la pianificazione provinciale

Rete Ecologica Regionale (RER)

Le reti ecologiche, intese come insieme integrato di interventi singoli, di politiche di tutela e di azioni programmatiche, rappresentano una risposta efficace al progressivo impoverimento della biodiversità e, di conseguenza, al degrado del paesaggio. Esse sono finalizzate non solo alla identificazione, al rafforzamento e alla realizzazione di corridoi biologici di connessione fra aree con livelli di naturalità più o meno elevati, ma anche alla creazione di una fitta trama di elementi areali, lineari, puntuali che, tutti insieme, in relazione alla matrice nella quale sono inseriti (naturale, agricola, urbana), mirano al rafforzamento della biopermeabilità delle aree interessate.

Le reti ecologiche prevedono degli insiemi di interventi tesi a ridurre gli effetti negativi sull'ambiente prodotti dalle trasformazioni spaziali indotte dalle azioni umane nelle loro diverse accezioni: perforazione, suddivisione, frammentazione, riduzione e progressiva eliminazione degli habitat, compresi quelli umani. Gli ambiti territoriali che la Rete Ecologica si propone di tutelare e di interconnettere tra loro sono quelli dotati di una maggiore presenza di naturalità e di biodiversità, dove maggiore è stato ed è il grado

di integrazione delle comunità locali con i processi naturali. Queste aree sono prevalentemente aree rurali, per cui si impone una necessaria coerenza tra gli indirizzi generali di sviluppo rurale e quelli specifici relativi alla Rete Ecologica, allo scopo di integrare le azioni dei due settori. La Rete Ecologica connessa al Paesaggio deve dettare indirizzi anche per la pianificazione paesistica.

La rete del rischio ambientale e gli indirizzi strategici per la sua mitigazione

La descrizione della rete del rischio ambientale è strutturata in tre parti fondamentali. Nella prima si inquadra la problematica del rischio ambientale in Campania e si forniscono le definizioni per una serie di concetti fondamentali ad una trattazione multidisciplinare. Nella seconda parte si localizzano sul territorio campano le diverse sorgenti antropiche e naturali del rischio e le si caratterizzano sulla base dei dati ufficiali a disposizione. Nella terza parte si definisce una procedura di quantificazione, che va al di là delle procedure per le specifiche tipologie di rischio. Ciò nella convinzione che solo la quantificazione del livello di rischio complessivo (cioè proveniente da sorgenti diverse) presente in una certa area consenta, poi, di operare una pianificazione consapevole, che confronti sistematicamente lo stato e l'evoluzione del sistema ambiente in esame con un prefissato obiettivo di riferimento, generalmente identificabile in accettati criteri di rischio tollerabile.

Le principali tipologie di rischi naturali in Campania sono: - il vulcanico, riguardante essenzialmente la provincia di Napoli entro i cui confini sono ubicati i vulcani attivi del Somma-Vesuvio, dei Campi Flegrei e dell'Isola d'Ischia. - il sismico, dovuto sia alle faglie attive dell'Appennino campano che ai terremoti legati ai tre vulcani attivi del napoletano - **l'idrogeologico** legato alle esondazioni periodiche dei maggiori fiumi della Campania, alle rapide piene dei torrenti, alle condizioni di instabilità dei pendii dei rilievi calcarei appenninici e pre-appenninici e delle loro coperture argillose e vulcaniche.

4.1.2 Piano territoriale paesistico regionale (P.T.P.R.)

Come noto, allo stato attuale la regione Campania ha in itinere il nuovo Piano Paesistico Regionale il cui preliminare è stato approvato con DGR n° 560 del 12.11.2019. All'interno del processo di piano nella fase di dettaglio si provvederà tra le altre cose a:

- identificare i paesaggi sulla base degli inquadramenti strutturali e dello schema di articolazione dei paesaggi della Campania, analizzandone le caratteristiche, le dinamiche e le pressioni che li modificano, descrivendone e prevedendone le trasformazioni, tenendo anche conto della percezione del territorio da parte delle popolazioni interessate in accordo con i principi della Convenzione europea del paesaggio (CEP);

- formulare, previa apposita consultazione pubblica, specifici obiettivi di qualità paesaggistica per i paesaggi identificati e caratterizzati;

- identificare adeguati quadri normativi e prescrittivi.

L'analisi dei singoli elementi strutturanti il paesaggio è importante in quanto, direttamente o indirettamente, concorrono a dare "valore" al paesaggio.

Il data set d'indicatori e indici di partenza in questa fase di progetto di piano, considerarsi indicativo e non esaustivo, possono essere quelli sotto specificati.

Riferibili a tutte le categorie fisiche o materiali:

1. Indicatori naturali e fisici

1.1 Geomorfologia, idrografia, clima

1.2 Vegetazione, fauna

2. Indicatori antropici

2.1 Agricoltura e formazioni vegetali

2.2 Insediamenti

2.3 Tipologie architettoniche

2.4 Manufatti eccezionali, manufatti minori

2.5 Infrastrutture, reti.

Riferibile a categorie prevalentemente immateriali:

3. Indicatori sistemici e visuali

3.1 Ecosistemi

3.2 Aspetti compositivi, "immagine" o identità dei luoghi

3.3 Punti di vista privilegiati e panoramici, vedute-tipo

3.4 Piani o progetti in genere o paesaggistici

Riferibile a tutte le categorie:

4. Indicatori sociali e culturali

4.1 Usi e pratiche sociali, aspetti gestionali, opinioni di insider e outsider

4.2 Tutele di Legge, Normative, Atti amministrativi

4.3 Storia, arte, scienza, letteratura, turismo

5. Indicatori valutativi

5.1 Degrado o Valore paesaggistico

L'analisi degli aspetti fisici ed ecologico-naturalistici del territorio regionale ha condotto all'elaborazione di differenti documenti d'inquadramento che identificano:

- il sistema fisico che si dettaglia di seguito in macro-sistema fisiografico (ambiente continentale, ambiente insulare), sub-sistema fisiografico, elementi morfogeografici del sub-sistema fisiografico, caratteri morfo-litologici del sub-sistema fisiografico che definisce il sistema fisiografico e morfologico del territorio identificabili a scala regionale;

- il sistema naturalistico ambientale che si declina nelle unità degli habitat che invece illustra la distribuzione nel territorio regionale dei differenti tipi di ecosistemi naturali e seminaturali, descrivendone preliminarmente valori, funzioni, attitudini e sensibilità specifiche.

Il piano paesaggistico rappresenta il quadro di riferimento e prescrittivo per le azioni di tutela e valorizzazione dei paesaggi campani e il quadro strategico delle politiche di trasformazione sostenibile del territorio in Campania, sempre improntate alla salvaguardia del valore paesaggistico dei luoghi. La sinergia dei due quadri di riferimento contribuisce a una crescita intelligente, sostenibile ed equa.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) diventa lo strumento per favorire le azioni di sviluppo nel territorio campano, in una prospettiva di salvaguardia, conservazione e di mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici dei paesaggi campani.

Tutto ciò per contrastare l'abitudine di consumare sempre più territorio con interventi di urbanizzazione diffusa, creazione di aree commerciali e realizzazione di nuove infrastrutture che frammentano il paesaggio naturale e agricolo.

Le aree di pianura della Campania costituiscono nel loro complesso una risorsa chiave per i processi di sviluppo locale e per il mantenimento degli assetti e degli equilibri ecologici, ambientali, paesaggistici, storico-culturali e socio-economici a scala regionale, sulla base pertanto delle seguenti considerazioni:

− le aree di pianura costituiscono una delle più importanti matrici dell'identità territoriale e storico-culturale della Campania, con riferimento sia ai sistemi la cui valorizzazione agricola è bimillenaria (Campania Felix, Terra di Lavoro), sia a quelli nei quali essa è il frutto della bonifica integrale il cui completamento data alla metà del XX secolo (Piana del Sele);

− le aree di pianura sono caratterizzate dalla presenza di suoli vulcanici ed alluvionali, sovente caratterizzati da elevata fertilità e capacità protettiva sulle acque profonde e, in relazione alla loro complessa stratigrafia, da rilevante interesse geoarcheologico, paleambientale e naturalistico; questi suoli rappresentano una risorsa ambientale e produttiva non rinnovabile, la cui disponibilità è limitata14;

− nelle aree agricole di pianura sono diffusamente presenti ordinamenti agricoli a differente grado di intensività, di notevole rilevanza economica e produttiva, che forniscono nel loro complesso un contributo rilevante alla produzione agricola regionale, e il cui impatto sull'ambiente e sul paesaggio può essere mitigato mediante l'applicazione delle misure del Programma di sviluppo rurale per la diffusione di tecniche agronomiche, irrigue, tipologie protettive e soluzioni energetiche a più elevata sostenibilità;

− nelle aree di pianura sono anche presenti ordinamenti agricoli tradizionali, di rilevante significato storico-culturale ed estetico-percettivo, orientati alla produzione di prodotti tipici e di qualità, basati su tecniche gestionali maggiormente compatibili con il mantenimento della qualità delle risorse ambientali (acque, suoli, ecosistemi) e del paesaggio. Queste produzioni devono essere adeguatamente sostenute utilizzando le misure del Programma di sviluppo rurale;

− le aree di pianura con ordinamenti agricoli tradizionali promiscui, descritte al punto precedente, svolgono sovente la funzione di habitat complementari e zone cuscinetto rispetto alle aree a maggiore naturalità; di zone di collegamento funzionale tra le aree di pianura e i sistemi montani, collinari, vulcanici e costieri; di aree agroforestali multifunzionali in ambito urbano e periurbano; di spazi aperti per la mitigazione del rischio idrogeologico e vulcanico;

− con riferimento alle molteplici funzioni ambientali, territoriali e paesistiche svolte dalle aree di pianura, la percentuale del territorio di pianura ricadente in aree protette è estremamente ridotta (7%);

− l'evoluzione delle aree di pianura è fortemente influenzato dallo sviluppo insediativo e infrastrutturale: le aree di pianura rappresentano il 25% del territorio regionale, ma contengono il 64% delle aree urbane regionali; il grado medio di urbanizzazione nelle aree di pianure è del 16%, con valori intorno al 20% nelle pianure costiere, e al 24% in quelle pedemontane;

− i processi di urbanizzazione delle pianure che hanno caratterizzato l'ultimo quarantennio hanno avuto come effetto, oltre che il consumo irreversibile di suoli ad elevata capacità produttiva, la frammentazione dello spazio rurale e dei paesaggi di pianura. In

molti settori della pianura si è passati da un assetto a matrice rurale prevalente, con lo schema insediativo ed infrastrutturale accentrato di impianto settecentesco, immerso in un paesaggio rurale ad elevata continuità, ad un assetto di frangia, a matrice urbana prevalente, dove lo spazio rurale è frammentato in isole e chiazze sempre meno interconnesse, altamente esposte al degrado, alle interferenze ed alle pressioni delle attività urbane e industriali adiacenti;

− l'assetto territoriale fortemente disarmonico che caratterizza molti settori della pianura, l'elevata densità di insediamenti residenziali e produttivi, la preoccupante diffusione di pratiche illegali di smaltimento di reflui e rifiuti di varia natura, ha contribuito all'emergere di rilevanti problemi di degrado dei suoli e delle risorse idriche, con gravi ripercussioni sulla qualità della vita e la sicurezza dei cittadini, rendendo necessaria l'identificazione di alcuni importanti settori della Piana campana come "aree ad elevato rischio di crisi ambientale";

− nei sistemi di pianura sono presenti aree di pertinenza fluviale la cui salvaguardia, gestione sostenibile e recupero ambientale e paesaggistico è di importanza strategica per il mantenimento, nell'ambito della rete ecologica regionale, di corridoi ecologici associati ai corsi d'acqua, e di zone cuscinetto a tutela della qualità delle acque superficiali;

− le aree agricole e rurali di pianura sottoposte a interventi di bonifica e recupero ambientale, costituiscono ambiti elettivi per la promozione di colture non alimentari, **di filiere agro-energetiche** e di interventi di forestazione con obiettivi di riequilibrio ambientale;

− con riferimento agli aspetti evidenziati ai punti precedenti, le aree di pianura costituiscono nel loro complesso una risorsa strategica per gli assetti ambientali, territoriali, paesaggistici e socio-economici della regione, in quanto sede di attività agricole ad elevata redditività e, nel contempo, della porzione preponderante dei sistemi urbani, produttivi ed infrastrutturali. In tale contesto, il contenimento delle dinamiche di consumo di suolo e di frammentazione, la salvaguardia strutturale, la riqualificazione e la gestione sostenibile del territorio rurale e aperto, rispondono non solo all'esigenza di tutelare suoli, ambienti produttivi e paesaggi agrari ai quali è legata l'identità millenaria della regione, ma costituiscono la precondizione per ogni prospettiva di riequilibrio territoriale e ambientale delle aree metropolitane della regione.

Le aree di pianura, saranno ripartite nella fase di dettaglio, in funzione dei caratteri litomorfologici e quindi terranno conto della litologia, delle peculiarità geomorfologiche, della presenza di terreni di copertura e della posizione geografica (pianure pedemontane e terrazzate, valli e conche interne, pianure alluvionali, pianure costiere ecc.).

Il Piano Paesistico Regionale individua 21 aree di pianura del macrosistema fisiografico; nella fattispecie l'area d'impianto ricade in quella definita Pianura basso Volturno come si evince dalla Carta del sistema fisiografico di pianura del P.P.R. di seguito riportata.

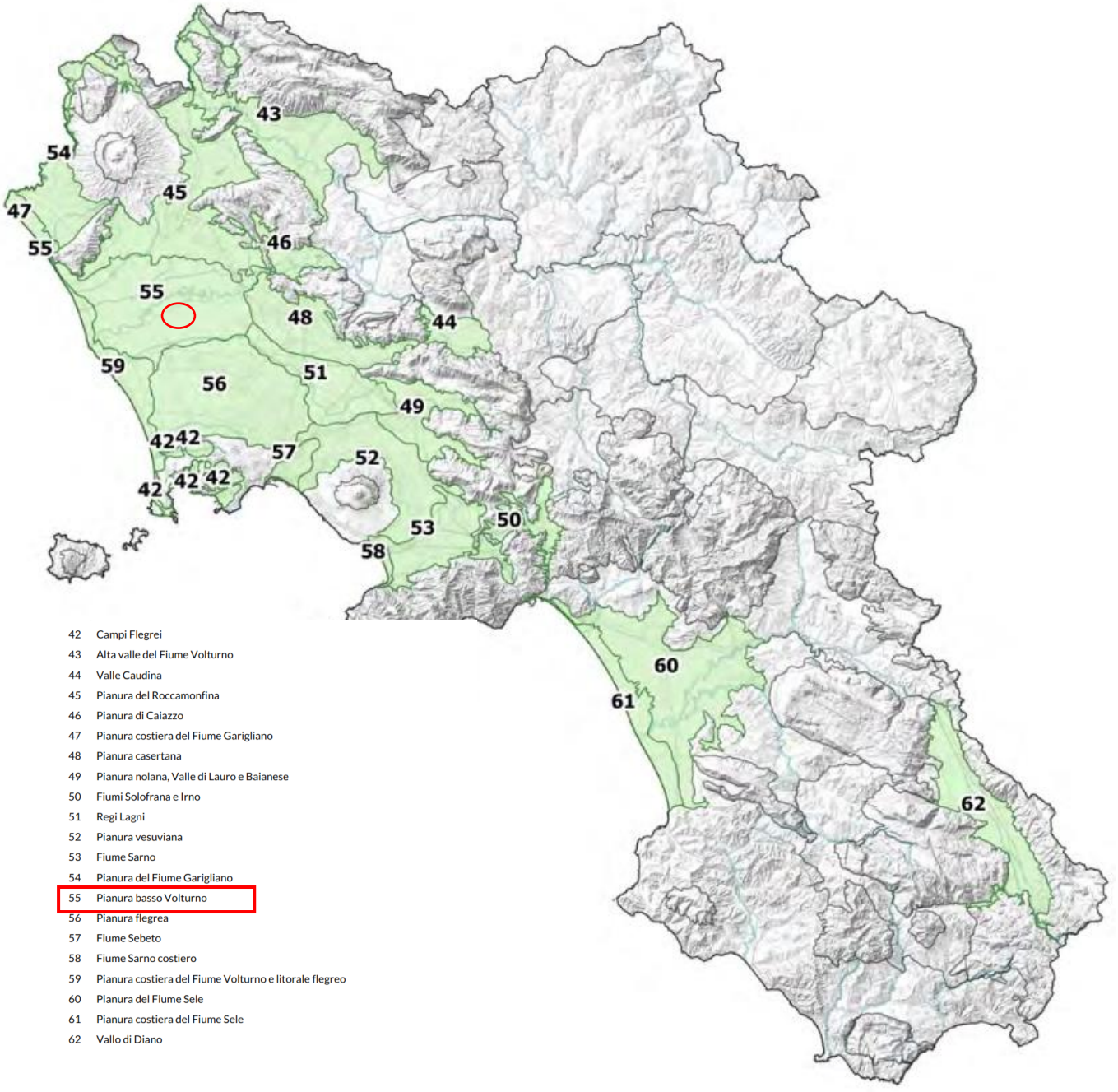


Figura 5: tavola GD41_1b3 - sistema fisiografico di pianura

La vigente normativa nazionale ed europea in materia di tutela ambientale e di salvaguardia della biodiversità ha come obiettivo primario la tutela del patrimonio naturale secondo una visione ed una gestione integrata delle componenti ambientali, naturali ed antropiche, nel presupposto che la conoscenza diffusa e generale del territorio, non limitata soltanto alle aree già tutelate e riconosciute di elevato pregio, costituisce il tassello fondamentale e imprescindibile per ogni efficace azione di politica ambientale.

Per quanto riguarda gli habitat, ai fini della loro rappresentazione cartografica, è stata predisposta una legenda di riferimento per il territorio nazionale, che ne comprende 230, classificati secondo il sistema europeo CORINE Biotopes.

Una volta proceduto alla realizzazione della **Carta degli habitat,** il progetto prevede la valutazione delle unità ambientali cartografate. La Legge n. 394/91, riguardo l'aspetto valutativo, pone come obiettivo evidenziare "i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale". Facendo riferimento alla letteratura scientifica, questi due concetti generici sono stati tradotti rispettivamente nei seguenti indici: VALORE ECOLOGICO E FRAGILITÀ AMBIENTALE (APAT 2004b).

Per *Valore Ecologico* intendiamo la misura della qualità di un biotopo dal punto di vista ambientale, che la legge definisce "valore naturale", calcolabile attraverso l'utilizzo di specifici indicatori di pregio.

La *Fragilità Ambientale* di un biotopo (la "vulnerabilità territoriale" della legge) rappresenta il suo effettivo stato di vulnerabilità dal punto di vista naturalistico ambientale. Essa è direttamente proporzionale alla predisposizione dell'unità ambientale al rischio di subire un danno e all'effettivo disturbo dovuto alla presenza ed alle attività umane che agiscono su di essa.

Chiamando *Sensibilità Ecologica* di un biotopo la sua predisposizione intrinseca al rischio di degrado e *Pressione Antropica* il disturbo provocato dall'uomo nell'unità stessa, l'entità della fragilità ambientale di un biotopo è la risultante della combinazione di questi due indici, ciascuno dei quali calcolabile attraverso l'uso di specifici indicatori.

Riassumendo, in estrema sintesi la procedura di valutazione consiste nel determinare, per ciascun biotopo, il valore ecologico, la sensibilità ecologica e la pressione antropica attraverso l'uso d'indicatori appositamente selezionati e di algoritmi appositamente ideati, e la fragilità ambientale come risultato della combinazione tra sensibilità ecologica e pressione antropica.

Il **Valore Ecologico** viene inteso con l'accezione di pregio naturale e per la sua stima si calcola un set di indicatori riconducibili a tre diversi gruppi: uno che fa riferimento a cosiddetti valori istituzionali, ossia aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie; uno che tiene conto delle componenti di biodiversità degli habitat ed un terzo gruppo che considera indicatori tipici dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

La stima della **Sensibilità Ecologica** è finalizzata a evidenziare quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. In questo senso la sensibilità esprime la vulnerabilità o meglio la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto.

Anche gli indicatori utilizzati per la stima della Sensibilità Ecologica sono riconducibili alle tre categorie precedentemente descritte per il calcolo del Valore Ecologico; ne ricalcano i contenuti, ma mirano ad evidenziare i fattori di vulnerabilità.

Gli indicatori per la determinazione della **Pressione Antropica** forniscono una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio. Si stimano le interferenze maggiori dovute a: frammentazione di un biotopo prodotta dalla rete viaria; adiacenza con aree a uso agricolo, urbano ed industriale; propagazione del disturbo antropico. Gli effetti dell'inquinamento da attività agricole, zootecniche e industriali non sono stimati in modo diretto poiché i dati Istat, disponibili per l'intero territorio nazionale, forniscono informazioni a livello comunale o provinciale e, il loro utilizzo, rapportato a livello di biotopo, comporterebbe approssimazioni eccessive, tali da compromettere la veridicità del risultato.

A differenza degli altri indici calcolati, la Fragilità Ambientale non deriva da un algoritmo matematico ma dalla combinazione della Pressione Antropica con la Sensibilità Ecologica, secondo una matrice che mette in relazione le rispettive classi.

Ai fini dell'interpretazione dei risultati, si tenga presente che, mentre per il Valore Ecologico le più importanti valenze naturali ricadono nella classe "molto alta", per quel che riguarda la Sensibilità Ecologica e la Pressione Antropica, sono da considerarsi migliori, dal punto di vista ecologico, le condizioni dei biotopi ricadenti nella classe 'molto bassa.

Nella fase d'interpretazione è anche utile confrontare la distribuzione delle aree a maggiore Fragilità Ambientale con quelle di maggior Valore Ecologico. Da tale confronto, infatti, possono scaturire importanti considerazioni in merito a possibili provvedimenti da adottare, qualora biotopi di alto valore e al tempo stesso di alta fragilità dovessero essere non ancora sottoposti a tutela.

I principali impieghi di Carta della Natura alla scala 1: 50.000 vanno ricondotti in generale a tutte le azioni per le quali è necessario possedere una conoscenza omogenea ed estesa del territorio con specifico riferimento all'ambiente naturale, ai suoi elementi di valore e alla sua fragilità.

Resta valida la finalità originaria del progetto, indicata dalla stessa legge istitutiva, che consiste nel fornire un contributo all'individuazione e perimetrazione di nuove aree da tutelare. Una lettura integrata dei risultati di Carta della Natura, consente, infatti, di evidenziare le aree di elevato pregio naturale, che contemporaneamente si trovino in uno stato critico di fragilità ambientale. Il confronto tra tali aree e quelle già sottoposte a diverse forme di tutela, può fornire indicazioni di base necessarie per l'individuazione di nuove aree da proteggere.

L'elaborazione della Carta della Natura ha permesso la costruzione di una rete sistematica di conoscenze che risultano fondamentali per una pianificazione territoriale che ponga attenzione alla sostenibilità ambientale.

Sotto questo aspetto la Carta della Natura infatti fornisce indicazioni essenziali non solo sui valori conservazionistici e sulla fragilità territoriale ma delimita il territorio in ambiti omogenei in cui predominano le stesse tipologie di processi ambientali, siano essi, di natura antropogenica o naturali.

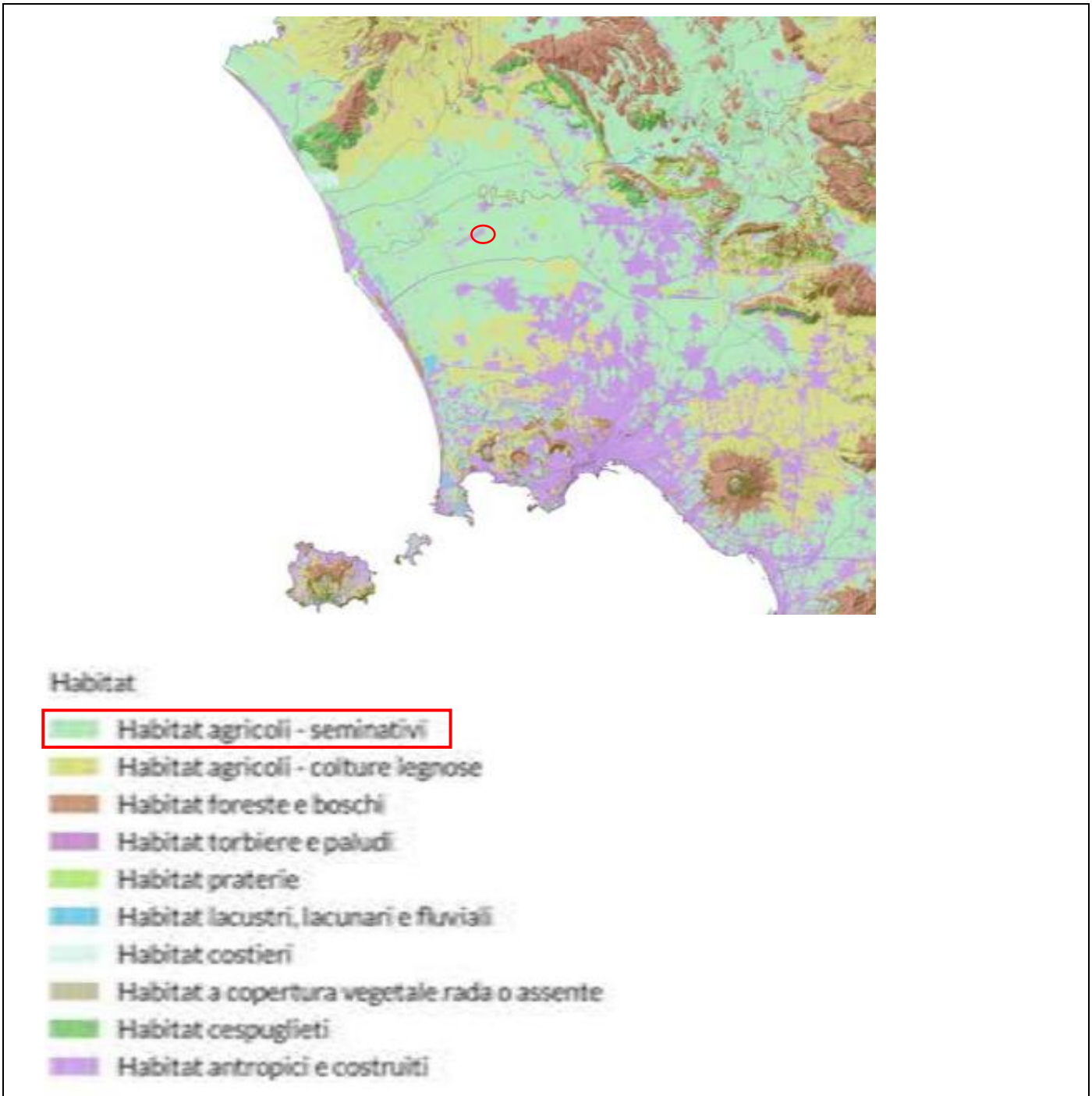
La Carta della Natura trasferisce un'immagine aggiornata e facilmente consultabile della situazione ambientale del territorio regionale indicandone i valori ecologici e rappresentandone il grado di sensibilità nei confronti dei detrattori ambientali che provocano le più forti azioni di degrado. Inoltre è condotta una valutazione del grado di conservazione di ogni ecosistema e della vulnerabilità di ogni biotopo a subire alterazioni o perdita d'identità naturale in funzione del grado di pressione antropica insistente.

La Legge n. 394/91, riguardo l'aspetto valutativo, pone come obiettivo di evidenziare "i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale". Facendo riferimento alla letteratura scientifica, questi due concetti generici sono stati tradotti rispettivamente nei seguenti indici: valore ecologico e sensibilità ambientale.

L'elaborazione di questa cartografia ha permesso di descrivere, a una scala di estremo dettaglio, i sistemi naturali che partecipano alla costruzione complessiva degli ambiti di paesaggio. A tal fine, per una semplificazione dei processi di elaborazione dei dati e per la

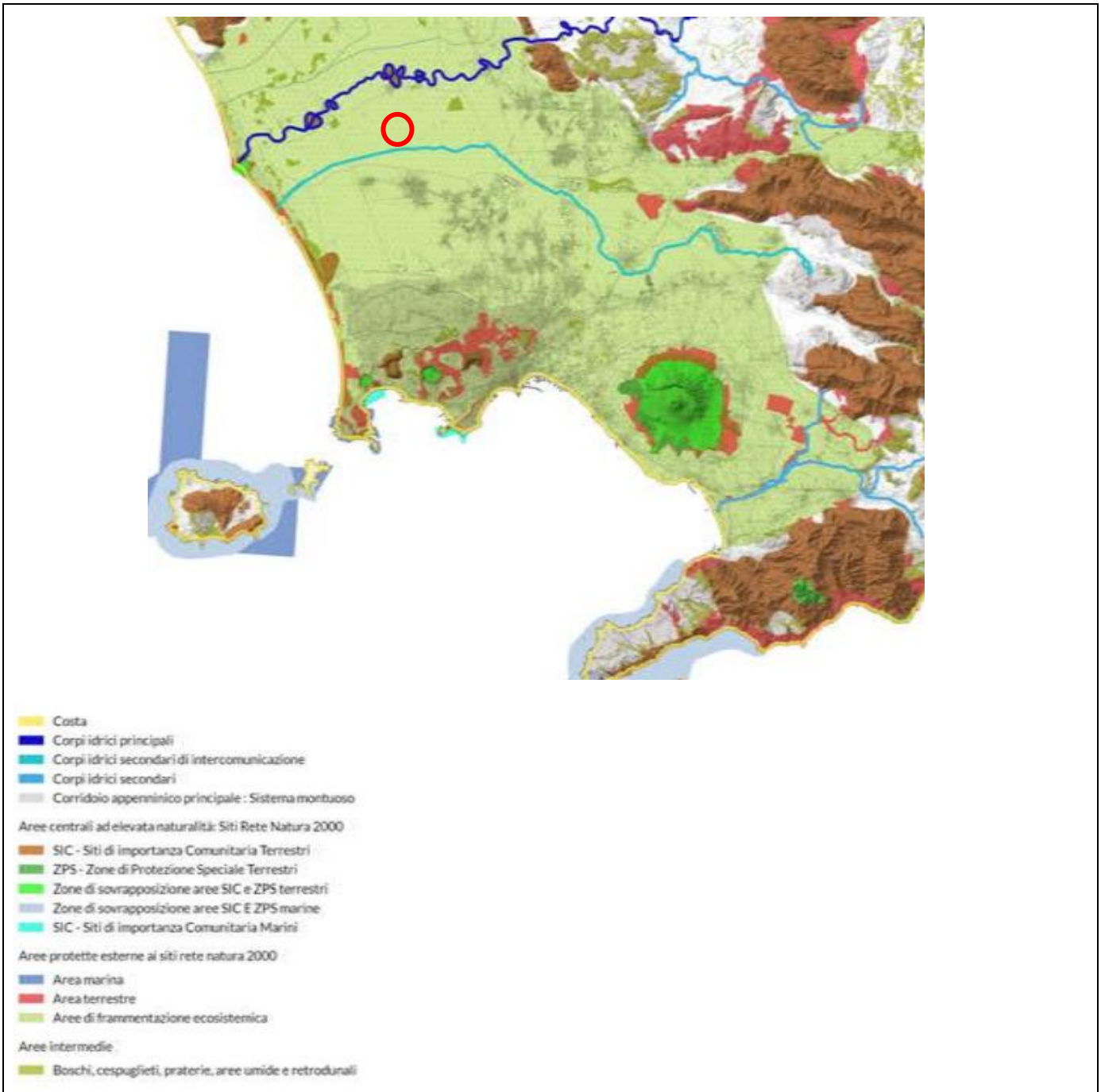
scala di rappresentazione del Preliminare, si è deciso di predisporre una nuova base cartografica che facesse riferimento alla sola struttura generale degli Habitat prevedendo, nel contempo, la suddivisione del contesto antropico in:

- habitat relativi ai sistemi rurali legati alle colture seminative e complesse;
- habitat relativi ai sistemi rurali legati alla produzione frutticola e arboricola;
- habitat relativi ai sistemi urbani.



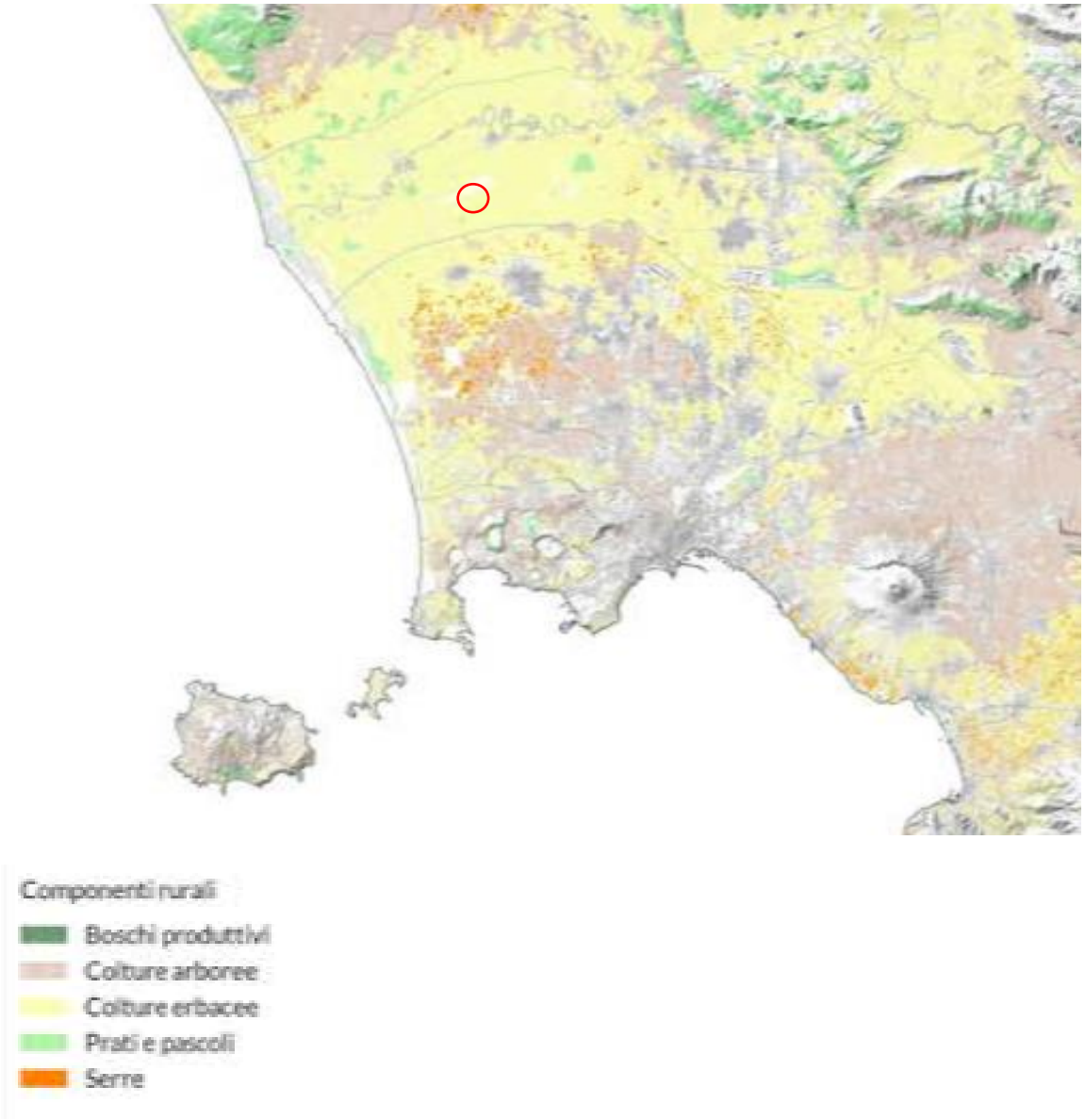
Tav. GD 41_2b – carta degli habitat

La pianificazione paesaggistica deve contenere, all'interno dei suoi obiettivi strategici, la costruzione della **Rete Ecologica Regionale (R.E.R.),** in quanto, partendo dalla considerazione che i paesaggi naturali e i paesaggi umani sono strettamente interrelati, gli interventi tesi al mantenimento o alla riqualificazione dell'ambiente naturale assumono il ruolo di interventi di riqualificazione dei paesaggi antropici e di conservazione attiva dei paesaggi in generale. La costruzione della rete ecologica regionale, quindi, è contemporaneamente azione di conservazione, di riqualificazione e di costruzione del paesaggio regionale



Tav. GD 41_2c1 – rete ecologica

In accordo con lo Schema di Sviluppo Spaziale Europeo il **"TERRITORIO RURALE"** deve essere inteso come: l'insieme complessivo delle aree naturali e seminaturali, forestali, pascolative, agricole, incolte e ruderali e comunque non urbanizzate del territorio regionale, siano esse utilizzate o meno per usi produttivi.

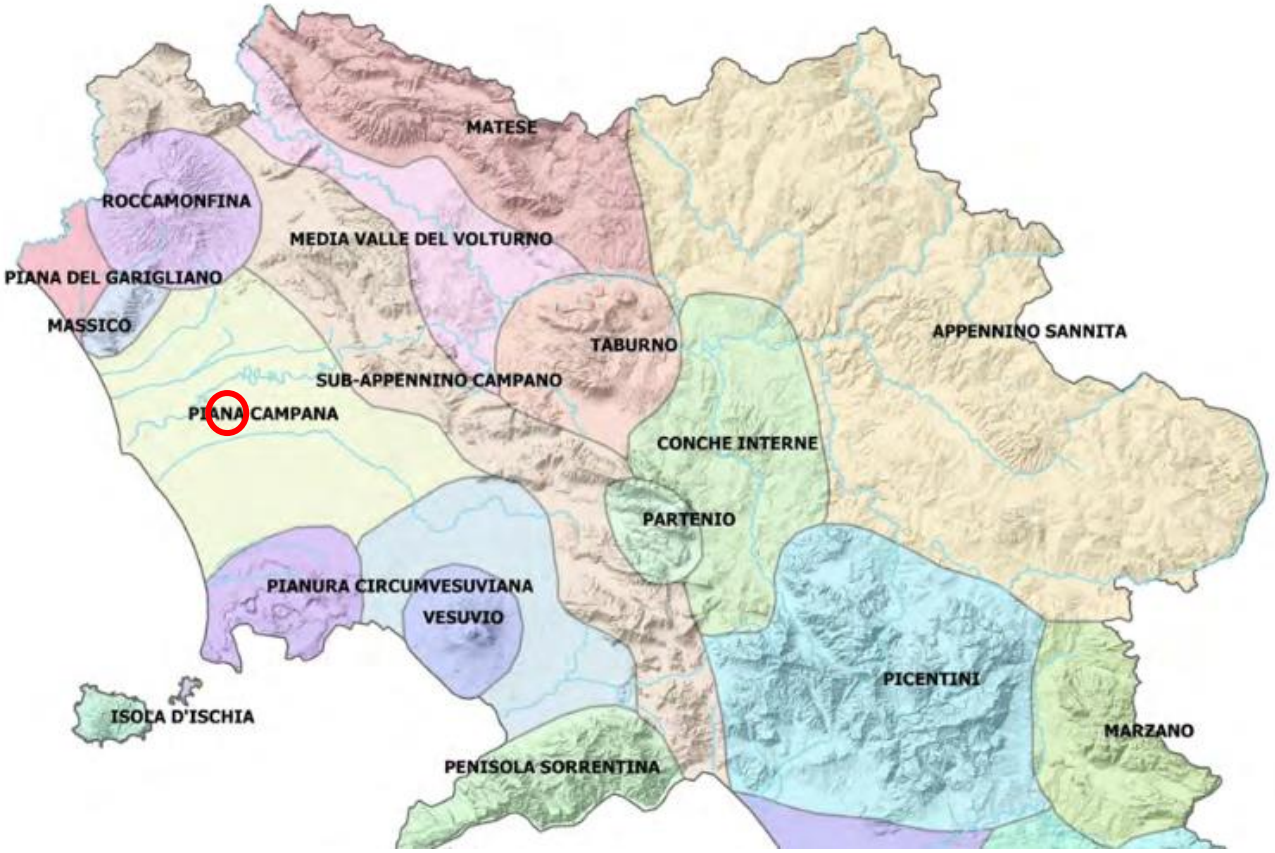


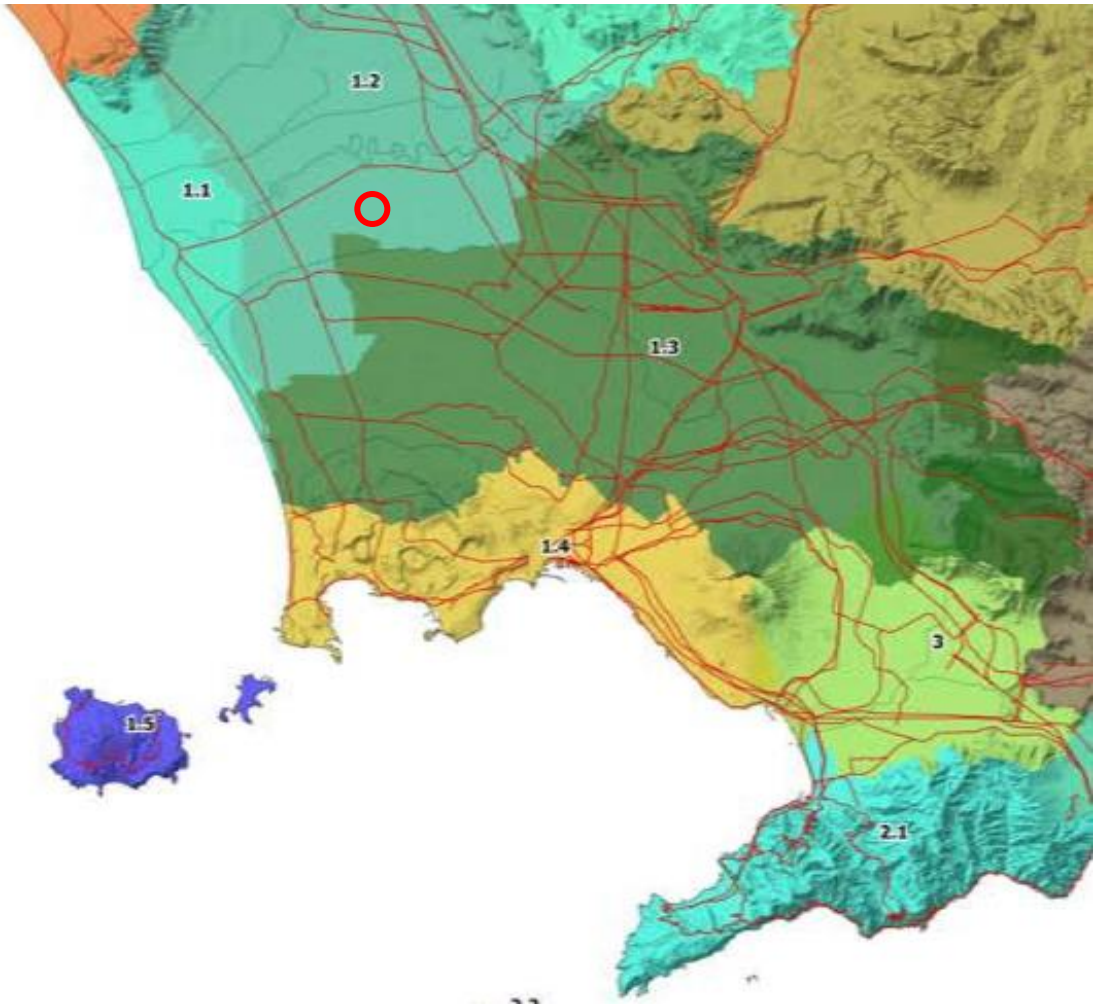
Tav. GD42_1b – componenti rurali

La volontà di voler prefigurare ambiti paesaggistici aventi una loro identità storico geografica, ha consentito di determinare una serie di sistemi storici ritenuti significativi rispetto ad una struttura geografica e geomorfologica riconoscibile come unitaria sia dall'interno che dall'esterno. Nel caso in cui, per taluni territori, sono emersi caratteri plurimi attribuibili a più ambiti, si è proceduto nel valutare quei caratteri prevalenti e maggiormente significativi tali da consentire di identificarli univocamente all'interno di un singolo ambito.

La leggibilità di tali ambiti complessi, ulteriormente supportata dalla salvaguardia delle relazioni visive degli elementi che li strutturano, nonché dalla fruibilità delle singole componenti storico-geografiche (comprensiva degli aspetti storici e archeologici, degli aspetti del "patrimonio culturale immateriale" degli aspetti urbanistici, insediativi e infrastrutturali, ecc.), individuate in quanto parti di un sistema fortemente integrato, consentirà di distinguere il ruolo e l'importanza delle componenti e delle relazioni che determinano l'integrità fisica, l'identità e diversità culturale, nonché la stessa qualità del paesaggio.

Le stratificazioni dell'insediamento hanno portato a sistemi di relazioni storico-culturali particolarmente intense, in un contesto geomorfologico complesso e articolato tanto da costituire un riferimento imprescindibile per l'identità paesaggistica, che sono ben individuate nei cosiddetti ambiti afferenti ai "beni paesaggistici d'insieme" caratterizzati da una significativa valenza storico-culturale, e di seguito descritti.





Piana campana interna

Tav. GD42_3b sistema insediativo territoriale

Le principali cause di **ALTERAZIONI DELLA STRUTTURA ECOLOGICA E DEL PAESAGGIO** sono ascrivibili ai fenomeni insediativi, infrastrutturali della mobilità, infrastrutturali tecnologici e produttivi, ma, a livello di studio d'inquadramento a scala regionale, si è scelto di analizzare la frammentazione del territorio operata dalle infrastrutture di mobilità, in quanto la più significativa sotto il profilo della qualità paesaggistica del territorio. Lo studio della frammentazione vede come prima fase l'individuazione "*Dell'unità Territoriale Di Riferimento*", intesa come quell'ambito di paesaggio omogeneo vulnerabile alla frammentazione dovuta alle infrastrutture principali di mobilità.

Pertanto, l'analisi è stata condotta per sistemi insediativi territoriali, come definiti nel presente preliminare di PPR.

La frammentazione da infrastrutture di mobilità è stata calcolata attraverso l'indice IFI come di seguito definito:

$$IFI = \frac{\sum(l_i - o_i)}{A_u} (m/km^2)$$

dove:

- li = lunghezza dell'infrastruttura
- oi = coefficiente di occlusione ecosistemica delle tipologie viarie
- Au = superficie dell'unità territoriale di riferimento

I coefficiente di occlusione adottati, sempre in linea con lo studio citato, sono:

oi = 1,0 per autostrade, tangenziali e ferrovie

oi = 0,7 per strade statali e regionali

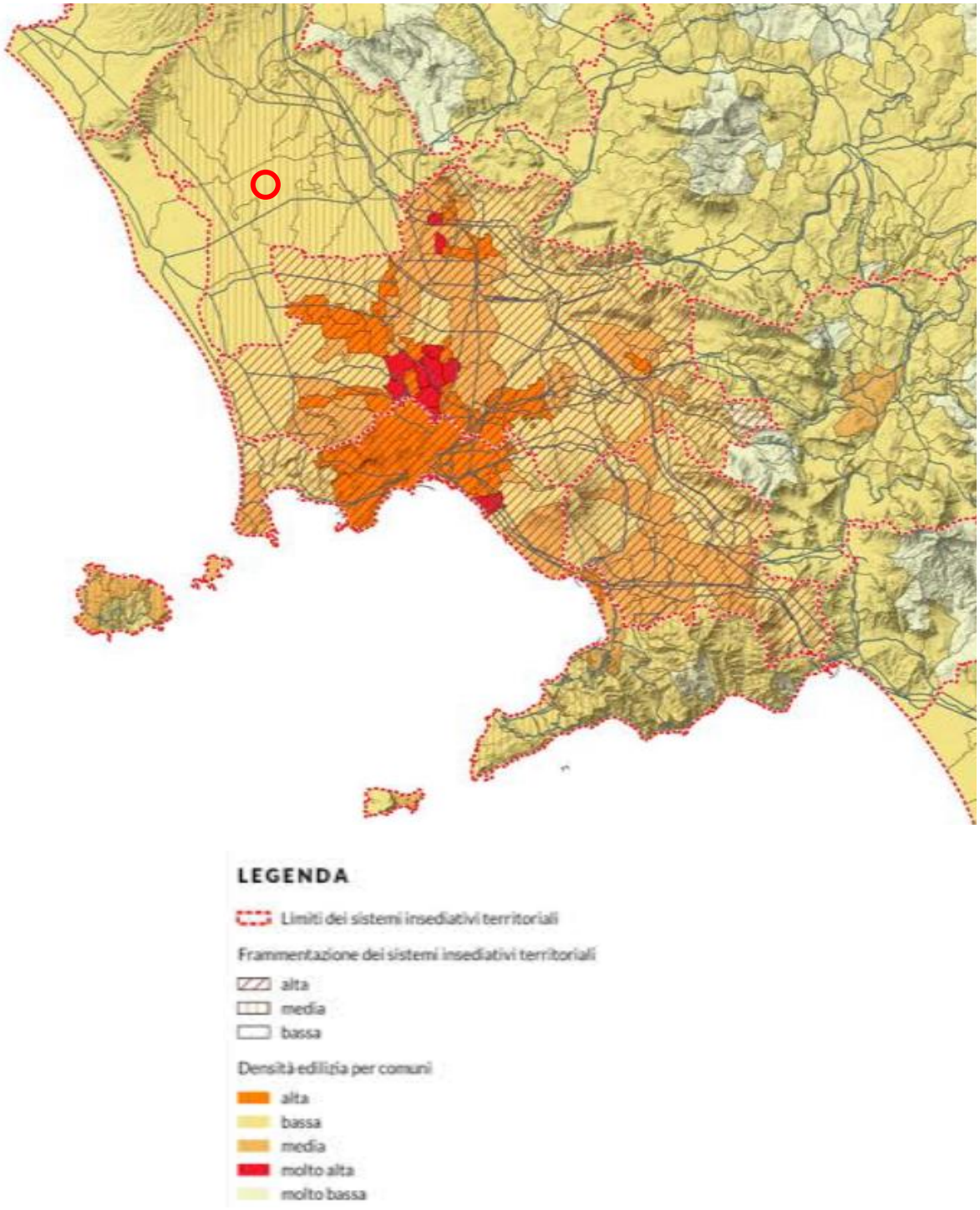
oi = 0,5 per altre strade

da cui:

0 - 250	bassa
251 - 500	media
501 - 750	alta

L'altro fattore necessario per il calcolo dell'indice di frammentazione è rappresentato dall'entità degli elementi che determinano la frammentazione territoriale ovvero gli insediamenti, le infrastrutture della mobilità e le infrastrutture tecnologiche e produttive.

Quindi, saranno acquisiti e computati, a scala di dettaglio, tutti gli stati informativi elencati a fronte della preliminare elaborazione sviluppata tenendo conto esclusivamente delle infrastrutture viarie e ferroviarie principali.



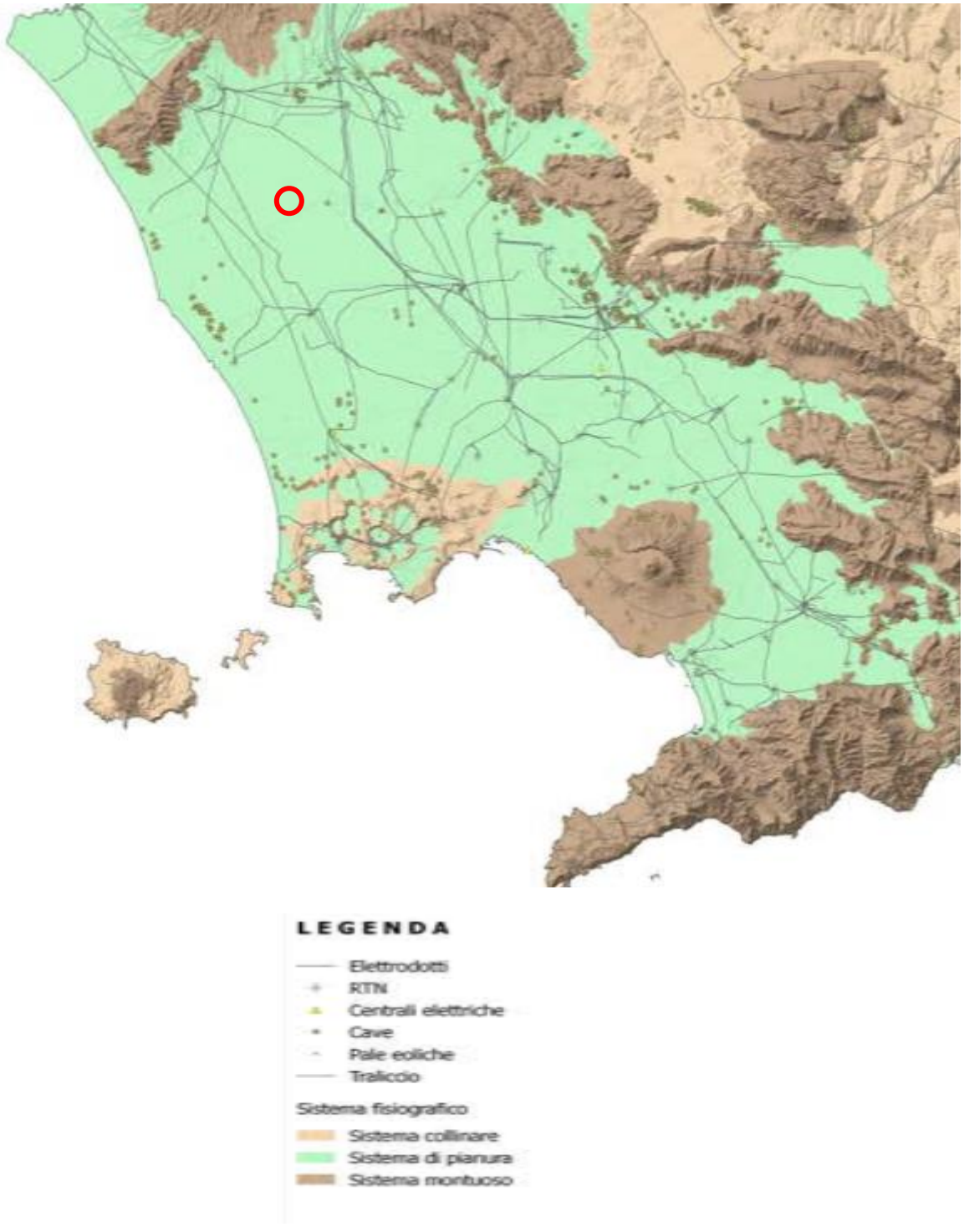
Tav. GD42_3c1 frammentazione territoriale

DETRATTORI PAESAGGISTICI

I detrattori sono intesi quali "elementi dissonanti con il contesto ambientale che deturpano il paesaggio causando una caduta dei valori visuali, formali ed identitari ed il loro impatto non va considerato in termini assoluti ma in relazione alla vulnerabilità e sensibilità dei diversi contesti paesaggistici in cui ricadono e che concorrono a caratterizzare.

Partendo dal presupposto che, in generale, quanto meno il paesaggio è intatto tanto meno è sensibile, sono stati individuati elementi di tipo puntuale, lineare ed areale, derivanti dalle attività dei settori antropici di maggiore potenziale impatto (infrastrutturale, energetico, produttivo, rifiuti…) e rappresentati su alcuni tematismi relativi ai sistemi delle tutele, al macro-sistema strutturale, al sistema antropico/rurale.

Settore antropico di riferimento	Potenziali detrattori
Gestione rifiuti e bonifiche	La Perimetrazione della c.d. "Terra dei Fuochi" comprendente 90 comuni, compresi tra la provincia di Caserta e Napoli I siti di bonifica di interesse regionale SIR I siti di bonifica di interesse nazionale SIN Siti di Stoccaggio balle fonte ARPAC-Bonifica Impianti di gestione rifiuti autorizzati dalla Regione Campania-fonte ARPAC-Catasto Rifiuti, Discariche-fonte ARPAC-Bonifica, Siti oggetto di bonifica e ripristino ambientale- fonte ARPAC-Bonifica,
Infrastrutture	Elettrodotti e tralicci estratti dalla CTR 2004; Aree portuali.
Energia	Pale eoliche digitalizzate partendo dalla CTR 2011 , da street-view e mappe satellitari di Google 2018;
Produttivo/estrattivo	Aree di Cava estratte dalla carta della Natura 2017 ARPAC, dalla CTR 2004 e dall'ortofoto 2011;
Produttivo/industriale	Grandi aree industriali: ASI; PIP
Insediamenti urbani	Conurbazioni costiere.



Tav. GD42_3e detrattori paesaggistici e macrosistema fisiografico

Gli effetti più significativi che influenzano il paesaggio sono: perdita di riconoscibilità dei paesaggi, accorpamento dei paesaggi disomogenei dovuto all'uso indiscriminato del suolo, disgregazione del continuum paesaggistico, frammentazione dello skyline, proliferazione delle aree di risulta, interstiziali, degrado di interi sottosistemi paesaggistici.

PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA AD OGGI VIGENTE

Al momento sono ancora in vigore:

- **13 PTP** vigenti e sono: per le province di Avellino e Salerno − Terminio - Cervialto (ambito dei Monti Picentini); − Cilento costiero (ambito comuni costieri cilentani e fascia costiera di Ascea); − Cilento interno (ambito del Massiccio del Cervati); per le province di Benevento e Caserta − Massiccio del Taburno (ambito del monte Taburno e di via Appia in Arpaia); − Caserta e San Nicola La Strada (ambito di Caserta Vecchia, San Leucio e Viale Carlo III); − Massiccio del Matese (ambito del gruppo montuoso del Matese); − Complesso vulcanico di Roccamonfina (ambito del gruppo vulcanico di Roccamonfina); per la provincia di Napoli − Agnano - Camaldoli (ambito della collina dei Camaldoli e di Agnano); − Isola d'Ischia (ambito dell'isola d'Ischia); − Campi Flegrei (ambito dei comuni flegrei); − Isola di Capri (ambito dell'isola di Capri); − Posillipo (ambito della collina di Posillipo); − Comuni vesuviani (ambito del Vesuvio - Monte Somma e colle Cicala in Nola).
- **Il piano paesistico dell'Isola di Procida** redatto precedentemente alla legge n. 431 del 1985.
- **Il Piano Urbanistico Territoriale dell'area sorrentino- amalfitana (PUT),** approvato, ai sensi della L. 431/85, con la L.R. n. 35/87 che corrisponde agli ambiti della costiera sorrentino, della costiera amalfitana e dei Monti Lattari.

In Campania il MiBAC ha individuato con i DD.MM. del 28 marzo 1985 **ventiquattro ambiti** di seguito elencati.

Per le province di *Avellino e Salerno*: 1. Monti Picentini 2. Costiera Amalfitana 3. Costiera Cilentana sud 4. Massiccio del Cervati 5. Fascia costiera e zona collinare di Ascea 6. Costiera Cilentana nord.

Per le province di *Benevento e Caserta*: 7. Gruppo Montuoso del Matese 8. Via Appia 9. Costiera di Cellole 10. Caserta Vecchia 11. Viale Carlo III Caserta 12. San Leucio 13. Monte Taburno 14. Gruppo Vulcanico di Roccamonfina 15. Viale Carlo III San Nicola La Strada.

Per la provincia di *Napoli*: 16. Collina dei Camaldoli e Agnano 17. Collina di Posillipo 18. Campi Flegrei 19. Isola di Capri 20. Isola d'Ischia 21. Penisola Sorrentina 22. Monti Lattari 23. Vesuvio e Monte Somma 24. Colle di Cicala.

INDIRIZZI PRELIMINARI PER LA STRATEGIA DI PIANIFICAZIONE NEL PRELIMINARE DI PIANO

I paesaggi regionali della Campania s'identificano non solo sulla base di una lettura delle strutture materiali (strutture fisiche, ecologiche, agroforestali e storico-archeologiche), ma anche su approfondimenti conseguenti il salto di scala e soprattutto sulla lettura semiologico-percettiva e identitaria che completa il quadro di interpretazione strutturale a base dell'identificazione dei paesaggi.

Non tutti gli elementi e le relazioni costitutivi delle strutture materiali hanno lo stesso peso nell'identificazione dei paesaggi: la necessità di prefigurare una serie di ambiti paesaggistici aventi una loro identità, quindi una struttura spaziale definita, anche se con ampie sovrapposizioni, comporta una maggiore attenzione alla convergenza di quei sistemi ecologici e storico-archeologici ritenuti significativi rispetto a una struttura geomorfologica riconoscibile come unitaria sia dall'interno che dall'esterno.

Una serie di strategie messe a punto, di cui nella fattispecie della progettazione di una centrale elettrica da fonte solare in ambito agricolo, seppur coadiuvata ad attività connessa, evidenzia nel nostro caso l'attenzione su una in particolare:

Strategie per lo sviluppo rurale

Favorire metodi di gestione sostenibile delle risorse forestali, nonché misure per gli agricoltori delle zone montane e collinari, per incentivare l'uso continuativo delle superfici agricole, la cura dello spazio naturale, del paesaggio, e la protezione delle risorse naturali, con il ricorso a sistemi di produzione agricola sostenibili.

Applicazione di metodi di produzione agricola compatibili con la tutela e con il miglioramento dell'ambiente, del paesaggio e delle sue caratteristiche, delle risorse naturali, del suolo e della diversità genetica

Diversificazione dell'economia rurale e il miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali, al fine di assicurare i servizi essenziali per l'economia e le comunità locali, e di favorire la tutela e riqualificazione del patrimonio rurale, dei piccoli centri e del paesaggio rurale.

Strategie per la biodiversità

I **paesaggi della Campania** sono identificati sulla base delle elaborazioni relative alle strutture fisiche, ecologiche, agroforestali e storico-archeologiche descritte. Se le interpretazioni strutturali sin qui prodotte hanno un carattere aperto, in quanto richiedono approfondimenti conseguenti il salto di scala, gli ambiti di paesaggio delineati lo sono in modo molto più marcato. Non tutti gli elementi e le relazioni costitutivi delle strutture materiali esaminate hanno avuto lo stesso peso nell'identificazione dei paesaggi: la necessità di prefigurare una serie di ambiti paesaggistici aventi una loro identità, quindi una struttura spaziale definita, anche se con ampie sovrapposizioni, ha fatto sì che una maggiore attenzione fosse posta alla convergenza di quei sistemi ecologico-ambientali e storico-archeologici ritenuti significativi rispetto a una struttura geomorfologica riconoscibile come unitaria sia dall'interno sia dall'esterno.

Nel caso d'indicazioni discordanti, cioè di mancata convergenza interpretativa sulla stessa area delle strutture geomorfologiche, ecologiche e storiche, si è lasciato prevalere quelle che assicuravano maggiore supporto all'attribuzione d'identità, valutando la pregnanza dei fattori già descritti.

I paesaggi risultanti, di scala sovra-comunale o, in qualche caso, comunale, sono stati graficamente delimitati tenendo conto anche delle inevitabili sovrapposizioni, spesso tali da configurare a loro volta dei veri e propri sotto ambiti con caratteristiche specifiche, consentendo una specificazione alla scala di dettaglio nel determinare le unità di paesaggio.

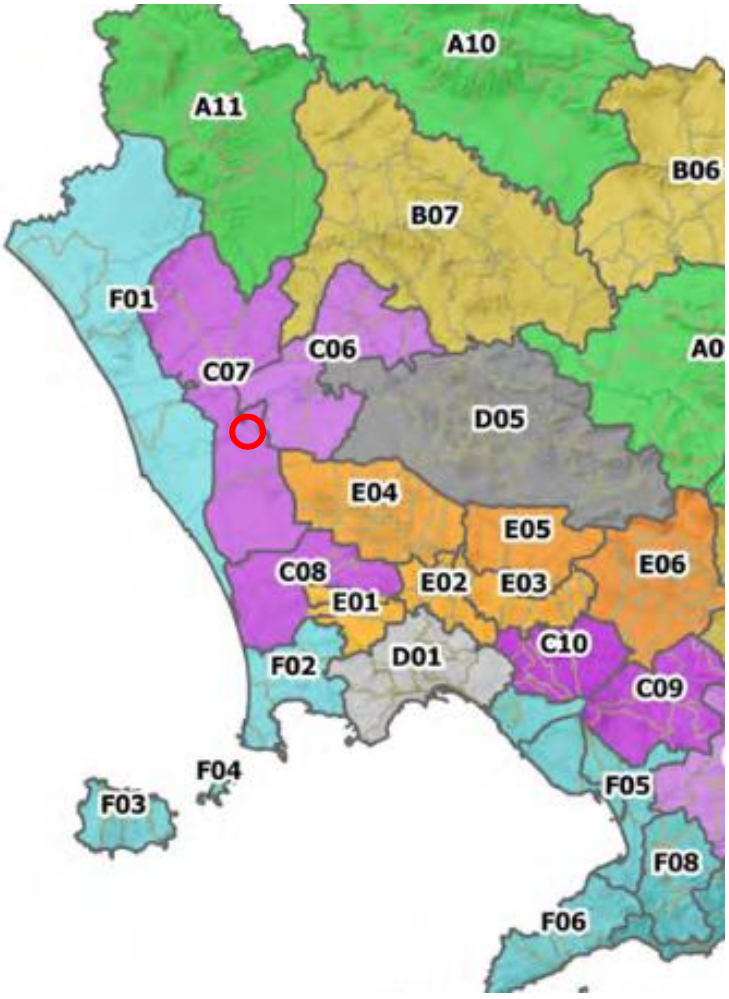
L'articolazione dei paesaggi della Campania, rappresenta un primo contributo all'identificazione dei paesaggi regionali (o "ambiti paesaggistici", nella definizione degli artt. 135 e 143 del Codice dei beni culturali e del paesaggio), nell'ambito del percorso di co-pianificazione.

L'individuazione dei paesaggi si basa sull'incrocio delle letture riguardanti le strutture materiali del paesaggio regionale, fino a costituire un inquadramento preliminare degli ambiti paesaggistici a partire dal quale si deve procedere alla identificazione degli ambiti paesaggistici di area vasta, sulla base degli indirizzi metodologici e degli inquadramenti strutturali contenuti nel presente documento preliminare.

Tav. GD51_1 ambiti di paesaggio

Gli ambiti paesaggistici si collegano alle strategie di salvaguardia, valorizzazione e gestione riferite:

- al territorio fisico-naturalistico-ambientale nei suoi aspetti fisici;
- alle strutture antropico-insediative nei suoi aspetti storico-culturali;
- alle strutture amministrative (sistemi comunali e quindi comuni).



C07 – Interno casertano ovest

Tav. G51_3 sistemi comunali di area vasta

4.2. Pianificazione provinciale

Il piano territoriale di coordinamento provinciale, di seguito denominato PTCP, persegue le finalità di sviluppo culturale, sociale ed economico della comunità provinciale attraverso azioni di programmazione e tutela.
Il PTCP è stato redatto in conformità al piano territoriale regionale, approvato con legge regionale 13 ottobre 2008, n.13, e specifica e approfondisce i contenuti della programmazione e della pianificazione territoriale della regione Campania, coordina le strategie e gli obiettivi di carattere sovraccomunale che interessano i piani urbanistici comunali, orienta la pianificazione provinciale di settore.
Il PTCP, ai sensi dell'articolo 3, lettera d), della legge regionale 13/2008, è attuativo della convenzione europea del paesaggio e finalizzato alla valorizzazione paesaggistica del territorio della provincia di Caserta e concorre alla definizione del piano di cui all'articolo 3, lett. c) della suddetta legge.

ELEMENTI NATURALI DEL PAESAGGIO

Il progetto di cui alla presente ricade in "territorio agricolo" come si evince dalla tavola di Inquadramento strutturale – Spazi e reti del PTCP della Provincia di Caserta.

Il sito rientra nel *territorio rurale e aperto a più elevata naturalità* ex art. 39 NTC PTCP, che comprende una gamma differenziata di habitat seminaturali a diverso grado di maturità e complessità strutturale (boschi, arbusteti, aree in evoluzione), che per estensione e grado di continuità costituiscono le principali aree centrali, **corridoi ecologici** e stepping stones della rete ecologica regionale.

All'interno del sottosistema a più elevata naturalità, il Ptcp persegue obiettivi di tutela dell'integrità strutturale delle comunità vegetali, della diversità biologica, delle dinamiche evolutive, dell'estensione e della continuità ecologica delle aree con caratteri prevalenti di naturalità, da conseguirsi mediante l'adozione di tecniche sostenibili di gestione forestale, pascolativa, naturalistica e ricreativa.

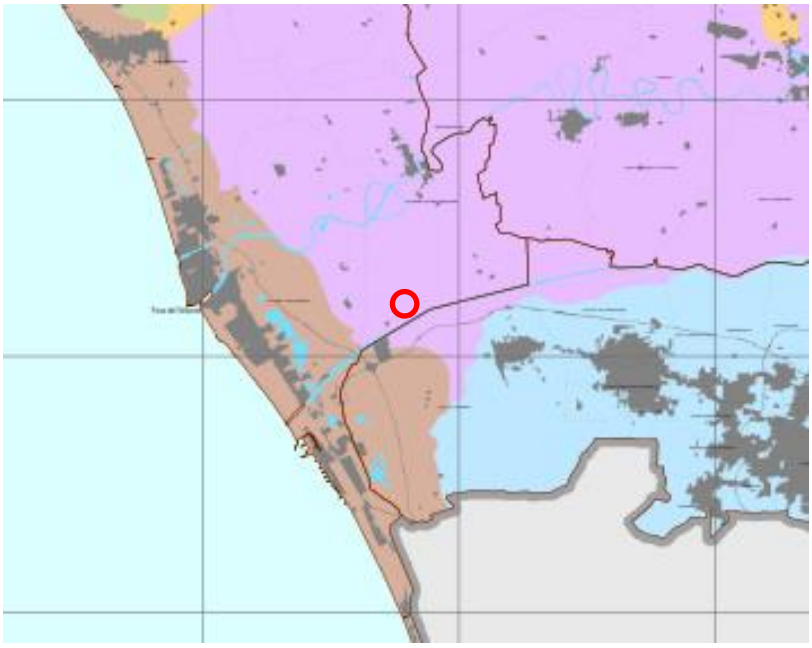
La gestione di queste aree deve assicurare la regimazione delle acque, la manutenzione delle sistemazioni e opere di difesa del suolo, la protezione delle caratteristiche di integrità e continuità delle coperture pedologiche e del manto vegetale, con il ricorso preferenziale a tecniche di ingegneria naturalistica.

La frammentazione di queste aree deve essere evitata, prevedendo la collocazione di nuove opere, edificazioni, impianti tecnologici e corridoi infrastrutturali in posizione marginale o comunque in continuità con aree urbanizzate esistenti.

Nel territorio rurale e aperto a più elevata naturalità non è consentita la realizzazione di nuovi edifici a uso abitativo e di annessi agricoli.

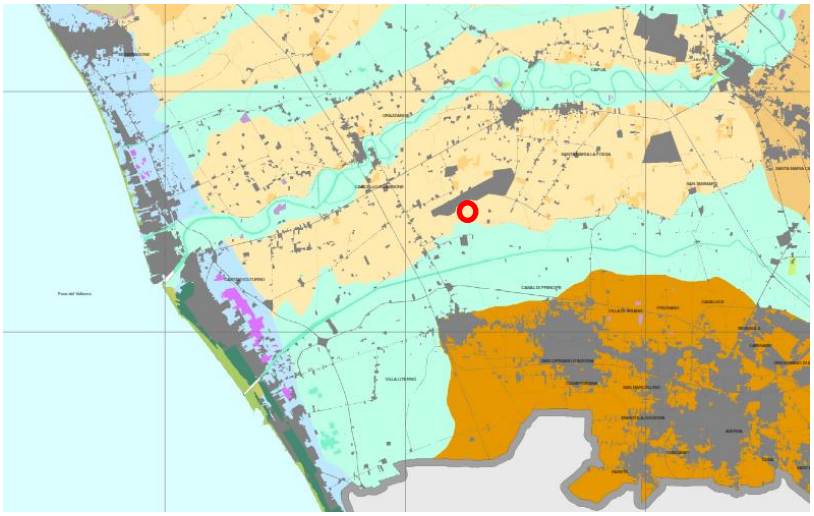
Di seguito una rappresentazione degli stralci di cui all'individuazione delle principali caratteristiche di inserimento ambientale dell'area di impianto.

B4.3.2 Territorio agricolo e naturale
I paesaggi rurali



23- Piana del Volturno e dei Regi Lagni

B4.4.2 Territorio agricolo e naturale
I sistemi del territorio rurale e aperto



C.1.2 Aree agricole con ordinamenti erbacei e industriali

B4.1.2 Territorio agricolo e naturale
L'uso agricolo e forestale del suolo

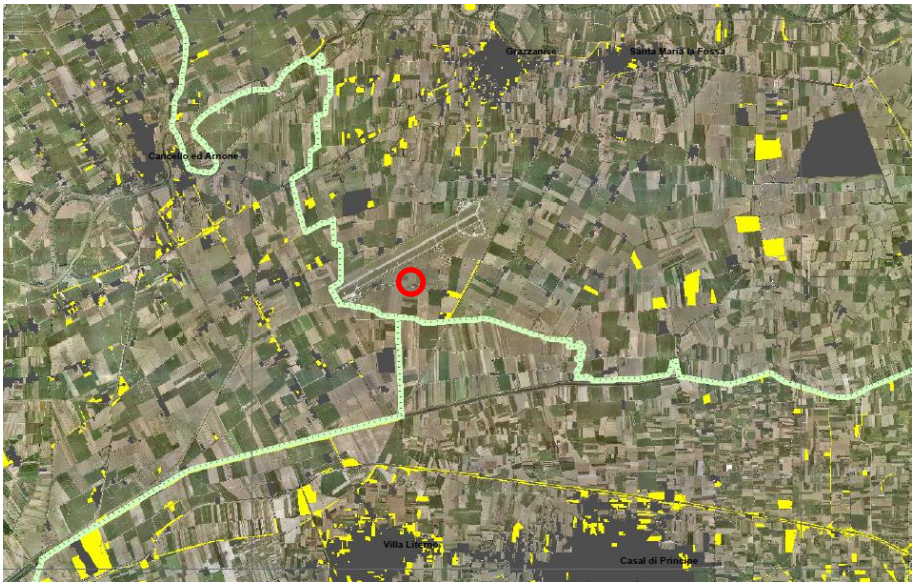
POLITICHE ENERGETICHE

Per il perseguimento del sistema di obiettivi delle politiche di governo del territorio verso una politica climatica ed energetica integrata e sostenibile, il Ptcp assume le seguenti linee strategiche:

> a) favorire l'evoluzione verso un sistema energetico caratterizzato da una consistente produzione energetica diffusa (generazione distributiva) volta ad assicurare un maggiore equilibrio tra impianti di grossa taglia ed impianti di taglio medio-piccola e a contenere i costi di trasporto dell'energia, anche previo accertamento della presenza di significativi fabbisogni energetici in prossimità degli impianti per la produzione diffusa;
> b) favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili che massimizzino il risparmio e l'impiego di energia con il minimo impatto ambientale salvaguardando nel contempo l'assetto idrogeologico, la tutela del suolo, le risorse idriche anche termali, la qualità dell'acqua e dell'aria;

TERRITORIO NEGATO

Il territorio negato si riferisce alle porzioni di spazio appartenenti sia al sistema urbano che al sistema dello spazio rurale e aperto, prive di una funzione univocamente definita e contrassegnate da evidenti segni di degradazione.
Comprende anche le aree da bonificare censite dalle autorità competenti all'interno del Sito di interesse nazionale da bonificare *"Litorale domitio flegreo e agro aversano"*.



Territorio aperto

Territorio urbanizzato

Territorio negato

Dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale emerge che l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ricade sulla Piana del Volturno e dei Regi Lagni. Gli interventi, le criticità e le opportunità che caratterizzano zone di questo tipo sono riportati nella tabella sottostante.

P 5 Recupero Riqualificazione dei Regi Lagni	
Inquadramento	I Regi Lagni sono opere di canalizzazione e bonifica iniziate nel 1610 dal viceregno spagnolo per un problema che da secoli attanagliava la Campania Felix: le continue esondazioni del fiume Clanio. La realizzazione di tale opera permise di restituire all'attività agricola 100.000 ha di terreno fertilissimo. I Regi Lagni avevano il compito di raccogliere le acque piovane e sorgive convogliandole dalla pianura a Nord di Napoli per oltre 56 km verso il mare tra la foce del Volturno ed il Lago di Patria oggi non più espletato a causa dello stato di completo abbandono e degrado in cui versano. L'intero bacino dei Regi Lagni occupa una superficie particolarmente vasta, pari a circa 1.300 Kmq., in gran parte pianeggiante e delimitata a nord-ovest dal litorale domizio e dal bacino del Liri-Garigliano-Volturno, a sud-est dall'area casertana, dal nolano e dalle pendici settentrionali del Vesuvio e a sud-ovest dai Campi Flegrei.
Criticità	- Assenza di manutenzione; - stato di degrado e abbandono; - cementificazione degli alvei; - presenza di rifiuti e scarichi abusivi; - rischio idraulico per i territori attraversati;
Opportunità	- Istituzione di parchi urbani metropolitani; - sviluppo di attività agricole multifunzionali; - incentivi allo sviluppo del turismo rurale; - recupero ambientale e paesaggistico delle aree rurali degradate;
Azioni trasformative in atto/programma	- Istituzione di un parco agricolo; - istituzione di un parco fluviale; - promozione di attività agricole multifunzionali; - bonifica e recupero ambientale; - misure per il corretto inserimento ambientale e paesaggistico di nuove opere, attrezzature, impianti tecnologici e corridoi infrastrutturali.
Studio o progetto di riferimento	programma di "ricognizione degli scarichi nel territorio dei Regi Lagni", previsto dal Piano d'Azione per la riqualificazione dell'area Deliberazione n. 1344 del 6 agosto 2009 Studio di perfettibilità corridoio ecologico Regi Lagni
Obiettivi - Misure	Por Regione Campania FESR 2007-2013 , Asse I - Sostenibilità ambientale e attrattività culturale e turistica

- <u>pianura alluvionale del canale dei Regi Lagni</u>

  Suoli pianeggianti, molto profondi, su sedimenti alluvionali con strati intercalati di pomici e ceneri da caduta, a tessitura media in superficie, moderatamente fine in profondità, disponibilità di ossigeno moderata.
  Suoli pianeggianti, molto profondi, su sedimenti alluvionali con strati intercalati di pomici e ceneri da caduta, a tessitura moderatamente grossolana, con disponibilità di ossigeno buona o moderata.

L'utilizzo agricolo produttivo è a seminativo con colture cerealicole e foraggere; si rinvengono ordinamenti arborei e promiscui con vigneti ed orti arborati e vitati.

Relativamente alla manutenzione delle opere ed alla loro trasformazione, l'Amministrazione Regionale ha promosso la propria attività mediante interventi, ritenuti di vitale importanza per il miglioramento dell'efficienze della rete idrica su tutto il territorio regionale interessato, nonché per la salvaguardia del territorio da eventi avversi.

Essi possono essere raggruppati nei seguenti interventi:

- trasformazione delle canalette a cielo aperto in tubazioni interrate con conseguente aumento della superficie coltivata e minore consumo di acqua;
- trasformazione dei canali in terra battuta con opere di ingegneria naturalistica volte ad una maggiore salvaguardia dell'ambiente ed al contenimento dei costi di gestione;
- meccanizzazione dell'irrigazione attraverso l'introduzione del telecontrollo, ovvero la trasformazione dei vecchi impianti di irrigazione, ormai obsoleti, in impianti moderni dotati di centralina elettronica a scheda.

In provincia di Caserta operano i seguenti consorzi:

- Consorzio di Bonifica Aurunco che interessa anche la provincia di Latina; i comuni casertani sono rappresentati da Sessa Aurunca e Cellole;
- Consorzio di Bonifica del Volturno, sorto dalla fusione di 5 consorzi preesistenti.

4.2.1 Le risorse energetiche contemplate nel P.T.C.P.

La provincia, attraverso il PTCP, ha contribuito al perseguimento degli obiettivi sanciti nel protocollo di Kyoto e nei successivi atti sottoscritti dal governo italiano e volti al contenimento delle emissioni di gas climalteranti. Il piano indirizza le politiche di governo del territorio verso una politica climatica ed energetica integrata e sostenibile, in accordo agli impegni assunti dall'Italia nel consiglio europeo del Marzo 2007 ed alle indicazioni contenute nel pacchetto di direttive proposto dalla commissione europea nel gennaio 2007, con cui si puntava alla riduzione del 20% delle emissioni di CO2.

Per il raggiungimento di tale obiettivo, la Campania ha approvato, nel 2020, il Piano Energetiche Ambientale Regionale che disciplina gli atti di programmazione e gli interventi operativi della regione e degli enti locali in materia di energia.

Le linee guida, approvate con D.G.R. 4818/2002 sulla base degli studi preliminari all'elaborazione del PEAR, costituiscono lo strumento d'indirizzo che definisce gli obiettivi, le strategie e le politiche di sviluppo energetico sostenibile della regione in materia energetica. Il Piano segue le linee individuate nel Protocollo di Kyoto, che impongono la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e puntano su una politica energetica basata sul maggiore utilizzo di fonti energetiche rinnovabili. In tale scenario, assume un ruolo fondamentale il territorio casertano, qui infatti sono state insediate il maggior numero di centrali elettriche e, tra queste, due a ciclo combinato: quelle di Sparanise e Teverola. Grazie a tali impianti il deficit energetico regionale è diminuito dal 96% del 2002 al 35% del 2010.

Si riporta di seguito una tabella contenente il numero delle centrali presenti sul territorio regionale al 2010.

Tab. 8.49 – Centrali per la produzione di energia presenti in Campania

Provincia	*N° di centrali*
Avellino	6
Benevento	8
Caserta	12
Napoli	3
Salerno	9
Totale	**38**

Fonte: nostra elaborazione

Da ciò emerge il ruolo che ricopre il territorio provinciale casertano nel quadro del fabbisogno energetico regionale.

Nello specifico, di seguito, le centrali presenti al 2010 sul territorio casertano distinte per tipologia.

Tab. 8.50 – Centrali per la produzione di energia

Comune	*Tipo di centrale*	*Potenza (MW)*
Presenzano	Idroelettrica	1000
Piedimonte Matese	Idroelettrica	18.2
Sessa Aurunca	Idroelettrica	8
Letino	Idroelettrica	2.5
Capriati al Volturno	Idroelettrica	113
Capua	Idroelettrica	8.5
Rocca d'Evandro	Idroelettrica	4.6
Mignano Monte Lungo	Idroelettrica	32.5
Maddaloni	Termoelettrica	428
Sparanise	Termoelettrica	760
Teverola	Termoelettrica	400
Ciorlano	Parco eolico	20
Totale	**12**	**2795.3**

Fonte: nostra elaborazione

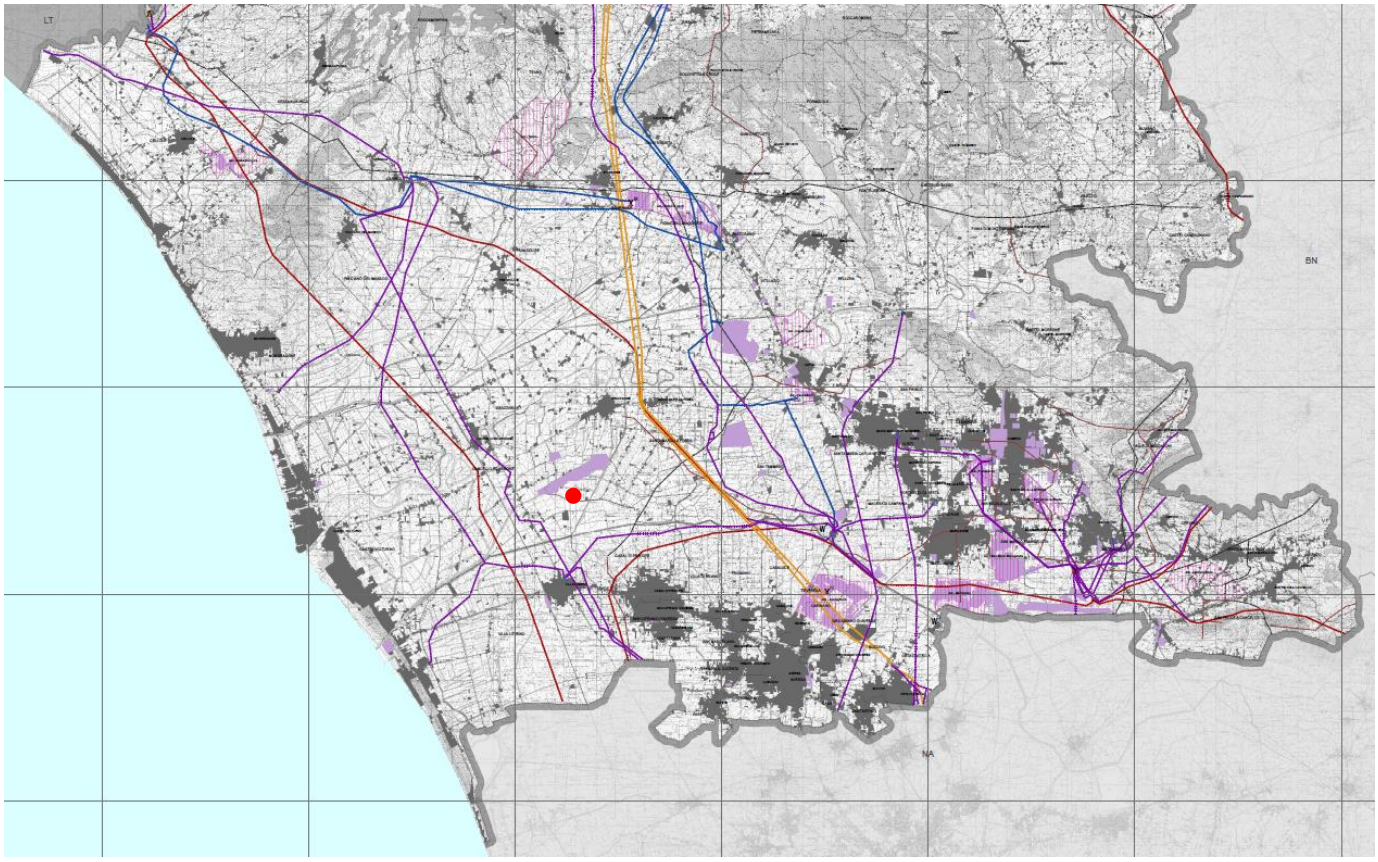
Tab. 8.51 – Nuove centrali per la produzione di energia

Comune	*Tipo di centrale*	*Potenza (MW)*
Casaluce (*)	Termoelettrica	760
Orta di Atella*	Termoelettrica	950
Cancello e Arnone	Biomasse	65
Pignataro Maggiore	Biomasse	10
Pratella	Parco eolico	10
Totale	**5**	**1795**

Fonte: nostra elaborazione
(*) in fase di definizione

Il PEAR individua i nuovi siti per la realizzazione di altre centrali: sono in fase di realizzazione il parco eolico di Pratella e la centrale a biomasse di Pignataro Maggiore.

Nell'ambito del PCTP è stata redatta la tavola "***Territorio insediato. Le infrastrutture per la produzione e il trasporto dell'energia***", e di seguito riportata, con lo scopo di descrivere gli scenari al 2010 e quelli futuri dei luoghi, in seguito alla localizzazione delle principali centrali e reti di trasporto energetiche presenti sul territorio provinciale casertano.



Legenda

- Confine provinciale
- Confine comunale
- Tessuto urbano prevalentemente residenziale
- Tessuto urbano prevalentemente produttivo
- Area di sviluppo industriale

Centrali per la produzione di energia

- Centrale idroelettrica (in esercizio)
  - A) Presenzano
  - B) Piedimonte Matese
  - C) Sessa Aurunca
  - D) Letino
  - E) Capriati al Volturno
  - F) Capua
  - G) Rocca d'Evandro
  - H) Mignano Monte Lungo
- Centrale nucleare [dismissione]
  - I) Sessa Aurunca
- Centrale termoelettrica [in esercizio]
  - L) Maddaloni
  - M) Sparanise
  - N) Teverola
- Centrale termoelettrica [programmate]
  - O) Orta di Atella
  - P) Casaluce
- Centrale a biomasse [programmate]
  - Q) Cancello ed Arnone
  - R) Pignataro Maggiore
- Parco eolico (in esercizio)
  - S) Ciorlano
- Parco eolico (programmato)
  - T) Pratella
- Stazioni RTN

Reti infrastrutturali per il trasporto di energia

Rete elettrica

- Rete elettrica 132 kv
- Rete elettrica 150 kv
- Rete elettrica 220 kv
- Rete elettrica 380 kv

Rete metanodotti

- Rete di trasporto SNAM
- Rete di distribuzione SNAM
- Rete di distribuzione Edison/SGM

Le analisi hanno messo in evidenza come il territorio provinciale sia caratterizzato dalla presenza di numerose centrali idroelettriche, tra cui quella di Presenzano situata a valle del Volturno in grado di produrre 1000 MW; sul territorio provinciale è presente anche una delle quattro centrali nucleari italiane: quella del Garigliano, inattiva dal 1981.

Sulla scorta di quanto riportato nel PTCP, si evince come il progetto agrofotovoltaico oggetto della presente relazione, ben si inserisce nel quadro tracciato in ambito di pianificazione provinciale poiché, come anticipato, il territorio casertano si presta bene alla realizzazione di impianti FER, sia per le condizioni morfologiche che climatiche.

4.3. Pianificazione comunale

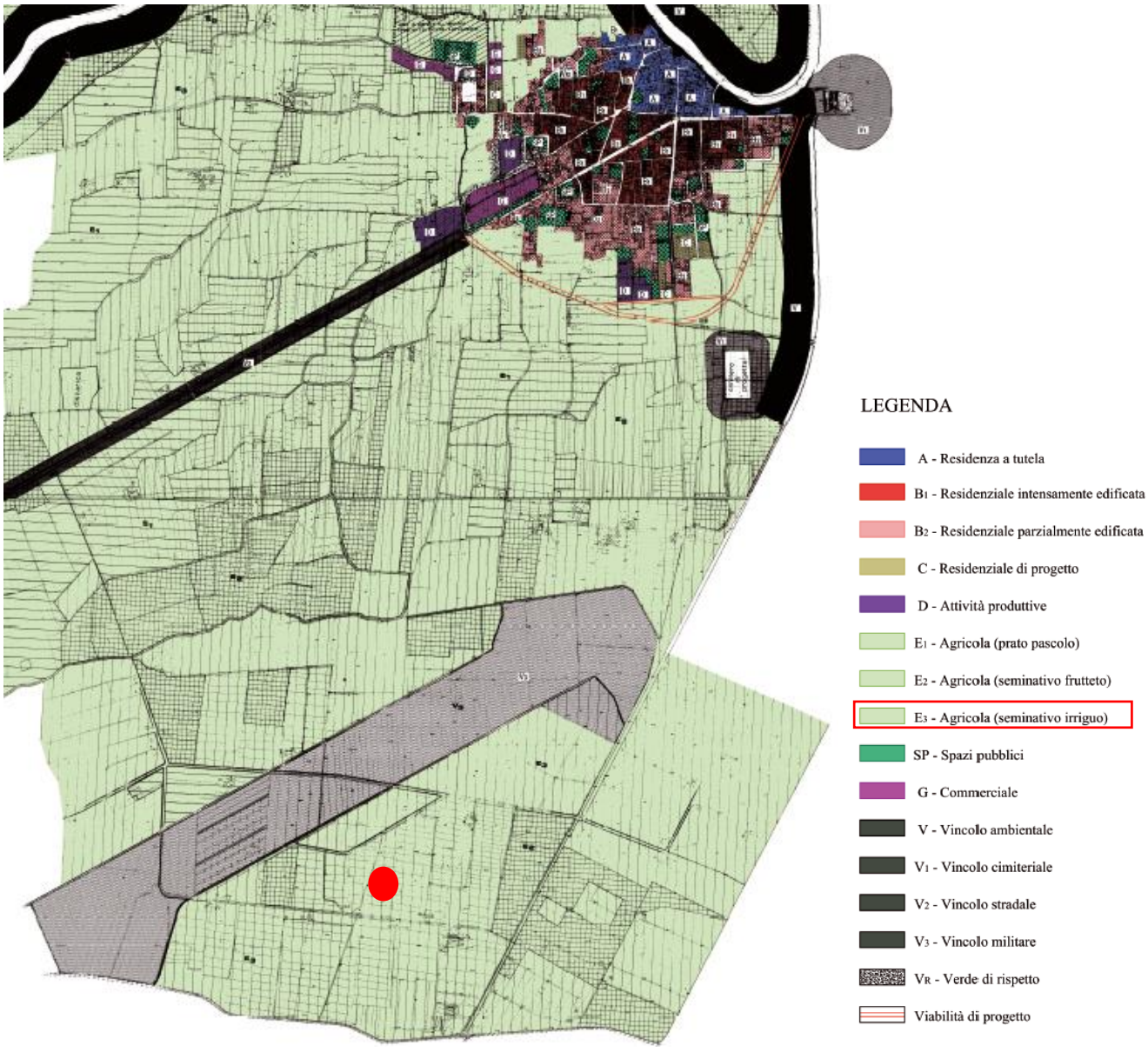
Il Piano Urbanistico Comunale di Grazzanise è stato adottato con delibera di Giunta Comunale n. 143 del 27/12/2018; parte della documentazione a corredo dello stesso è stata oggetto di variazione ed aggiornamento nel 2021. Tali modifiche sono state apportate al fine di adeguare la pianificazione al potenziamento economico locale e alla salvaguardia dell'identità culturale del territorio.

Gli elaborati che costituiscono il piano conservano la funzione del previgente Piano Regolatore Generale (Prg) cui veniva attribuita una doppia "finalità": disciplina programmatoria e disciplina normativa.

La prima funzione - programmatoria - attribuita al Puc, si esercita attraverso la progettazione degli interventi; tale progettazione deve prevedere:

- che l'utilizzazione del territorio avvenga in maniera armonica e funzionale in modo da salvaguardare i valori fisici, storici e culturali del territorio, coniugandoli con le esigenze di vita ed economiche delle comunità, con una pianificazione che avvenga prevedendo il minimo consumo di suolo;
- la disciplina la tutela ambientale, le trasformazioni urbanistiche ed edilizie dell'intero territorio comunale, anche mediante disposizioni a contenuto conformativo del diritto di proprietà;
- la suddivisione del territorio comunale in zone omogenee, individuando le aree non suscettibile di trasformazione, con attribuzione a ciascuna porzione del territorio di una propria specifica disciplina urbanistico-edilizia (destinazioni d'uso; indici fondiari e territoriali; parametri edilizi e urbanistici; standards urbanistici; attrezzature e servizi), anche nel caso in cui la tecnica redazionale del piano si avvalga del metodo della "perequazione urbanistica", con le ulteriori prescrizioni, particolarmente in relazione all'attuazione dei comparti edificatori, nel rispetto anche delle normative vigenti in materia; • atti di programmazione degli interventi, previsti dall'articolo 25 della L.R. n. 16/2004.

Dalla consultazione della tavola di zonizzazione del Piano Urbanistico Comunale di Grazzanise si evince che l'area d'impianto ricade in zona E3 – Agricola (seminativo irriguo).



5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto agro-fotovoltaico prevede i seguenti elementi:

- 491 strutture bi stringa da 56 moduli e di lunghezza complessiva pari circa a 37,97 m. (ovvero 2x28 moduli) e 134 strutture da 28 moduli di lunghezza pari a 18,96 m; su ambo le strutture verranno installati i moduli fotovoltaici Canadian solar monocristallino bifacciale da 690 Wp e una potenza complessiva installata di circa 21.561,12 kWp;
- N. 5 cabine di campo di tipo SUNWAY PCU 4000C;
- Viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati;
- Aree di stoccaggio materiali posizionate in diversi punti del parco, le cui caratteristiche (dimensioni, localizzazione, accessi, etc) verranno decise in fase di progettazione esecutiva;
- Cavidotto interrato di collegamento tra la cabina di consegna e quella primaria;
- Rete telematica di monitoraggio interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica.

5.1 CARATTERISTICHE TECNICHE

Moduli Fotovoltaici

Il dimensionamento di massima sarà realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 132 celle fotovoltaiche in silicio monocristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 690 Wp. L'impianto sarà costituito da un totale di 31.248 moduli per una conseguente potenza di picco pari a 21.561,12 kWp.

Le caratteristiche principali della tipologia di pannelli scelti sono riportate nel seguente datasheet:

HiKu7 Mono PERC

640 W ~ 670 W

CS7N-640|645|650|655|660|665|670MS

MORE POWER

- 670 W — Module power up to 670 W, Module efficiency up to 21.6 %
- Up to 3.5 % lower LCOE, Up to 5.7 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Better shading tolerance

MORE RELIABLE

- 40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

- 12 Years — **Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship***
- 25 Years — **Linear Power Performance Warranty***

1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 70 GW of premium-quality solar modules across the world.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

VESPERA Energy

ELECTRICAL DATA | STC*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS	670MS
Nominal Max. Power (Pmax)	640 W	645 W	650 W	655 W	660 W	665 W	670 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.5 V	37.7 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V	38.7 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.07 A	17.11 A	17.16 A	17.20 A	17.24 A	17.28 A	17.32 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.6 V	44.8 V	45.0 V	45.2 V	45.4 V	45.6 V	45.8 V
Short Circuit Current (Isc)	18.31 A	18.35 A	18.39 A	18.43 A	18.47 A	18.51 A	18.55 A
Module Efficiency	20.6%	20.8%	20.9%	21.1%	21.2%	21.4%	21.6%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C						
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL)) or 1000V (IEC/UL))						
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)						
Max. Series Fuse Rating	30 A						
Application Classification	Class A						
Power Tolerance	0 ~ + 10 W						

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS	670MS
Nominal Max. Power (Pmax)	480 W	484 W	487 W	491 W	495 W	499 W	502 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	35.2 V	35.3 V	35.5 V	35.7 V	35.9 V	36.1 V	36.3 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.64 A	13.72 A	13.74 A	13.76 A	13.79 A	13.83 A	13.85 A
Open Circuit Voltage (Voc)	42.2 V	42.3 V	42.5 V	42.7 V	42.9 V	43.1 V	43.3 V
Short Circuit Current (Isc)	14.77 A	14.80 A	14.83 A	14.86 A	14.89 A	14.93 A	14.96 A

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

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 35 mm (93.9 × 51.3 × 1.38 in)
Weight	34.4 kg (75.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass with anti-reflective coating
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces

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

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION

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

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

June 2022. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V2.4_EN

Inverter

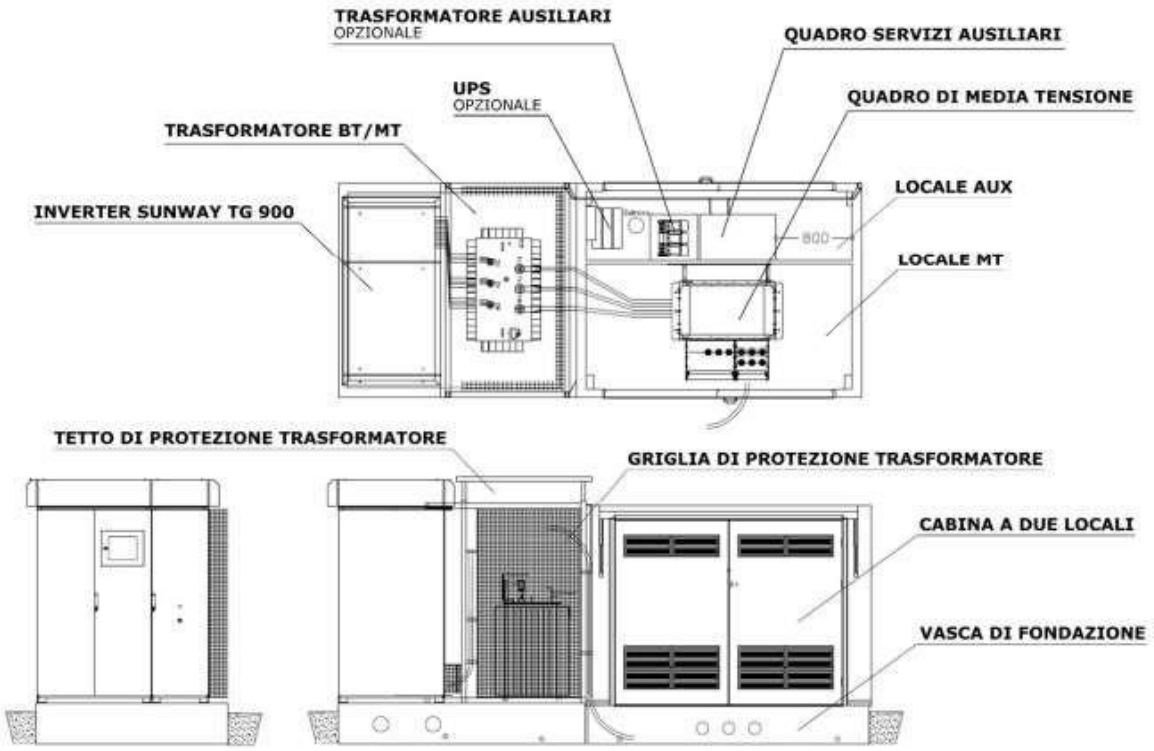
L'inverter è una parte fondamentale per il funzionamento dell'intero impianto, trattandosi di un apparato in grado di convertire la corrente continua in ingresso e prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata (in uscita). Tale apparato elettronico è contenuto all'interno delle Power Conversion Unit (PCU) insieme ai trasformatori, quadri di media tensione e sistemi accessori. Le Power Conversion Unit saranno n° 5 del tipo centralizzato marca SANTERNO. Per ogni inverter verranno collegate le stringhe di moduli fotovoltaici, per una determinata potenza in ingresso. Nelle power stations tramite degli inverter avviene la trasformazione della corrente continua generata dai moduli fotovoltaici in corrente alternata in bassa tensione (BT).

I percorsi dei cavidotti delle linee BT e MT sono interni all'impianto agro-fotovoltaico, mentre il cavidotto a 36.000 V (di collegamento alla rete) passa a lato della viabilità provinciale e comunale esistenti fino alla nuova cabina primaria.

Centro Inverter-Trasformatore

Le power stations SANTERNO, modello SUNWAY PCU 4000C verranno posizionati in maniera tale da minimizzare i percorsi dei cavi in DC e, conseguentemente, minimizzare le perdite. Le power stations SANTERNO sono realizzate mediante l'utilizzo di una struttura monoblocco prefabbricata e vengono trasportate ed installate in cantiere su una base di cemento armato in caso di installazioni outdoor, rispettando le prescrizioni del fabbricante. Le power stations saranno equipaggiate con un sistema di ventilazione forzata che mantenga la temperatura interna all'interno di valori adeguati per il funzionamento dell'inverter.

LAYOUT



Strutture di supporto

I supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di installazione.

Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest. La tecnologia presa come riferimento è il sistema prodotto da Ideematec. Si riportano di seguito le principali caratteristiche del sistema ad inseguimento previsto nel progetto.

L'inseguitore monoassiale safeTrack Horizon utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione, inoltre utilizzando il Control Board, una scheda di facile installazione e auto-configurante con GPS integrato, viene indicato in ogni momento al sistema il corretto posizionamento per l'inseguimento solare.

Installabile senza attrezzature speciali o manodopera specializzata, completamente compatibile con tutti i tipi di impianti fotovoltaici, di facile manutenzione, sicuro: questi sono solo alcuni dei punti di forza del safeTrack Horizon, tracker capace di migliorare fino al 25% la produzione energetica di un parco fotovoltaico. Basta una sola scheda di controllo ogni 10 tracker per ottimizzare la resa dell'impianto, completamente integrato con il GPS e con un software dedicato che consente un controllo in tempo reale di tutte le funzioni principali, riducendo così i costi di manutenzione e i rischi di guasti.

I pannelli fotovoltaici verranno fissati su un supporto in elevazione costituito da una maglia di profili di carpenteria in acciaio, sottoposta a trattamento anticorrosivo di zincatura a caldo prima della posa in opera. Tale maglia di profili in elevazione sarà resa solidale al terreno mediante l'infissione di profili in acciaio che avranno la funzione di fondazione e montanti per la struttura, senza quindi fare uso di plinti o di getti di cemento, non sono inoltre previsti sbancamenti per la posa dei portali. I profili saranno infissi nel terreno per una profondità pari a circa 1500 mm attraverso l'ausilio di una apposita macchina battipalo.

Manutenzione

Gli attuatori lineari elettrici non richiedono manutenzione o lubrificazione ma verrà effettuata un'autodiagnosi di fine giornata segnalata tramite contatto di commutazione.

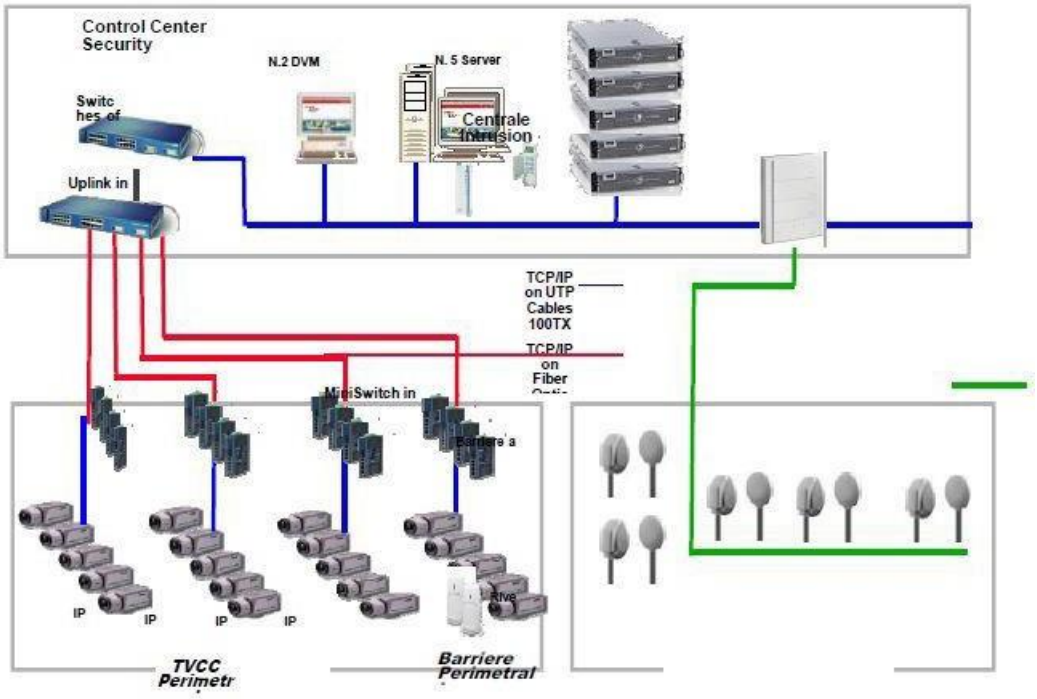
Quadri Elettrici

Oltre al quadro di parallelo in AC e al quadro dei Servizi Ausiliari, in ciascuna power station Inverter- Trasformatore è installato un quadro elettrico generale, il più prossimo possibile al trasformatore, che fornirà alimentazione a tutte le utenze del centro. I quadri saranno di tipo metallico di dimensioni standardizzate, con porta frontale liscia e dotati di segregazione per morsettiera e connessioni. Ciascun quadro sarà dotato di interruttore generale multipolare per ciascuna linea di ingresso che arrivi dal quadro generale. L'interruttore sarà di tipo modulare o scatolato, secondo la taglia richiesta.

Sistemi ausiliari Sorveglianza e illuminazione

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato sulla recinzione perimetrale e sarà dislocato ogni 100 metri di recinzione. Sui pali saranno montati i corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il

passaggio dei cavidotti dell'impianto agro-fotovoltaico. Nella fase di funzionamento dell'impianto non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale. Il funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione, guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie.



Schema del Sistema di sorveglianza

L'impianto di illuminazione esterno sarà costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale e interna al campo;
- Illuminazione esterno cabina.

Tali sistemi sono di seguito brevemente descritti.

Illuminazione perimetrale e interna al campo

- Tipo lampada: Led, Pn = 250W Tipo;
- armatura: proiettore direzionabile;
- Numero lampade: 390;
- Numero palificazioni: 195;
- Funzione: illuminazione stradale notturna e anti-intrusione;
- Distanza media tra i pali: circa 30 m.

In fase di progetto esecutivo potranno essere apportati miglioramenti ai rapporti tra gli illuminamenti minimi e massimi e l'illuminamento medio.

Illuminazione esterno cabina

- Tipo lampade: Led 100W;
- Tipo armatura: corpo Al pressofuso, forma ogivale;
- Numero lampade: 4;
- Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo aggraffato alla parete;
- Posizione agli angoli di cabina;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.

5.2 Caratteristiche della sezione di bassa tensione

Circuiti in bassa tensione Corrente Continua (DC)

I pannelli verranno collegati in serie tra di loro a formare le stringhe e successivamente connessi al centro in cui sono installati gli inverters. Verranno installati interruttori magnetotermici ad azionamento manuale, con potere di cortocircuito superiore al livello di cortocircuito calcolato nella posizione di installazione con la funzione di proteggere tutti i circuiti in AC. Per quanto riguarda la protezione da contatti indiretti, verranno utilizzati dispositivi differenziali fissati su barra DIN. I dispositivi principali (dispositivo di generatore, di interfaccia e generale) saranno conformi alla norma vigente.

Rete di bassa tensione: Servizi Ausiliari

È previsto un quadro generale servizi ausiliari, alimentato attraverso un trasformatore dedicato, che alimenterà i seguenti circuiti:

- Quadro elettrico
- Sala Controllo;
- Illuminazione esterna, circuito antintrusione (CCTV) ecc.;
- UPS.

Inoltre, in ciascun edificio Inverter-Trasformatore, verrà installato un trasformatore da 30 kVA, alimentato dall'uscita AC dell'inverter, che fornirà alimentazione ai seguenti circuiti:

- Centro di trasformazione-inverter;
- Illuminazione;
- Circuiti di emergenza;
- Ventilazione;
- Circuito motori inseguitore;
- Circuiti vari;

Tutti i circuiti saranno realizzati in conduttore di rame tipo 0,6/1kV, con percorsi interrati su tubo corrugato o su passerella metallica. In corrispondenza delle connessioni i quadri verranno posati su tubi di acciaio. Le derivazioni verranno realizzate in scatole ermetiche mediante morsettiere. Gli ingressi e le uscite delle scatole verranno realizzate con premistoppa. Ciascuna scatola verrà identificata con un codice univoco indelebile e chiaramente visibile per poter facilitarne la manutenzione. Tutte le masse e le canalizzazioni metalliche saranno connesse all'impianto di terra.

Quadri Elettrici

Oltre al quadro di parallelo in AC e al quadro dei Servizi Ausiliari, in ciascun edificio Inverter-Trasformatore verrà installato un quadro elettrico generale, il più prossimo possibile al trasformatore, che fornirà alimentazione a tutte le utenze del centro. I quadri saranno di tipo metallico di dimensioni standardizzate, con porta frontale liscia e dotati di segregazione per morsettiera e connessioni. Ciascun quadro sarà dotato di interruttore generale multipolare per ciascuna linea di ingresso che arrivi dal quadro generale. L'interruttore sarà di tipo modulare o scatolato, secondo la taglia richiesta.

Rete di media tensione e percorso cavidotto

L'impianto ha una potenza di circa 21.561,12 kWp e comprenderà in totale 5 inverter con potenza nominale di 4000 kVA. Attraverso un trasformatore MT/AT la tensione verrà elevata per poter connettere l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Caratteristiche del trasformatore

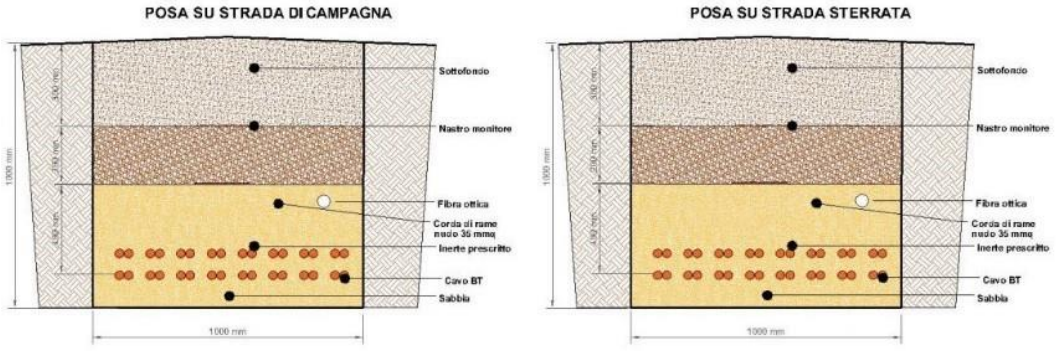
I cavidotti di collegamento dell'impianto saranno realizzati completamene interrati. Nelle figure seguenti sono riportate le sezioni dei cavidotti AT - MT e BT, desunte dagli elaborati del progetto definitivo.

Il punto di connessione alla rete sarà raggiunto attraverso un tratto di circa 5000 metri attraversando la SP47 e strade comunali. Il cavidotto a 36 kV verrà realizzato interamente nel sottosuolo ad una profondità rispetto al piano stradale o di campagna non superiore a 1,7 metri. Il cavidotto verrà realizzato interamente nel sottosuolo ad una profondità rispetto al piano stradale o di campagna non superiore a 1,5 metri dalla generatrice superiore del cavidotto per quanto riguarda la linea MT e non superiore a 0,80 mt per quanto riguarda la linea BT.

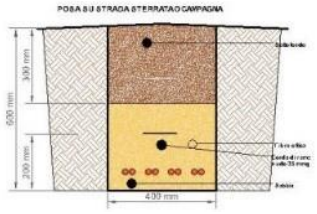
Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti. La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m. dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI11-17, come visibile nella seguente tabella.

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie devono essere effettuati, nella generalità dei casi, ossia in assenza di specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo, rispettando i volumi indicati nell'elaborato di progetto. La presenza dei cavi deve essere rilevabile mediante l'apposito nastro monitore posato a non meno di 0,2 m dall'estradosso del cavo ovvero della protezione. Durante l'esecuzione dei lavori sarà prestata particolare attenzione ai sottoservizi presenti sul posto (condotte fognarie, idriche, linee elettriche, telefoniche ecc.). Qualunque interferenza riscontrata durante la posa del cavo, sarà sottopassata. Saranno alterni ripristinate tutte le pavimentazioni preesistenti fino alla completa ricomposizione dello stato di fatto. A lavoro ultimato tutti i ripristini dovranno trovarsi alla stessa quota del piano preesistente, senza presentare dossi o avvallamenti. Nelle figure successive si riporta oltre ai dettagli dei cavidotti, l'individuazione degli attraversamenti su foto aerea e su planimetria catastale e degli scatti fotografici puntuali dello stato dei luoghi.

SEZIONE TIPO SCAVO BT

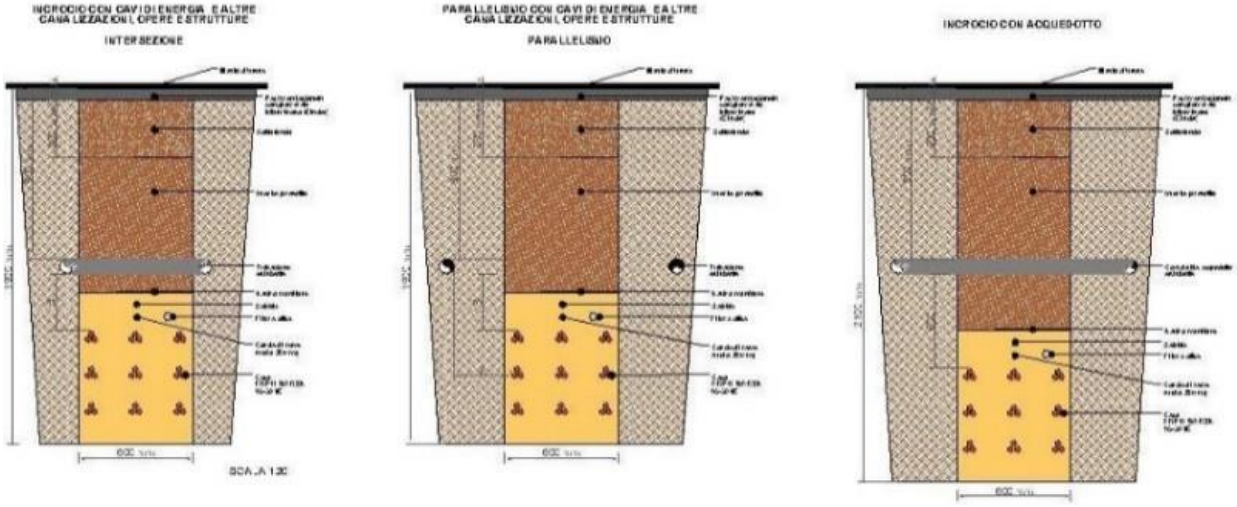


SEZIONE TIPO VIDEOSORVEGLIANZA

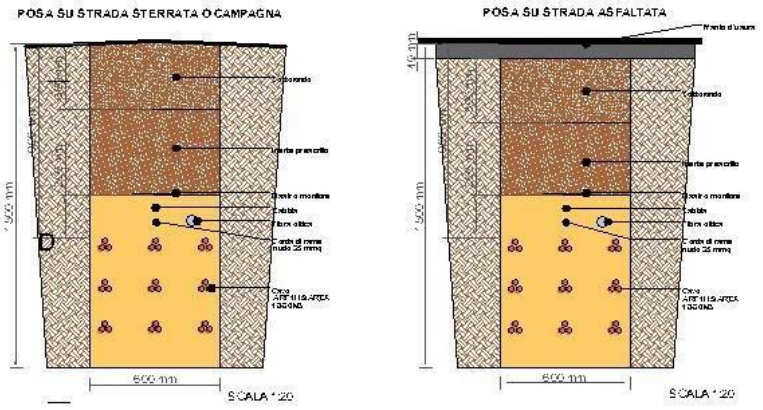


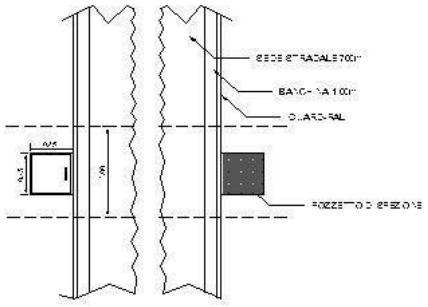
Particolare sezione tipo cavo interrato BT

SEZIONE TIPO SCAVO MT - INTERFERENZE

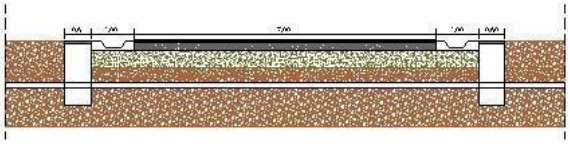


Particolare sezione tipo cavo interrato MT con interferenze





Particolare della sezione trasversale
tipo della sede stradale



Vista superiore attraversamento tipo

Particolare sezione tipo cavo interrato MT e particolari della sezione stradale

Impianto idrico e fognante

Per i servizi è prevista una cabina dedicata prefabbricata per cui lo smaltimento dei liquami avviene attraverso il collegamento alla fossa IMHOFF. La fossa di depurazione IMHOFF è di forma cilindrica ed è composta da un contenitore esterno in polietilene, sedimentatore in polietilene, setto di separazione e turistica interna; il coperchio è del tipo pedonale fissato con viti ed è dotato di accesso separato per il prelievo dei fanghi. La fossa di depurazione IMHOFF, di dimensioni standard presenti in commercio e di seguito riportate, è totalmente interrata ed ha accesso dall' alto a mezzo di apposite aperture: essa è ubicata all' esterno del fabbricato e distante non meno di 10 metri dalle fondazioni del prefabbricato. La condotta di scarico in PVC del diametro interno di mm 110, a perfetta tenuta, è intervallata da pozzetti di ispezione. La condotta di scarico, prima di giungere alla fossa IMHOFF, è intercettata da apposito pozzetto, a valle, prima della vasca, sarà costruito un pozzetto per la campionatura dei reflui.

La fossa IMHOFF è caratterizzata da due comparti distinti per il deposito e la digestione dei fanghi: detti comparti sono comunicanti tramite feritoie poste al fondo dell'imbuto di tramoggia del primo comparto. Il primo comparto è la camera di sedimentazione e deposito a forma di tramoggia con pareti che finiscono ad imbuto con inclinazione non superiore a 60° il quale permette ai reflui uno stazionamento di circa 4-6 ore. Le fessure poste al fondo della tramoggia permettono al fango di precipitare nel sottostante compartimento in cui si svolge la digestione e decomposizione. Il secondo comparto è la camera di digestione dei fanghi in cui avviene la fermentazione ovvero la digestione e decomposizione e la sua mineralizzazione ad opera dei germi anaerobici. I reflui convogliati dalla condotta fognante confluiscono nella vasca di sedimentazione e vi sostano per un periodo di 4-6 ore. Le acque da chiarificare, scorrendo lentamente attraverso la ghiera di sedimentazione, consentono alle sostanze leggere di galleggiare e a quelle pesanti di depositarsi sul fondo della vasca di digestione, passando attraverso la stretta fessura posta alla base del comparto di sedimentazioni. I fanghi depositati verranno estratti normalmente ogni tre mesi. Le acque reflue dopo aver subito il processo depurativo nella fossa IMHOFF vengono convogliate nell'adiacente pozzo perdente. L'approvvigionamento idrico avverrà tramite riserva d'acqua potabile della capacità di 10.000 litri, con cosa interrata. L'impianto idrico sarà servito da una elettropompa di portata e prevalenza adeguate al fine per garantire il servizio richiesto. L'acqua calda sanitaria sarà garantita da un boiler elettrico di 30 litri, posto nelle immediate vicinanze dei servizi.

6 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' AGRICOLA CONNESSA

Il progetto oggetto della presente relazione tecnica si configura, come anticipato, in un impianto agrofotovoltaico ossia un impianto che combina la produzione di energia da fonti rinnovabili all'attività agricola. Per individuare le colture che meglio si adattano alla morfologia ed al clima che caratterizzano il sito, ci si è avvalsi di un tecnico che ha redatto un elaborato apposito in cui sono state individuate e motivate le scelte condotte. Le colture principalmente previste sono finalizzate all'apicoltura; di fatti l'associazione sinergia tra fotovoltaico ed apicoltura mira alla risoluzione di diverse problematiche attuali quali:

- Produzione di energia da combustibili fossili;

- Ottimizzazione efficiente del suolo negli impianti fotovoltaici;

- Declino delle popolazioni di api e degli impollinatori.

Poiché il sistema agrovoltaico oltre a perseguire l'obiettivo in termini di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, pone l'obbligo di coltivazione, l'idea progettuale proposta mira non solo ad ottenere una produzione zootecnica (miele), ma anche alla tutela di uno degli insetti impollinatori più importanti per la sopravvivenza dell'uomo, ovvero l'ape (Apis mellifera).

Le colture da inserire avranno le seguenti finalità;

- ***Sostentamento delle api;***
- ***Aumento della biodiversità del sistema;***
- ***Riduzione dell'impatto visivo/ambientale dell'impianto agrovoltaico.***

Inoltre, per quanto concerne il sostentamento delle api per la fase di bottinatura, verranno impiegate le coltivazioni, di seguito dettagliate, con il relativo potenziale mellifero secondo la classificazione basata su indagini svolte sia in Italia (Ricciardelli D'Albore e Intoppa, 1979; Ricciardelli D'Albore, 1987) che in diversi paesi dell'est europeo (Crane et al., 1984).

Si riporta di seguito la tabella recante le differenti classi in funzione del potenziale nettarifero.

Classe	Potenziale nettarifero	Termini usati nel testo
I	0 - 25 kg/ha	Scarso
II	26 - 50 kg/ha	Mediocre
III	51 - 100 kg/ha	Buono
IV	101 - 200 kg/ha	Buono
V	201 - 500 kg/ha	Molto buono
VI	> 500 kg/ha	Molto buono

Una delle colture previste dal piano agronomico è il **Rosmarinus officinalis L.** ovvero una specie steno-mediterranea, riscontrabile

facilmente e prevalentemente in Liguria, zona costiera occidentale, meridionale e parzialmente adriatica (meridionale fino al Molise), Lago di Garda ed Isole.

Trattasi di un arbusto sempreverde alto sino a un metro, molto ramificato ed appartenente alla famiglia delle Lamiaceae. Il fusto si presenta legnoso con corteccia grigiastra, mentre le foglie si presentano piccole, sottili ed opposte, con margini piegati verso il basso, la cui pagina superiore color verde scuro mentre quella inferiore quasi argentea ed aromatiche.

I fiori risultano irregolari raccolti in spighette terminali, racchiusi in corolle di colore azzurro, violetto o rosato, talvolta biancastro; mentre il frutto è un achenio liscio. Le api sono fortemente attratte dal rosmarino in fioritura, dove raccoglie grandi quantità di nettare e polline ammassandoli in borse giallo – grigiastre, in quanto il suo potenziale nettarifero è stato stimato in 625Kg/ha.

Infine, il miele ottenibile dal rosmarino si presenta chiaro, la cui cristallizzazione avviene rapidamente con granulazione fine, e con caratteristiche organolettiche molto apprezzate.

Riguardo l'impianto, si procederà innanzitutto ad un'idonea lavorazione del terreno, mediante le seguenti operazioni colturali:

1. **Aratura:** 0,30 – 0,40 cm di profondità;
2. **Erpicatura:** con erpice rotativo a circa 0,20 – 0,30 cm di profondità;
3. **Impianto:** a file tra i moduli, la cui distanza sulla fila risulta pari a 0,70 – 1,00 m;
4. **Concimazione:** verrà eseguita previa analisi del terreno, mediante opportuno Piano di Concimazione Aziendale (P.C.A.);
5. **Potatura:** la potatura verrà eseguita solo a scopo di mantenere la forma della specie, che verrà eseguita 1 volta all'anno.

La seconda tipologia prevista è il **Thymus vulgaris L.**, un piccolo arbusto perenne, originario delle zone occidentali del bacino del

Mediterraneo. La pianta è alta fino a 40 cm, ramificata, con rami inferiori ascendenti che spesso radicano; presenta foglie lanceolate a margine intero, revolute e di colore verde cenerino, lunghe 5-8 mm; i piccoli fiori hanno corolla rosea o biancastra e fioriscono in maggio-giugno. Tutta la pianta emana un odore aromatico gradevole. Il potenziale mellifero del timo è stato stimato in 500 Kg/ha.

Il timo ha proprietà antisettiche, purificanti, stimolanti, aromatizzanti, profumanti, digestive, carminative, diuretiche, digestive, balsamiche. Trova impiego come decotto, unitamente ad altre piante, per inalazioni per l'apparato respiratorio e per combattere le fermentazioni intestinali, come collutorio per disinfettare il cavo orale. Viene utilizzato dall'industria alimentare, cosmetica, farmaceutica e liquoristica. Le sue proprietà aromatiche e antisettiche ne fanno una pianta molto utile per la conservazione dei cibi.

L'**Echinacea purpurea** è una specie erbacea perenne originaria del Nord America appartenente alla famiglia delle Asteraceae, la stessa della margherita e della camomilla, ed è caratterizzata da un'infiorescenza a capolino rosa che appare tra giugno e agosto. **L'Echinacea purpurea è una delle piante officinali mellifere più importanti nello stimolare difese immunitarie delle api; pertanto, verrà piantata in prossimità delle arnie**.

L'Echinacea purpurea ha portamento ramificato e raggiunge un'altezza tra i 60-180 cm. ha foglie larghe e radici fittamente ramificate, cresce bene nelle zone a mezz'ombra, in terreni freschi o facilmente irrigabili e possiede fiori ligulati color porpora intenso.

La densità ottimale è di 9–10 piante per metro quadro. Le piante vengono poste alla distanza di 45–60 centimetri fra le file e di 15–20 centimetri lungo la fila. Il trapianto si esegue per piccoli appezzamenti anche manualmente.

Cure colturali da effettuare per l'Echinacea sono:

1. **Sarchiatura:** le giovani piante dovranno essere mantenute ben pulite dalle infestanti, soprattutto nei primi mesi di vita in campo, fino a quando non avranno attecchito bene al terreno. Successivamente non richiede grossi interventi di diserbo dalle infestanti, in quanto tollera la presenza di altre erbe senza subire danni apprezzabili;

2. **Irrigazione:** subito dopo il trapianto facilita l'attecchimento delle piantine. Se la coltura viene eseguita in terreni troppo siccitosi,

risulta molto utile provvedere ad un'abbondante irrigazione nei mesi estivi. L'apporto di acqua potrà essere effettuato sia sotto chioma, mediante manichette, sia a pioggia nelle ore serali;

3. **Fertilizzazione:** l'Echinacea si avvantaggia di concimazioni organiche di fondo. È consigliato, in ogni caso, di apportare all'impianto 250–300 q/ha di letame maturo. Nelle coltivazioni che adottano tecniche convenzionali è possibile apportare azoto, fosforo e potassio all'impianto ed alla ripresa vegetativa, in concomitanza con la prima lavorazione del terreno, rispettivamente in quantità di 70/80 unità ad ettaro. Tali valori potranno essere aumentati di circa 10/15 unità ad ettaro, se non è stata eseguita nessuna concimazione organica all'impianto.

Gli utilizzi principali dell'Echinacea risultano per azione antinfiammatoria, antisettica, cicatrizzante, stimolante del sistema immunitario e dei processi assimilativi ed escretivi.

Altra tipologia di pianta individuata nello studio agronomico è la **Lavanda**, un piccolo arbusto di medio sviluppo, con foglie verde chiaro di consistenza coriacea. I fiori sono portati alla sommità della pianta, in piccole infiorescenze, su corti steli privi di foglie. Fiorisce fra giugno e luglio, con fiori azzurri o violacei che emanano, se strofinati, un odore intenso e delicato. Il potenziale mellifero della lavanda è stato stimato in 150 Kg/ha.

È originaria della regione mediterranea occidentale; sul territorio nazionale si trova allo stato spontaneo, raramente nella penisola ma più facilmente nelle isole. Nella regione Emilia Romagna sporadicamente si trova spontanea, come nel Bolognese e nel Piacentino. L'ambiente naturale della Lavanda è il cespuglieto rado, con suolo arido ed erboso, della fascia collinare submontana dell'Appennino.

La Lavanda ha una buona resa vegetativa in suoli aridi, a reazione neutra o leggermente acida pH 4,5-7,5. Predilige terreni permeabili ricchi di scheletro e ben aerati, con una discreta dotazione di humus; sono da evitare i terreni umidi e asfittici. La Lavanda è una pianta termofila, delle stazioni calde e ben esposte dei climi suboceanici.

Cure colturali da effettuare per la Lavanda sono:

1. **Sarchiatura:** Nei primi due o tre anni di vita dell'impianto, occorre eliminare le malerbe per evitare il soffocamento delle giovani piante e il depauperamento degli elementi nutritivi presenti nel terreno;

2. **Fertilizzazione:** occorre un apporto letamico di 500 q/ha all'impianto. Il consumo annuale di elementi fertilizzanti è di 50 unità di N, di 50 unità di P2O5 e di 50 unità K2O (valori indicati da vari autori). Generalmente conviene, nei primi 3-4 anni di coltura, quando ancora si eseguono le lavorazioni nelle interfile, apportare un complesso ternario 10-10-10 in ragioni di 4-5 q/ha. Al quarto anno di vita le piante hanno raggiunto le dimensioni ideali e, da questo momento fino alla fine del ciclo, occorre apportare solo azoto alla ripresa vegetativa, 2-3 q/ha di nitrato ammonico nell'interfila. Nei terreni tendenzialmente poveri di potassio, conviene aumentare l'apporto di questo elemento, in quanto il potassio stesso favorisce la fioritura. Questo elemento non va mai somministrato sotto forma di cloruro, per non alterare l'essenza.

Infine si prevede la coltivazione di **Hyssopus officinalis,** una pianta erbacea perenne appartenente alla famiglia delle Lamiacee. Si tratta di un piccolo cespuglio composto da molti fusti erbacei, eretti e di forma quadrangolare, alla base i fusti si lignificano, la pianta di issopo raggiunge mediamente altezze di circa 40-50cm.

L'Hyssopus officinalis è originaria dell'Asia occidentale e dell'Europa del sud, nel nostro paese cresce spontanea al nord a quote collinari e fino a 1000-1400 metri, trattasi di un arbusto medicinale molto visitato dalle api, il cui potenziale mellifero è stato stimato in 450 Kg/ha.

Le foglie sono di piccole dimensioni di forma lanceolata/oblunga disposte in modo opposto lungo i fusti. I fiori anch'essi di piccole dimensioni sono ermafroditi ovvero hanno sia caratteri maschili che femminili. Sono raggruppati in verticilli e formano spighe laterali, hanno un colore azzurro/violetto e compaiono nel periodo estivo. La riproduzione dell'issopo avviene principalmente per seme nel periodo estivo. Può essere riprodotto anche da talea, in questo caso i rametti vanno prelevati nel periodo primaverile e lasciati in contenitore con acqua fino a che non avranno mostrato nuove radici, a quel punto è possibile interrarli in un terriccio di medio

impasto misto a sabbia.

Cure colturali da effettuare per l'issopo:

1. **Sarchiatura;**

2. **Fertilizzazione:** per favorire la ramificazione è possibile usare del concime azotato oppure del terriccio ricco di sostanza organica.

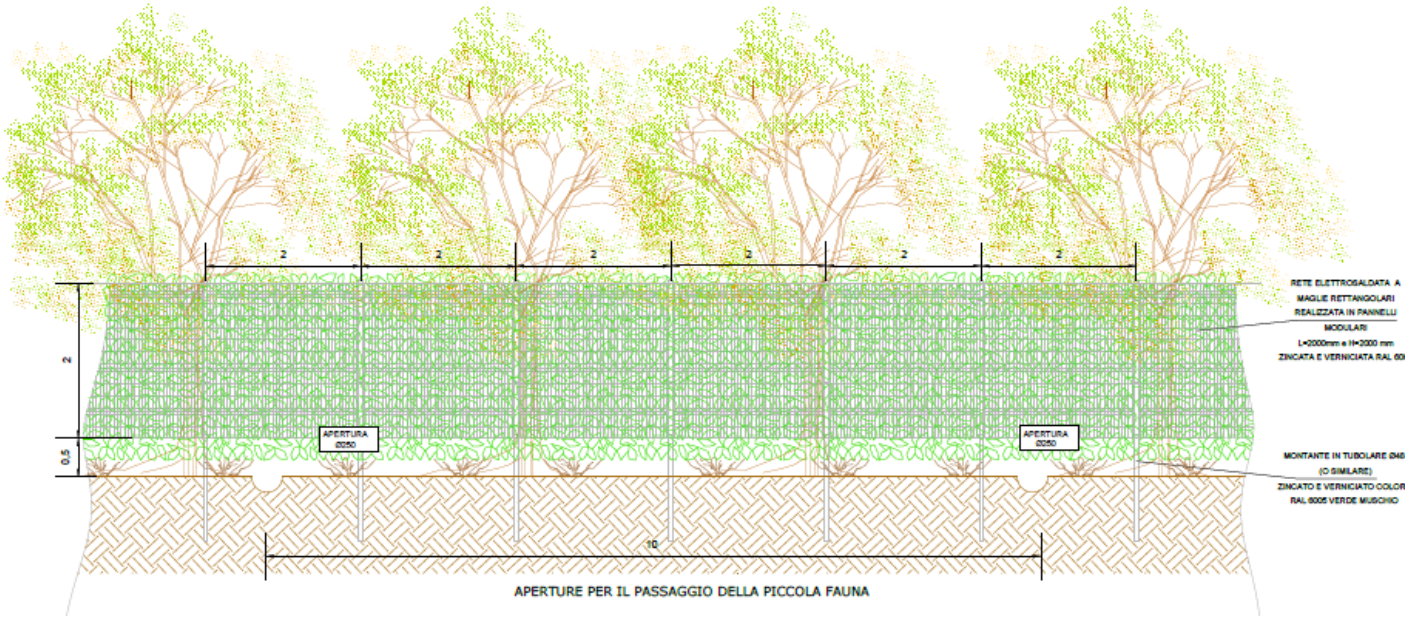
L'issopo ha proprietà digestive ed espettoranti, molto utile il decotto che aiuta a combattere il raffreddore e la tosse. Viene usato anche in profumeria per produrre vari prodotti tra cui acqua di colonia. Le foglie ricordano come aroma e profumo quello della menta, hanno un gusto amaro, possono essere usate per aromatizzare carni, minestre e insalate fresche. L'estratto di issopo viene impiegato per la realizzazione di un particolare liquore chiamato "chartreuse".

Lo studio condotto analizza anche le possibili opere di mitigazione volte a ridurre l'impatto visivo dell'impianto stesso; la mitigazione dell'impatto paesaggistico- ambientale dell'intervento, al fine di attenuare l'artificialità nella vasta area "a campo aperto" e garantire la connettività ecologica fra il sito di intervento e l'habitat circostante, prevede anche la piantumazione di un filare di specie arbustive e arboree autoctone coerenti con il contesto fitoclimatico di appartenenza, compatibili con gli endemismi locali, e con garanzia di attecchimento.

Considerato che i fondi saranno coltivati con essenze mellifere e si alleveranno numerose famiglie di api per la produzione del miele, anche la siepe verrà realizzata con essenze tipo Acacia (Robinia pseudoacacia), Tiglio (Tilia cordata), Corbezzolo (Arbutus unedo) in modo che la flora apistica può essere arricchita con diverse specie così da associare numerose e prolungate fioriture. In questo modo si raggiungerà il duplice obbiettivo ossia produttivo e mitigazione dell'effetto visivo ad altezze corrispondenti a quelle di progetto dei tracker (h max= 6,40m). Le citate essenze arboree risultano di sufficiente "rapido accrescimento" tuttavia nei primi anni del loro ciclo di sviluppo hanno bisogno di particolari cure in termini di potatura di formazione ed allevamento e di concimazioni.

In conclusione, analizzando lo studio agronomico sviluppato, emerge che l'idea progettuale mira non solo ad ottenere una produzione agricola, ma anche alla tutela di uno degli insetti impollinatori più importanti per la sopravvivenza dell'uomo, ovvero l'ape (Apis mellifera) poiché negli ultimi anni si è assistito ad una drastica diminuzione della popolazione delle colonie in tutta Europa pertanto l'obbiettivo è sarà quello di tutelare la specie.

L'impianto sarà inoltre dotato di viabilità interna e perimetrale, un accesso carrabile, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videosorveglianza. Gli accessi carrabili all'area saranno costituiti da un cancello in scatolari metallici largo 6 metri e montato su pali in acciaio fissati al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete plastificata verde alta 2 metri, collegata a pali di acciaio alti 2,5 metri infissi direttamente nel suolo, come evidenziato nel particolare riportato di seguito.



Prospetto recinzione perimetrale con mitigazione

La viabilità perimetrale e interna sarà larga circa 4 metri ed entrambi i tipi di viabilità saranno realizzati in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). La viabilità di accesso esterno alla stazione utente avrà le stesse caratteristiche di quella perimetrale e interna dell'impianto. Il sistema di illuminazione e videosorveglianza sarà montato sulla recinzione perimetrale e sarà dislocato ogni 100 metri di recinzione. I pali avranno una altezza massima di 4 m e su di essi saranno montati i corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto agro-fotovoltaico.

Il funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione guasti o manutenzioni ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto attraverso il lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) utilizzando esclusivamente acqua demineralizzata. La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

7 RISORSE NATURALI

7.1 Materiali e risorse naturali impiegate

La superficie totale dei terreni in disponibilità per la realizzazione del presente progetto è di circa 34,4 Ha (345.149,1 m^2). Della superficie disponibile, quella effettivamente occupata dalle installazioni di progetto è riconducibile alla proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici e all'area di sedime delle cabine di campo, cabine MT. Con questa assunzione di base, la superficie occupata dall'impianto si attesta intorno al 33 % della superficie totale disponibile, come meglio dettagliato nella tabella sotto riportata:

SCHEMA DI RIEPILOGO	
Superficie totale strutture	111.60 mq
Superficie totale cabine	92,7 mq
Totale superf. coperta	111.692,7mq
Superficie totale comparto	345.149,1 mq
Indice di copertura	32,36 %

Tabella – Riepilogo dati impianto

Per la realizzazione della viabilità, sia interna che esterna, si prevede: rimozione del cotico erboso superficiale, rimozione dei primi 20 cm di terreno, compattazione del fondo scavo e riempimento con materiale di cava a diversa granulometria fino al raggiungimento delle quote originali di piano campagna. Tale materiale sarà riutilizzato in loco per rimodellamenti puntuali dei percorsi e la parte eccedente sarà utilizzata in sito per livellamenti e rimodellamenti necessari al posizionamento delle strutture. Parte del terreno e scavato per i cavidotti BT e MT sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo, la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali durante l'installazione delle strutture e delle cabine.

Le altre risorse e materiali impiegati comprendono i moduli fotovoltaici, l'acciaio per le strutture e la relativa carpenteria, le strutture prefabbricate delle cabine con i relativi cavidotti.

È opportuno precisare che, delle risorse naturali impiegate, la parte riferita alla occupazione o sottrazione di suolo è in gran parte teorica infatti il terreno sottostante i pannelli manterrà la vocazione agricola dell'area. In definitiva, solo la parte di suolo interessata dalle viabilità di impianto e dalle cabine risulta, a progetto realizzato, modificata rispetto allo stato naturale ante operam. Durante la fase di funzionamento dell'impianto è previsto l'utilizzo di limitate risorse e materiali.

8 SICUREZZA DELL'IMPIANTO

8.1 Protezione da corto-circuiti sul lato D-C dell'impianto

Gli impianti fotovoltaici sono realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di un determinato numero di pannelli fotovoltaici, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie di una serie di celle fotovoltaiche, inglobate e sigillate in un unico modulo di insieme. Per quanto sopra, tali impianti conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione a corrente superiori a seconda del numero di celle in serie/parallelo. Essendo le stringhe composte da una serie di generatori di corrente (i moduli fotovoltaici), la loro corrente di corto-circuito è di poco superiore alla corrente nel punto di massima potenza.

8.2 Protezione da contatti accidentali lato D-C dell'impianto

Le tensioni continue sono particolarmente pericolose per la vita, poiché, il contatto con una tensione di 800 VDC (tensione tipica delle stringhe), può avere conseguenze letali. Per ridurre il rischio di contatti pericolosi, il campo fotovoltaico lato DC è assimilabile ad un sistema IT, cioè flottante da terra. Infatti, la presenza del trasformatore di isolamento all'interno dell'inverter, permette la separazione galvanica tra il lato corrente continua (DC) e quello di corrente alternata (AC). In tal modo, affinché un contatto sia realmente pericoloso, occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola delle polarità, non provoca nella pratica conseguenza, a meno che, una delle polarità non sia casualmente in contatto con la massa. Per prevenire tale eventualità, gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di rilevazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

8.3 Protezione dalle fulminazioni

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice della località di montaggio e di conseguenza la probabilità di accadimento di fulminazione. In generale, tali fenomeni atmosferici, possono risultare dannosi per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza e non per i moduli fotovoltaici. Per quanto sopra, al fine di ridurre eventuali danni dovuti a possibili sovratensioni, i quadri di parallelo sono muniti di SPD su entrambe le polarità di uscita. Tali SPD, al fine di prevenire eventuali incendi, sono inseriti in appositi scompartianti-deflagranti. In caso di sovratensioni, tali apparecchiature provocano l'immediato spegnimento degli inverter e l'emissione di un segnale di allarme. In un tipo di impianto, così complesso, come una centrale solare, è necessario valutare il rischio dei danni da fulminazione in conformità alla CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) e di rispettare le conclusioni risultanti nella progettazione. La protezione di una centrale solare ha lo scopo di proteggere sia l'edificio operativo, che il campo dei pannelli contro i danni da incendio (fulminazione diretta) e i sistemi elettrici ed elettronici (inverter, sistema di supervisione, conduttura principale del generatore) contro l'effetto dell'impulso elettromagnetico del fulmine (LEMP). La prima misura di protezione da adottare, suggerita congiuntamente dalla Norma CEI 82-4:1998 (CEI EN 61173) e dalla Norma CEI 81-10/4:2006 (CEI EN 62305-4), consiste nel ridurre i fenomeni induttivi su entrambi i circuiti (quello DC e quello AC) del sistema fotovoltaico. Per ottenere tale riduzione è necessario adottare cavi di lunghezza più breve possibile.

Ad esempio, nel lato DC dell'impianto si può cercare di ridurre la lunghezza dei cavi dei poli positivo e negativo, che dovrebbero anche essere avvolti insieme per ridurre la superficie delle spire; mentre nel lato AC si possono ridurre le lunghezze del conduttore di protezione PE e dei conduttori di fase e neutro, che dovrebbero a loro volta, essere avvolti insieme in modo da evitare inutili spire di grande superficie nel sistema. Una simile misura di protezione, viene definita precauzione di posa dalla Norma CEI 81-10/2:2006 (CEI EN 62305-2). Per ottenere una precauzione di posa più efficace, è necessario che l'area delle spire dovute ai cavi di interconnessione (lato DC) e di potenza (lato AC) non ecceda complessivamente 0,5 m2, secondo la Norma CEI 81-10/2:2006 (CEI EN 62305-2); sfortunatamente tale valore non sembra facile da raggiungere, principalmente a causa della scatola di giunzione dei pannelli solari (denominata Junction-Box) con cavi di interconnessione (poli positivo e negativo) che distano 10 cm tra di loro e sono lunghi ciascuno circa 1m. Invece l'adozione di precauzioni di posa nel lato AC, tra l'inverter e il trasformatore, è più semplice da ottenere. Il fatto che l'area delle spire dal lato DC sia difficilmente riducibile al di sotto di certi valori pone l'inverter, dal lato DC del sistema, a rischio di guasti dovuti a sovratensioni. Usando le formule per valutare la tensione indotta (Ui), come suggerito dall'Allegato A della Norma CEI 81-10/4:2006 (CEI EN 62305-4), è possibile calcolare il numero di moduli connessi in serie/parallelo che formano una spira di area sufficiente ad avere una Ui maggiore di 1,5 kV causata da un fulmine vicino (distanza 250 m; IMAX = 30 kA; T1=0,25 µs). Per un numero elevato di moduli, come nel nostro caso, o si utilizzano cavi schermati oppure si ricorre all'utilizzo di idonei SPD (Surge Protection Device), progettato per un Lightning protection level (LPL) di tipo I, in modo da ridurre al minimo la componente di molto la componente di rischio. L'installazione degli SPD dovrebbe avvenire all'ingresso dell'inverter. Se gli SPD sono installati solo all'ingresso dell'inverter, e non sono state adottate precauzioni di posa, potrebbero indursi sovratensione non sufficientemente alte da innescare tali dispositivi, ma abbastanza elevate da cortocircuitare i diodi di bypass dei moduli (che impediscono alla tensione di essere assorbita dal modulo in caso di illuminazione insufficiente). Per evitare un tale inconveniente, devono essere adottati diodi di bypass con tensione inversa il più possibile elevata (1 kV o maggiore) e, se il campo di pannelli solari adottando precauzioni di posa addizionali. Il dimensionamento dei sistemi di Protezione dalle Scariche Atmosferiche è redatto ai sensi della Norma CEI 81-10.

8.4 Sicurezza sul lato AC

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analoga limitazione anche nelle correnti di uscita dagli inverter. Al fine di assicurare nel miglior modo possibile tale parte dell'impianto esistono tre livelli di sicurezza già descritti nei precedentiparagrafi.

8.5 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra, conforme alle normative vigenti, è composto da un anello esterno in treccia rame nuda collegata a dispersori posti ai vertici degli angoli del campo fotovoltaico e connessa ad un anello interno alla cabina e alle linee di terra afferenti dalle cabine di trasformazione. Le strutture di sostegno sono collegate alla rete di terra realizzata in prossimità delle strutture stesse.

9 VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE

Al termine dei lavori, verranno effettuate le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- Corretto funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- Continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- Messa a terra di masse e scaricatori;
- Isolamento dei circuiti elettrici dalle masse.

10 PRESTAZIONI

Al termine dei lavori dovrà essere effettuato un collaudo dell'impianto, il cui verbale sarà firmato da un professionista iscritto all'albo professionale. Tale collaudo sarà finalizzato alla verifica delle prestazioni dell'impianto secondo quanto prescritto dall'allegato 1 al DM 19/02/07. Per gli impianti fotovoltaici devono essere rispettate le seguenti condizioni:

In cui:

$$\mathbf{Pcc > 0{,}85 * Pnom * I / ISTC}$$

- Pcc è la Potenza incorrente continua Misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, conprecisione migliore del 2%;
- Pnom è la potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I è l'irraggiamento espresso in W/m^2 misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del3%;
- ISTC pari a $1000W/m^2$ è l'irraggiamento in condizioni di prova standard. Tale condizione sarà verificata per I > $600W/m^2$.

In cui:

$$\mathbf{Pca > 0.9 * Pcc}$$

Pca è la Potenza attiva in corrente alternate misurata all'uscita del gruppo di conversione con precisione migliore del 2%. Tale condizione sarà verificata per Pca > 90 % della potenza di targa del gruppo di conversione. In caso di temperatura delle celle superiore a 25 °C (temperatura delle condizioni standard STC) la verifica delle prestazioni potrà tenere conto delle perdite termiche.

11 FASE DI CANTIERE, DI ESERCIZIO E DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

La realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico in progetto, si articola in più sottofasi la prima delle quali si configura nell'allestimento del cantiere, ossia il posizionamento della recinzione provvisionale lungo tutto il perimetro dei lotti e dei relativi accessi carrabili, la posa in opera dei box prefabbricati da adibire ad uffici, mensa e spogliatoi oltre che dei servizi igienici a servizio degli operai. Successivamente si provvederà ad adeguare la viabilità esistente all'interno dell'area e a realizzare nuovi percorsi lungo i quali verranno posati i cavidotti interrati. Affinché le strutture metalliche vengano adeguatamente infisse nel terreno, si rende necessario regolarizzare il piano di posa mediante l'impiego di appositi mezzi meccanici; posizionati i tracker si provvederà al montaggio dei moduli fotovoltaici ed al loro cablaggio. Contemporaneamente al posizionamento dei pannelli si provvederà al posizionamento delle cabine di campo e di quella di consegna, per poi procedere con l'allaccio alla RTN.

Ultimate tali operazioni si procede allo smontaggio dei baraccamenti e alla messa in esercizio dell'impianto. Nella fattispecie, trattasi di un impianto agrofotovoltaico ossia di un sistema che, in fase di esercizio, combina la produzione di energia da fonti rinnovabili con l'attività agricola in modo tale da portare avanti la vocazione agricola dell'area. La scelta delle colture da adottare per il sito in esame deriva da un attento studio agronomico che si è basato, a sua volta, sulle caratteristiche geomorfologiche oltre che climatiche; in particolare sono state distinte le colture da adottare tra le interfile e quelle lungo il perimetro.

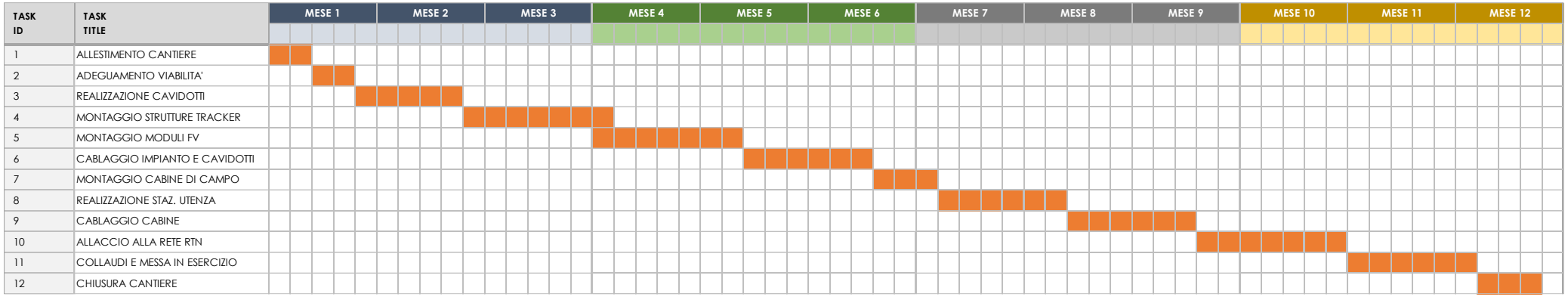
Nel primo caso si propone la coltivazione di piante ed essenze volte all'incremento ed al miglioramento dell'apicoltura come ad esempio la lavanda, il timo ed il rosmarino mentre lungo il perimetro si prevede la realizzazione di una siepe con essenze tipo acacia, tiglio e corbezzolo.

In tal modo si raggiungerà il duplice obbiettivo ossia produttivo e mitigazione dell'effetto visivo ad altezze corrispondenti a quelle di progetto dei tracker (h max= 6,40m). Le citate essenze arboree risultano di suffeciente "rapido accrescimento" tuttavia nei primi anni del loro ciclo di sviluppo hanno bisogno di particolari cure in termini di potatura di formazione ed allevamento e di concimazioni.

Mediamente la vita utile di un impianto fotovoltaico si attesta tra i 30 ed i 36 anni, trascorsi i quali bisognerà procedere al suo smontaggio e dismissione. Si procederà pertanto allo smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno; le cabine di trasformazione e quella di consegna sono costituite da elementi prefabbricati posizionati all'interno di apposito scavo e privi di fondazione, per tale motivo, sarà semplicemente necessario sollevarle attraverso apposite gru. Infine i cavidotti interni al campo, essendo interrati, resteranno in loco.

12 CRONOPROGRAMMA

Le operazioni necessarie alla realizzazione dell'impianto richiedono poco più di 11 mesi, come evidenziato nell'elaborato riportato di seguito.



13 RICADUTE OCCUPAZIONALI

Il territorio in cui si intende realizzare l'opera è privo di poli produttivi o anche di singole realtà produttive che riescano a soddisfare la sempre crescente richiesta occupazionale.

L'area in cui si intende realizzare l'impianto appartiene territorialmente al comune di Grazzanise (CE).

Il progetto rappresenterà per il territorio una grandissima opportunità occupazionale, sia in fase di realizzazione dell'impianto, che in fase di esercizio. La fase di realizzazione dell'impianto, infatti, durerà circa 24 mesi ed è previsto che in questo lasso di tempo vengano impiegate delle unità con mansioni varie, che spaziano dalle figure tecniche alla figura del manovale. Non va trascurato neanche il fenomeno legato all'indotto, in quanto ragionevolmente sia i materiali, che i fornitori di servizi a corredo dell'attività principale (movimento terra, sondaggi geognostici, etc.) saranno anch'esse imprese del luogo.

Per quanto esposto l'intervento di progetto risulta essere assolutamente positivo.

Inoltre, il proponente prevede di realizzare un piano Agro-fotovoltaico il quale garantirà un positivo impatto occupazionale. Il nostro modello prevede, infatti, un notevole beneficio economico sul territorio, non solo diretto ma anche indiretto.

Tra i benefici diretti annotiamo a titolo di esempio l'occupazione degli agricoltori attivi nei campi, il coinvolgimento delle aziende, non solo agricole, locali durante la fase di avvio del progetto, il conferimento di subappalti per quanto concerne i servizi Agro-Solare (gestione del verde, pulizia dei moduli installati, manutenzione generale).

Tra i benefici economici indiretti possiamo prevedere un incremento della produttività delle aziende ricettive e ristorative locali sia durante la fase di cantiere che post-operam.

In tale contesto, verrà sempre data la priorità all' utilizzo della manodopera e delle eccellenze locali al fine, come accennato precedentemente, di avviare un processo di continuo sviluppo non solo occupazionale ma anche formativo, cercando di coinvolgere, quanto più possibile, le istituzioni locali.

14 CARATTERISTICHE TERRITORIALI E CLIMATICHE

La struttura amministrativa della Campania è costituita da 5 province e 550 comuni, che si suddividono i 13.670,60 km2 della superficie territoriale complessiva, equivalente al 4,5% del territorio nazionale.

Quattro delle cinque province campane sono liberi consorzi comunali mentre una è città metropolitana, ovverosia la città metropolitana di Napoli che comprende 92 comuni e si estende per una superficie di 1.178,94 km2.

La provincia di Salerno, tra tutte, è quella con il più elevato numero di comuni (158) invece la provincia di Caserta è quella con la superficie territoriale più estesa e pari a 2.651,28 km2

Punto di partenza imprescindibile per l'analisi di un territorio è quello relativo all'assetto orografico ed alle condizioni climatiche; entrambi influiscono, in misura non secondaria, sia sulle modalità di trasporto, e quindi sui consumi energetici che ne derivano, sia sul periodo e sulla durata giornaliera del riscaldamento delle abitazioni che, ovviamente, sono funzione del clima e, quindi, della posizione geografica del territorio.

La Regione Campania si connota per la particolare conformazione orografica del territorio; quest'ultimo è caratterizzato prevalentemente da rilievi collinari (50,8%), in parte da rilievi montuosi (34,6%) e, infine, da un territorio pianeggiante (14,6%) come si evince dalla carta topografica sotto riportata.

Carta topografica della Regione Campania

Nella fattispecie i gruppi montuosi presenti in Campania sono sette: Monti Alburni, Antiappennino campano, Monti Lattari, Matese, Monti del Cilento, Monti Picentini e Monti Trebulani; tra tutte, le montagne che si contraddistinguono per maggiori altezze, sono il Monte Sant'Angelo a Tre Pizzi (1444m) e il Vesuvio (1281m).

I gruppi montuosi in Campania

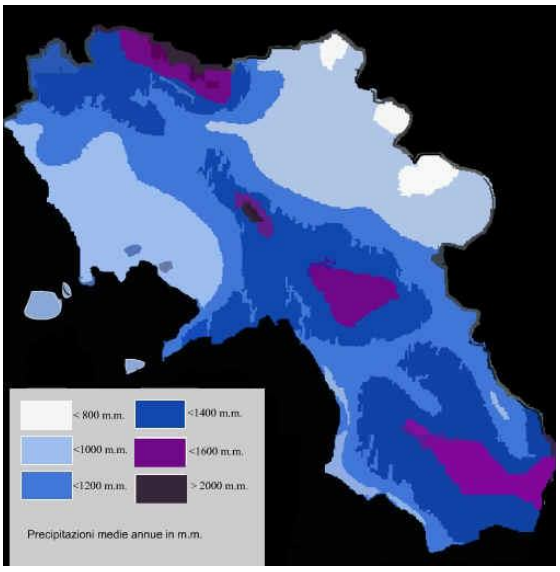
Dal punto di vista climatico, la Campania può essere suddivisa in due zone:

- la zona a clima mite, influenzata dalla presenza del mare, che comprende la costa del casertano, il napoletano e la costa del salernitano (insieme naturalmente all'arcipelago); qui i benefici dovuti alla vicinanza al mare sono maggiori rispetto alle aree interne;

- la zona a clima più rigido, che comprende le zone interne dove si notano gli effetti dovuti alla presenza della montagna. In inverno nelle zone montuose si registrano temperature molto rigide, bisogna però sottolineare che anche le zone più a valle sono interessate da gelate e banchi di nebbia, talvolta accompagnate da nevicate che si fanno sempre più copiose man mano che ci si addentra nell'entroterra. Nella stagione estiva, invece, si possono raggiungere temperature elevate con giornate di pieno sole; tuttavia le caratteristiche orografiche e l'influenza benefica del mare rendono il caldo maggiormente sopportabile.

Dal punto di vista precipitativo, gran parte della regione risulta esposta ai venti umidi atlantici per la relativa vicinanza della dorsale appenninica alla fascia costiera.

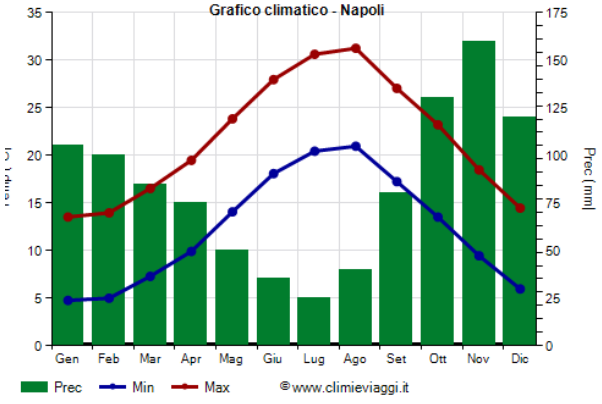
Ne conseguono valori piuttosto abbondanti anche lungo le coste (media attorno ai 1.000 mm annui, salvo alcuni valori leggermente inferiori lungo il litorale casertano), mentre i valori minimi di pioggia si registrano paradossalmente nel più lontano entroterra al di là dello spartiacque appenninico; quest'ultimo tende a far salire, verso ovest, fino a 2.000 mm i valori pluviometrici di alcune località dell'Irpinia, mentre oltre lo spartiacque ad est (nelle zone confinanti con la Puglia) si scende bruscamente fino a 600–700 mm. Dalla carta delle precipitazioni della regione Campania si evince che solo due aree sono caratterizzate da precipitazioni superiori ai 2000 mm; tali aree si collocano una sul massiccio del Matese ed un'altra in corrispondenza del massiccio di Montevergine. Altre aree con piovosità intorno ai 1600 mm sono la zona dei monti Picentini e la zona del Cilento corrispondente al Monte Alburno ed il Monte Cerviati. Poco piovose invece le zone al confine con la Puglia ove si registrano meno di 800 mm annui.



Carta delle precipitazioni medie annue in Campania

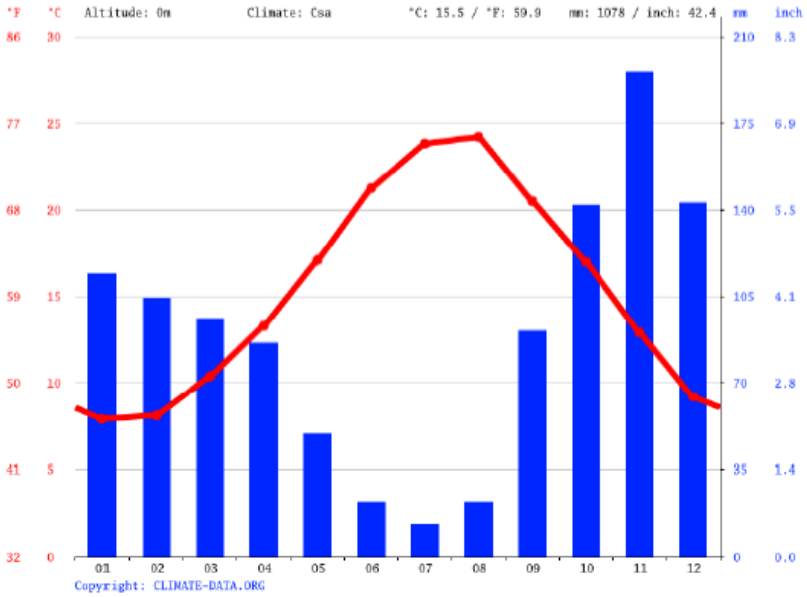
La Regione necessita, pur non presentando temperature minime particolarmente basse, di un moderato apporto energetico per il riscaldamento invernale delle abitazioni al fine di garantire agli ambienti un clima di relativo benessere. Per il condizionamento estivo delle abitazioni, essendo le temperature molto elevate, si necessita invece di un notevole apporto energetico.

Si riporta di seguito l'andamento minimo e massimo della temperatura oltre che quello delle precipitazioni per ogni mese dell'anno per la regione Campania.

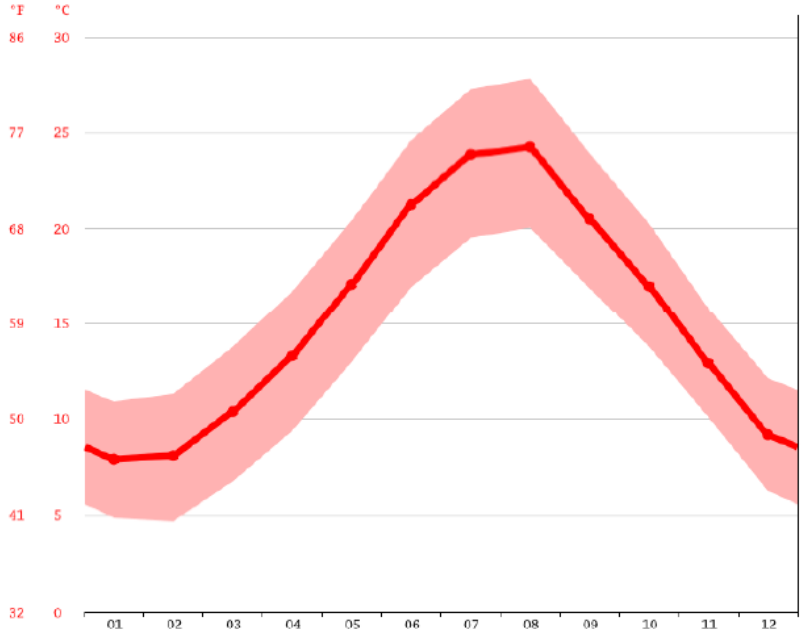


Andamento delle precipitazioni e della temperatura in un anno.

Analizzando la media delle temperature che si registrano mensilmente nel comune di Grazzanise, si evince che il mese più secco è luglio con 13 mm di pioggia mentre novembre è il periodo dell'anno in cui si registrano le maggiori piogge, con una media di 196 mm, come evidenziato dal grafico riportato di seguito.



Il mese più caldo dell'anno è agosto, in cui si registra una temperatura media di 25,1°C, per contro quello più freddo è gennaio con una media di 8,4 °C.



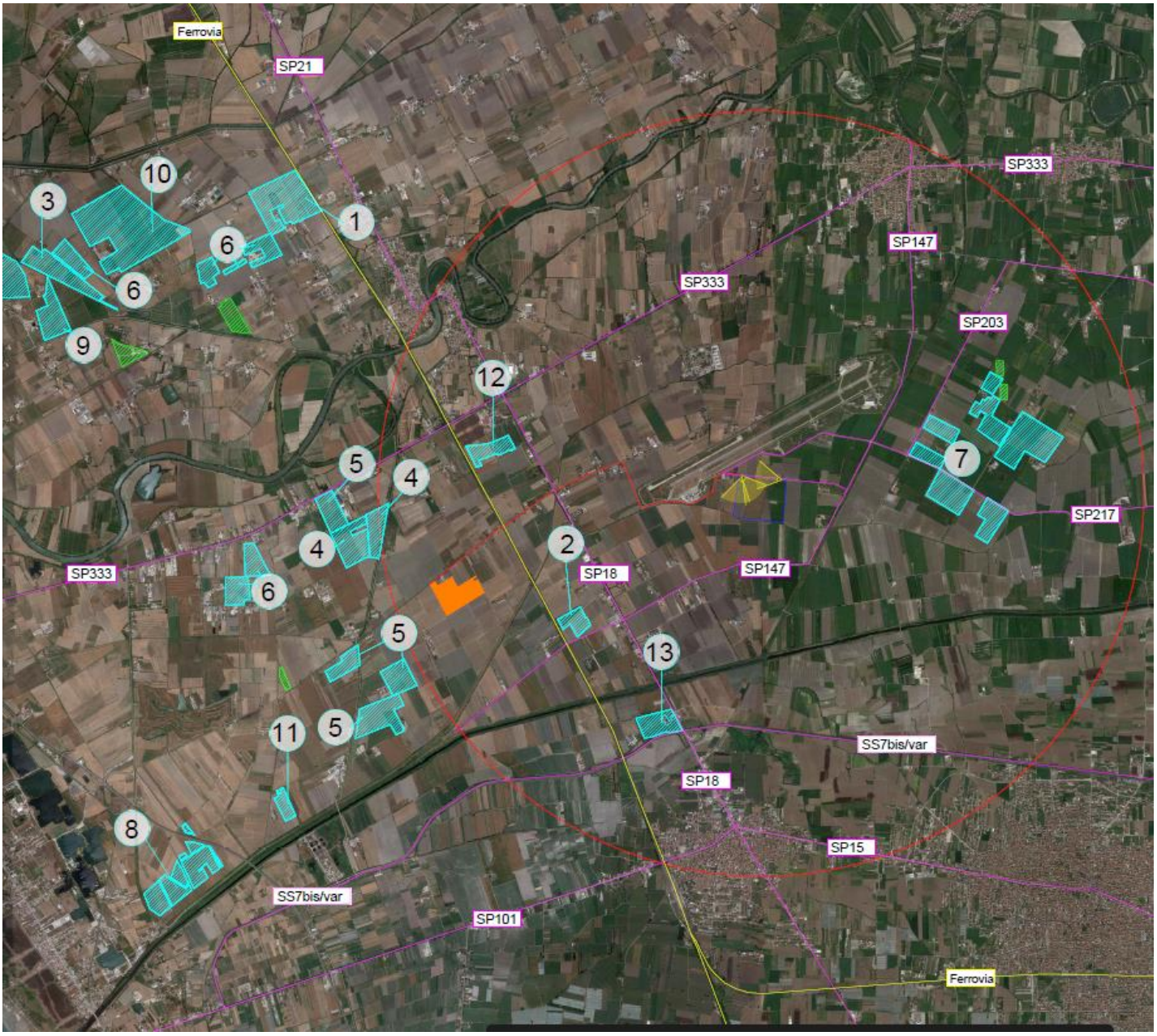
Dal confronto tra il mese più secco e quello più piovoso emerge che tra i due si ha una differenza di precipitazioni pari a 183 mm, durante l'anno le temperature medie variano di 16,7 °C.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	8.4	8.7	11	14	17.9	22.2	24.8	25.1	21.3	17.6	13.5	9.6
Temperatura minima (°C)	5.2	5.1	7.2	9.9	13.6	17.7	20.3	20.7	17.4	14.2	10.4	6.6
Temperatura massima (°C)	11.6	12.1	14.7	17.8	21.7	26.1	28.8	29.3	25.1	21.2	16.6	12.9
Precipitazioni (mm)	114	104	96	86	49	22	13	22	91	142	196	143
Umidità(%)	78%	76%	77%	77%	76%	73%	69%	69%	71%	77%	79%	78%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	7	8	5	3	2	2	6	8	10	10
Ore di sole (ore)	6.2	7.1	8.2	9.8	11.2	12.3	12.4	11.5	9.9	8.0	6.8	6.3

Analizzando le ore di sole e quindi l'irraggiamento che caratterizza il comune di Grazzanise, si evidenzia che nel mese di luglio si registra il maggior numero di ore di sole giornaliere pari a 12,36 ore di sole al giorno ed un totale di 383,24 ore mensili.

Nel mese di gennaio, in media, si registra il minor numero di ore di sole giornaliere con una media di 6,27 ore di sole al giorno e un totale di 194,37 ore di sole. Infine, si contano circa 3335,63 ore di sole durante tutto l'anno con una media di 109,53 ore di sole al mese.

15 IMPATTI CUMULATIVI E FOTOINSERIMENTI



LEGENDA

Area impianto fotovoltaico

Area nuova stazione elettrica 380/150/36Kv

Raggio 5 km

Percorso cavidotto di progetto 36kV

Viabilità

Ferrovia: Roma- Formia- Napoli

Cono ottico

Altri progetti

Impianti FV in autorizzazione

Impianti FV esistenti

	IMPIANTO	POTENZA [kW]	PROPONENTE
1.	"Cancello ed Arnone"	13541	SINERGIA GP6 S.r.l.
2.	"Bonito"	6010	STAR ENERGIA
3.	CAS01 - GRAURINIO	7692	Green Genius Italy Utility 16 S.r.l
4.	"Cancello Arnone"	19820	SMARTENERGYIT2104 S.r.l.
5.	"La Fossa"	43410	Nova Energia S.r.l.
6.	"Impianto Fotovoltaico Bufala"	56480	Stardue S.r.l.
7.	"Impianto Fotovoltaico Bosco Camino"	79210	Campania Solare S.r.l.
8.	"INE ALBA PIANA"	42000	Ine Alba Piana S.r.l
9.	Castel Volturno PAS	9970	--
10.	"CASTEL VOLTURNO 2"	55260	SIG Project S.r.l.
11.	"Le Gaudelle"	2756	VEI GREENFIELD 3 S.r.l.
12.	"Isola del Sole"	7500	STAR ENERGIA
13.	"Corvo"	7230	STAR ENERGIA

FOTO A – stato ANTE operam

Tracker
FOTO A – stato POST operam

DEVELOPMENT

MR WIND S.r.l.
Sede: Via A. Manzoni, 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

Fasce di mitigazione
FOTO A – stato POST operam

FOTO B – stato ANTE operam

DEVELOPMENT

MR WIND S.r.l.
Sede: Via A. Manzoni, 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it

Tracker
FOTO B – stato POST operam

Fasce di mitigazione
FOTO B – stato POST operam

DEVELOPMENT

MR WIND S.r.l.
Sede: Via A. Manzoni, 31 – 84091 Battipaglia (SA)
www.mrwind.it www.mrwind.eu info@mrwind.it