

Comune  
di Crotona



Regione Calabria



Comune  
di Scandale



Committente:

 **Mezzaricotta Energia S.r.l.**





Mezzaricotta Energia S.r.l.

Largo Michele Novaro 1,A - PARMA

P.IVA: 02982410348

Titolo del Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO E DELLE OPERE STRETTAMENTE NECESSARIE DENOMINATO "MEZZARICOTTA"**

Documento:		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		N° Tavola:	
				<b>51</b>	
Elaborato:		<b>RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA</b>		SCALA:	-
				FOGLIO:	1 di 1
				FORMATO:	A4
Progettazione:		Nome file: <b>51_Relazione_agro-pedologica.pdf</b>			
 <b>NEW DEVELOPMENTS</b> ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification  <b>NEW DEVELOPMENTS S.r.l.</b> Piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)		Progettisti:   dott. forestale Francesco Manti			

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/11/2021	PRIMA EMISSIONE	New Dev.	Stern Energy S.P.A.	Mezzaricotta Energia S.R.L.

## INDICE

Premessa .....	2
1. Analisi territoriale .....	2
1.1. Inquadramento geografico .....	2
1.2. Inquadramento climatico .....	4
1.3. Inquadramento geo-pedologico .....	6
2. Pianificazione territoriale, settoriale e analisi vincolistica .....	12
2.1. Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico - QTRP .....	12
2.2. Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) .....	14
2.3. Piano Strutturale Comunale (PSC) del Comune di Crotona .....	16
2.4. Piano di Gestione Rischio alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale .....	17
2.5. Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) dell’ex Autorità di Bacino della Regione Calabria .....	18
2.6. Vincolo Idrogeologico .....	20
2.7. Bioitaly e Rete Natura 2000 .....	20
3. Fasi del lavoro .....	23
3.1. Protocollo metodologico .....	23
3.2. Inquadramento cartografico .....	23
3.3. Tecniche di rilievo e fasi del processo .....	24
4. Analisi ambientale - Stato delle componenti .....	25
4.1. Uso, qualità dei suoli e vegetazione .....	25
4.2. Habitat .....	29
4.3. Fauna .....	30
4.4. Ecosistema .....	30
4.5. Paesaggio .....	30
5. Valutazione degli impatti attesi e misure di mitigazione .....	32
5.1. Uso, qualità dei suoli e vegetazione .....	32
5.2. Habitat .....	35
5.3. Fauna .....	36
5.4. Ecosistema .....	38
5.5. Paesaggio .....	38
6. Conclusioni .....	39
7. Bibliografia .....	42

## Premessa

Il sottoscritto Dott. For. Francesco Manti, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Provincia di Reggio Calabria al n. 600, in seguito al conferimento di incarico da parte di **New Developments s.r.l.**, redige la seguente relazione tecnica, strutturata in modo da fornire, in maniera sintetica, un quadro della situazione attuale dal punto di vista ambientale e agronomico, con particolare attenzione agli aspetti legati all'uso del suolo, alla flora, alla fauna agli ecosistemi naturali e al paesaggio, dell'area interessata dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico e delle opere connesse, denominato "**Lucifero**" situato in località "Mezzaricotta" nel Comune di Crotona (KR), allo scopo di valutare eventuali criticità agro-pedologiche e ambientali connesse con le potenziali interferenze determinate dalla realizzazione ed esercizio del nuovo impianto.

## 1. Analisi territoriale

### 1.1. Inquadramento geografico

Il progetto relativo all'impianto fotovoltaico proposto è sito in Calabria, nel territorio comunale di Crotona (area moduli) e, in minima parte (per il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione della Rete di Trasmissione Nazionale), nel territorio comunale di Scandale, in Provincia di Crotona.

L'area d'intervento ricade poco più a Sud-Est del bacino del Fiume Neto e si colloca ad un'altitudine compresa tra i 26 e i 58 m s.l.m. e ad una distanza dalla costa di circa 4,2 Km. In particolare, l'area indagata è situata ad est del centro abitato di Crotona, a ridosso del confine con il comune di Scandale ed è caratterizzata da una morfologia a tratti pianeggiante e a tratti collinare costituita da depositi alluvionali recenti, la cui orografia è parzialmente influenzata dalla presenza di piccoli canali. Il reticolo idrografico è ridotto a piccoli torrenti, che con la loro azione hanno determinato un forte drenaggio dei terreni situati all'interno del comprensorio. Conseguenza di ciò è la quasi totale assenza di acque superficiali, fatta eccezione per i torrenti denominati Fosso Santa Domenica e Fosso Cacchiavia.

Il sito di intervento è distribuito sulle due aree morfologicamente diverse:

- La prima, più a nord, prevalentemente pianeggiante e ubicata in sponda sinistra dell'asta principale del Vallone Mezzaricotta;
- La seconda, più a sud, è la parte finale di un leggero versante con orientamento Nord-Sud, ubicato in sponda sinistra dell'asta principale del Burrone di Cacchiavia.

Il paesaggio ecosistemico prevalente è dunque ascrivibile alla macrocategoria degli agrosistemi, costituiti da coltivazioni intensive quasi del tutto prive di elementi arborei e/o arbustivi. Unici elementi di discontinuità sono rappresentati dalla presenza di manufatti, sotto forma di case coloniche e depositi, facenti parte della filiera agricola.

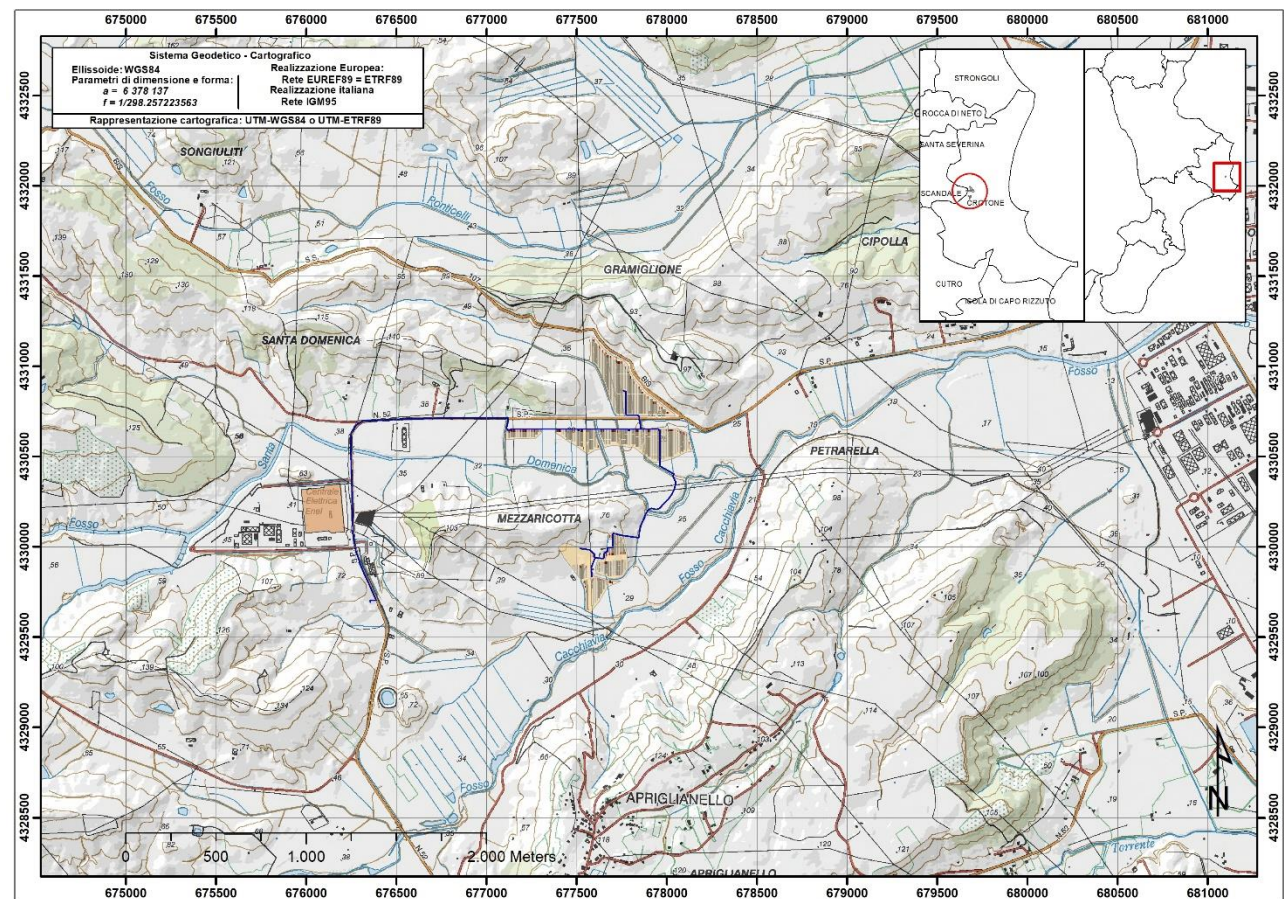


Figura 1. - Inquadramento territoriale dell'area di Studio.

## 1.2. Inquadramento climatico

Il clima che caratterizza il territorio di studio è ascrivibile, in linea generale, a quello comunemente detto "clima mediterraneo", ossia classificabile, secondo Koppen (1936), come "temperato caldo con estate secca". In generale, il clima presenta caratteri sostanzialmente "termo-mediterraneo" con estati calde, asciutte e inverni miti, piovosi e relativamente umidi, mentre per le due stagioni di passaggio si osserva un autunno stabile e piuttosto mite e piovoso rispetto alla primavera. I venti umidi provengono da sud-est (scirocco) e da sud-ovest (libeccio), ma non mancano le giornate invernali in cui i venti di nord e nord-est, gelidi, secchi e violenti, investono le località provocando bruschi abbassamenti di temperatura. La tramontana e lo scirocco, nel loro alternarsi, sono a loro volta importanti fattori per la vegetazione.

La fascia termo mediterranea si estende dal mare fino a circa 250-300 metri di quota sul versante tirrenico, sebbene sullo Ionio raggiunga anche i 500 m s.l.m. La temperatura media annua varia da circa 17 a 18 °C. Il fattore discriminante la distribuzione della vegetazione non è, però, l'elevata temperatura, quanto la durata del periodo xerotermico, ossia di aridità estiva che, almeno nell'ombrotipo secco (xeromediterraneo), è pari a 5-6 mesi.

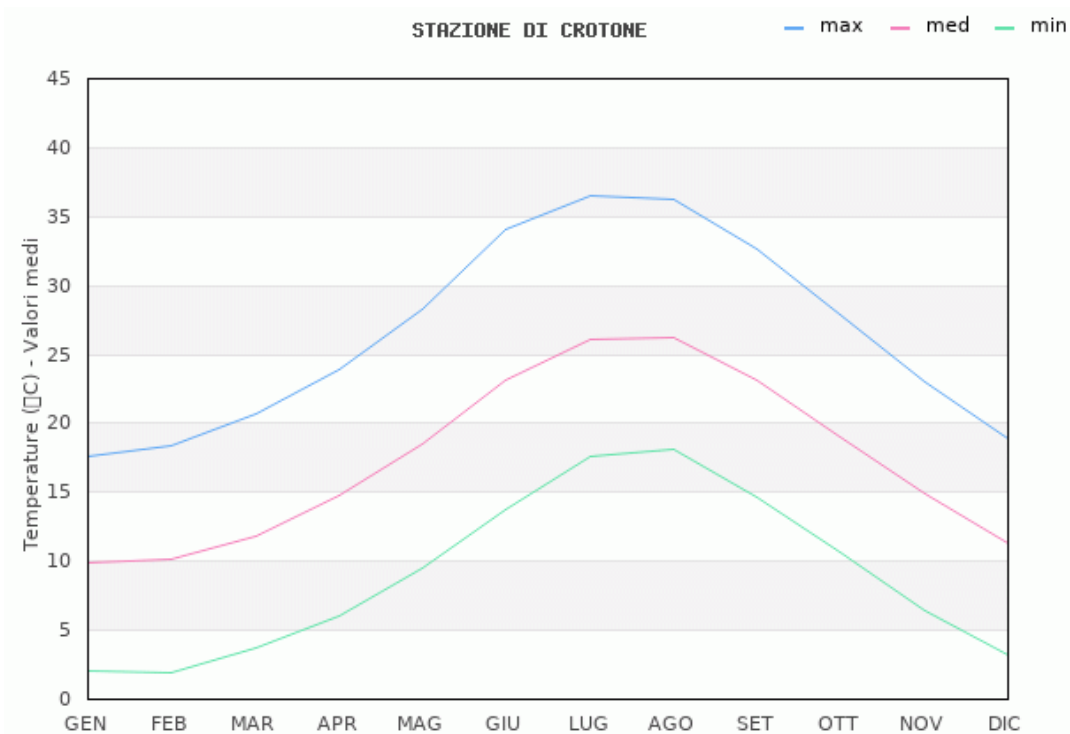


Figura 2. - Mappa delle temperature massime, medie e minime mensili della Stazione meteo di Crotona (Codice 1680 - Centro Funzionale Multirischi della Regione Calabria).

In particolare, l'ombrotipo secco si osserva soprattutto sul versante ionico. La vegetazione tipica della fascia termomediterranea è costituita dalla macchia costituita da arbusti sclerofilli sempreverdi, complessivamente ascrivibili all'alleanza Oleo-Ceratonion. La fitocenosi più diffusa su tutto il territorio è sicuramente quella caratterizzata dalla presenza di mirto e lentisco (*Myrto-Pistacietum lentisci*). Soprattutto nei siti rupestri in prossimità delle coste, si sviluppa l'associazione ad euforbia arborescente (*Oleo-Euphorbietum dendroidis*).

Per quanto riguarda le precipitazioni su scala regionale, l'impronta mediterranea del clima comporta una diversa distribuzione nel corso dell'anno, con massimi nella stagione autunnale ed invernale e minimi in quella estiva; le precipitazioni si accrescono in generale procedendo da sud verso nord e da est verso ovest, variando tra i 100-200 ed i 1.200 mm annui.

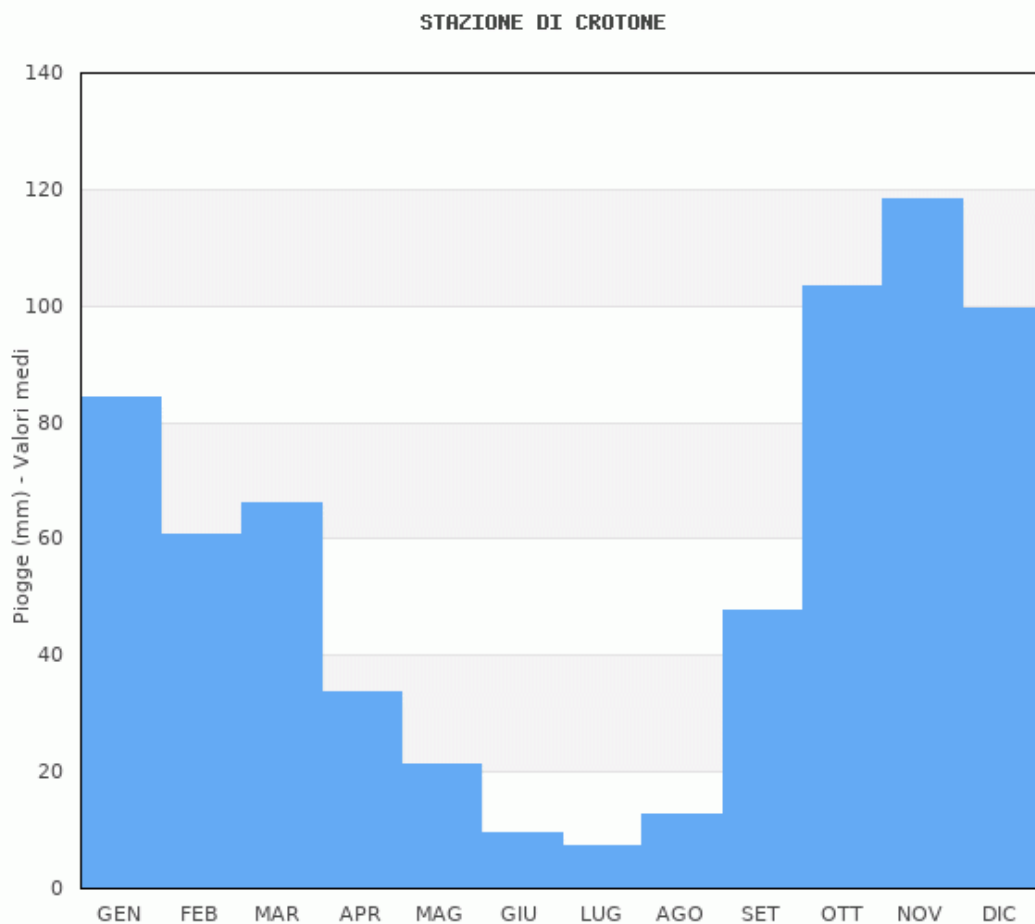


Figura 3. - Mappa delle precipitazioni medie mensili della Stazione meteo di Crotona (Codice 1680 - Centro Funzionale Multirischi della Regione Calabria).

### 1.3. Inquadramento geo-pedologico

Il suolo è una risorsa di valore primario, al pari dell'aria e dell'acqua. Le funzioni del suolo, infatti, sono molteplici: ecologiche, ambientali, produttive. È da questa consapevolezza che deriva l'esigenza di acquisire conoscenze sempre più approfondite di questa risorsa, per poterla utilizzare e gestire secondo criteri di conservazione e sostenibilità.

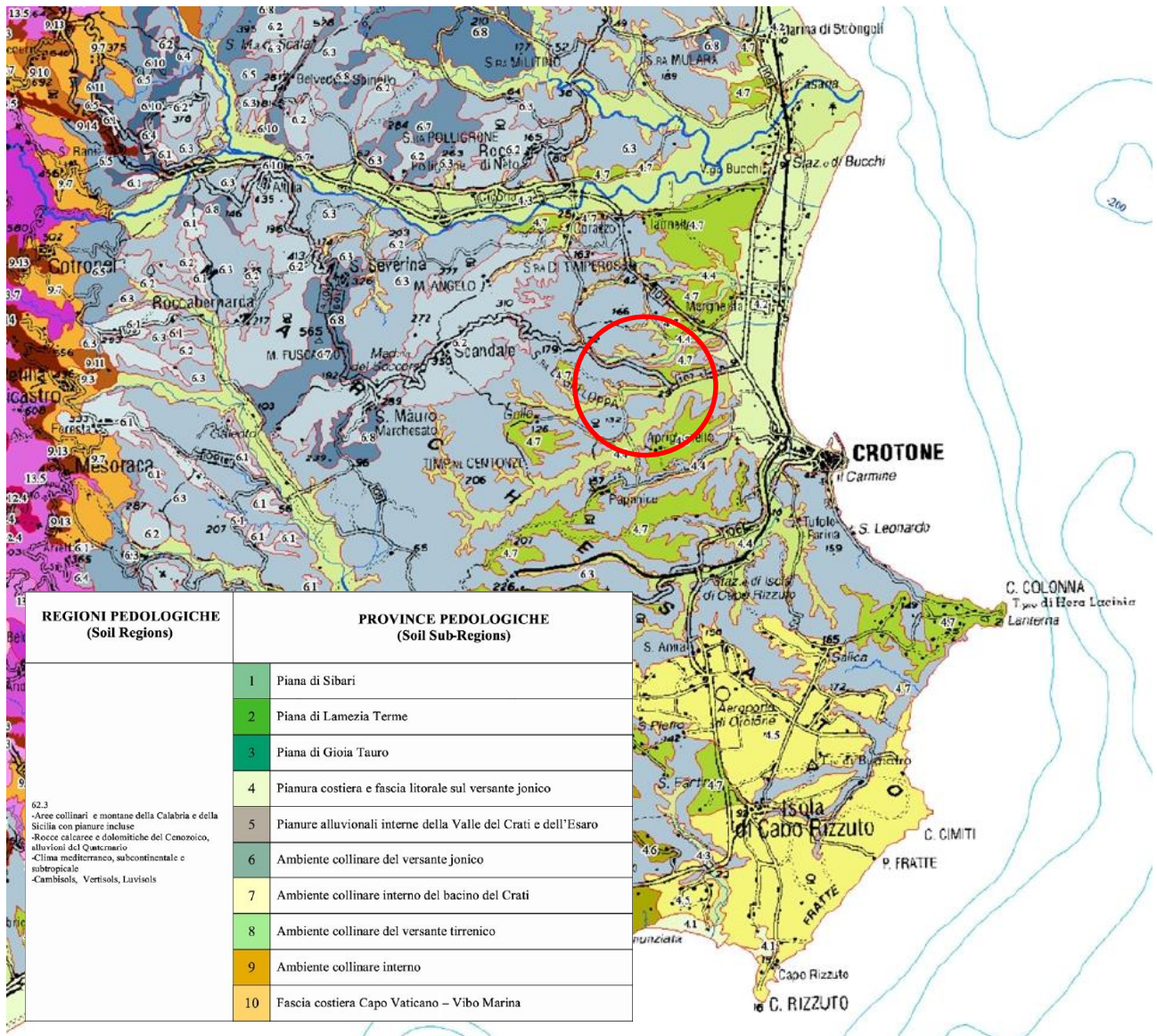


Figura 4. – Localizzazione dell'area di studio rispetto alla Regione Pedologica Soil Region 62.3 – Aree collinari e montane della Calabria con pianure incluse. Fonte: Carta dei Suoli della Calabria - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura (ARSSA)

La Calabria non costituisce una regione geologica e morfologica ben definita e comprende porzioni di strutture geologiche che hanno continuità con le regioni confinanti. I suoi confini amministrativi, quindi, dal punto di vista fisico risultano per la maggior parte convenzionali, non corrispondenti a vere e proprie demarcazioni naturali.

Nella monografia divulgativa "*I suoli della Calabria*", i suoli sono stati classificati in "Province di Terre", che costituiscono pedoambienti rappresentabili e significativi a livello nazionale. Si tratta di unità caratterizzate per tipologia di substrato, per morfologia, morfometria e clima.

Nell'ambiente di questa regione pedologica i suoli possono essere ricondotti a tre grandi ambienti: versanti a diversa acclività e substrato, antiche superfici terrazzate e depositi alluvionali recenti.

Sulle formazioni argilloso calcaree che interessano gran parte dei rilievi collinari, i processi di pedogenesi sono identificabili nella lisciviazione dei carbonati, che porta alla differenziazione di un orizzonte sotto-superficiale di accumulo degli stessi definito "*calcico*" e nel dinamismo strutturale che si manifesta con fessurazioni durante la stagione asciutta. Nello stesso ambiente, ma nelle aree più acclivi, sono presenti suoli caratterizzati da una scarsa evoluzione pedologica in cui già a 20-30 cm di profondità è possibile osservare il substrato di origine.

Sulle antiche superfici terrazzate i suoli si evolvono su tre distinte tipologie di sedimenti: sabbie e conglomerati bruno rossastri, sedimenti fini e depositi di origine vulcanica. Nel primo caso si rinvencono suoli caratterizzati da forte alterazione biochimica con evidenza di lisciviazione di argilla dagli orizzonti superficiali e differenziazione di un orizzonte "*argillico*" ben espresso. Si tratta di suoli profondi a tessitura media, non calcarei, da subacidi ad acidi.

Sui ricoprimenti argillosi o argilloso limosi che caratterizzano alcune superfici terrazzate (S. Anna, Briatico) i suoli presentano spiccate caratteristiche "*vertiche*" (fessurazioni durante la stagione asciutta) che ne consentono la collocazione nell'ordine dei Vertisuoli della Soil Taxonomy. Sono suoli profondi o molto profondi, con scheletro scarso, da subalcalini ad alcalini.

Infine sui depositi alluvionali recenti della pianura costiera o dei principali corsi d'acqua le caratteristiche dei suoli variano in funzione della tipologia dei sedimenti. Si va da suoli a tessitura grossolana, a suoli moderatamente fini, da sottili a profondi, da calcarei a non calcarei, da subacidi ad alcalini. Queste differenze si riflettono naturalmente sulla collocazione tassonomica; infatti si



rinvengono, con una certa frequenza, suoli con evidente stratificazione e suoli con spiccato comportamento "vertico" Localmente, nelle pianure costiere sono presenti suoli con elevata salinità. In questa regione pedologica sono molto intensi i fenomeni di degrado dei suoli per erosione da attribuire, oltre che ad una gestione impropria (es. frumento in monosuccessione), alla forte aggressività delle piogge, tipica di un clima marcatamente mediterraneo ed alla particolare vulnerabilità dei suoli derivante dal substrato argilloso limoso del Pliocene. Nelle aree di pianura la principale causa di degrado può essere identificata nella cementificazione spinta che, nell'ultimo cinquantennio, ha sottratto al settore primario imponenti superfici. Un'indagine condotta per comparazione fra l'uso reale del suolo del 1953 e del 1990, su un'area campione rappresentativa della pianura costiera (Cropani Marina - Steccato di Cutro) ha evidenziato una perdita di superficie utile per il settore agricolo pari a circa il 25% che, rapportato all'intero territorio pianeggiante e subpianeggiante della regione, significa ben 50.000 Ha.

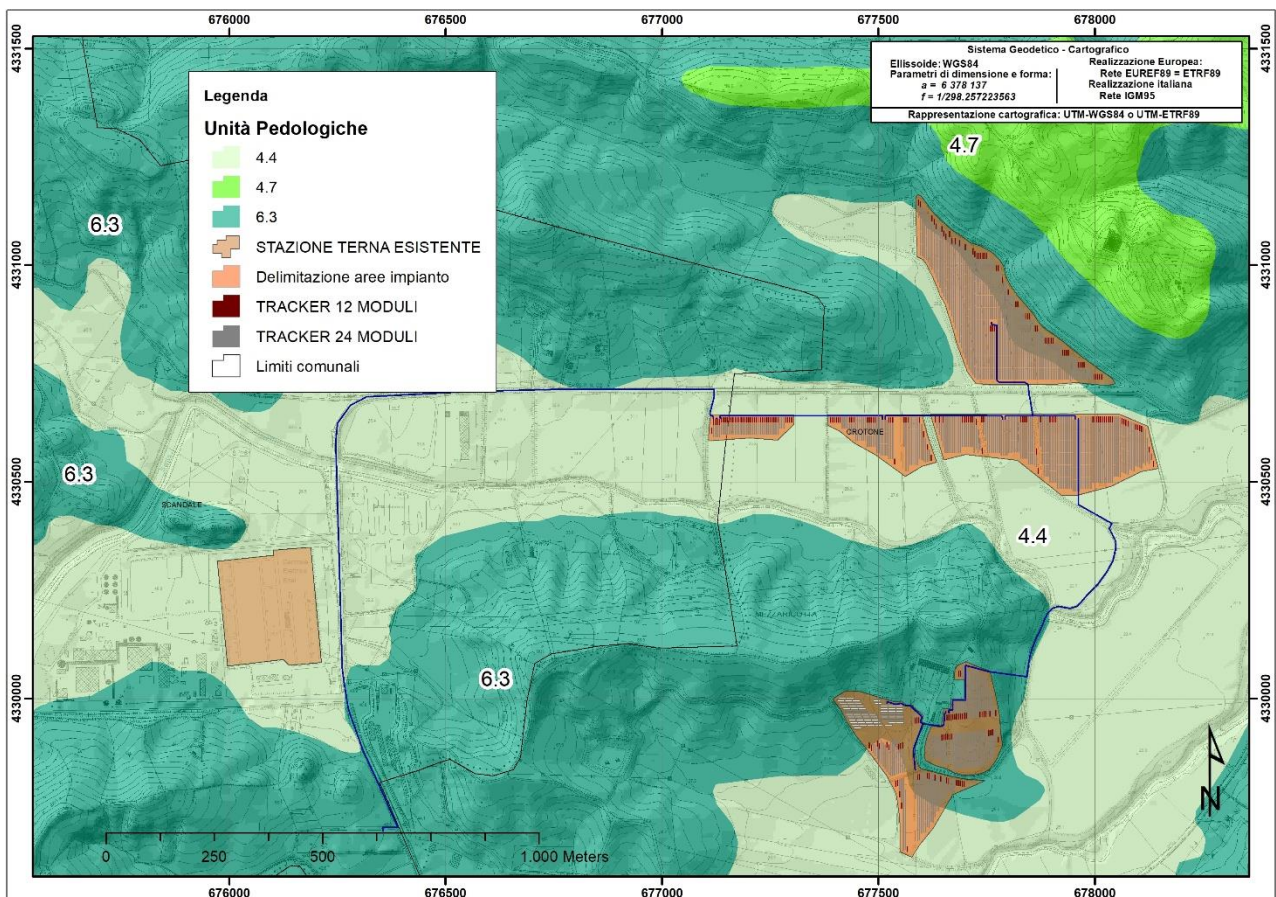


Figura 5. - Soil Region 62.3 - Province pedologiche 4 Pianura costiera e fascia litorale del versante ionico e 6 Ambiente collinare del versante ionico. Fonte: Carta dei Suoli della Calabria - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura (ARSSA)

La regione pedologica è suddivisa in 10 provincie. L'area di studio si trova tra la n. 4 - Pianura costiera e fascia litorale del versante ionico e la 6 - Ambiente collinare del versante ionico.

La provincia pedologica 4 comprende le pianure alluvionali, le pianure costiere ed i terrazzi antichi che si estendono dal medio-alto versante ionico della Calabria. Procedendo da Nord verso Sud lungo la costa ionica, questa Provincia pedologica si incontra per la prima volta nell'area di Cariati Marina (CS), da dove prosegue ininterrottamente fino a Le Castella (KR) in una stretta fascia parallela alla linea di costa, insinuandosi nell'entroterra solo in corrispondenza delle principali aste fluviali; raggiunge la sua massima ampiezza (~ 9-10 km) in corrispondenza del promontorio di Capo Colonna (KR), dove è interrotta localmente da alcune isole di argille plioceniche appartenenti alla Provincia pedologica 6. Il Sottosistema 4.4 comprende unità subpianeggianti intracollinari, presenti in prevalenza nel comprensorio di Crotona, il cui substrato è costituito da depositi colluvio alluvionali a granulometria fine. Si tratta di sedimenti erosi dalle colline argilloso siltose di periodo pliocenico ben rappresentato nell'area con uso del suolo a seminativo e capacità d'uso: IVsw - limitazioni legate alla profondità, alla salinità ed al drenaggio. La presenza delle concrezioni soffici di solfato di calcio e la conducibilità elettrica elevata negli orizzonti sottosuperficiali ne sono la conferma. Sono infatti molto calcarei, a reazione alcalina, scarsamente dotati in sostanza organica. I suoli CER 1 sono poco suscettibili di valorizzazione agronomica, con particolare riferimento alle colture arboree.

La Provincia pedologica 6, si estende ininterrottamente lungo la costa ionica, dalla sponda destra del Fiume Crati in località Cantinella (Corigliano - CS) fino al centro abitato di Reggio Calabria, abbracciando, dunque, anche l'estrema periferia meridionale del territorio regionale. La zona più ampia della Provincia pedologica 6, estesa circa 34 km, si rinviene lungo l'allineamento Belcastro-Capo Colonna. Da un punto di vista litologico, all'estremo margine settentrionale della Provincia pedologica affiorano argille plioceniche grigio-azzurre, stratigraficamente sottoposte alle sabbie bruno-chiare, localmente rossastre con piccoli ciottoli. Proseguendo verso Sud, nei pressi del centro abitato di Rossano, al Pliocene si affianca il Miocene, posto topograficamente tra i 200 e i 300 m s.l.m., dunque al limite con la provincia pedologica 9, di cui costituisce il prolungamento. Si tratta di un Miocene prevalentemente argilloso di tipo caotico, ben evidente lungo la strada che collega Mirto a Caloveto, in destra idrografica del fiume Trionto. Frequenti sono le inclusioni di

gesso. La "falda di Cariati" giunge fino al mare con litologie arenaceo- onglomeratiche, mentre tra Calopezzati e S. Cataldo si ha l'interposizione di litotipi argillosi pliocenici.

Il sottosistema 6.3 è una unità particolarmente estesa (81.000 ha) lungo tutto il versante ionico. Comprende un ambiente collinare a morfologia da ondulata a moderatamente acclive, il cui substrato è costituito da sedimenti argilloso limosi del Pliocene. Questo ambiente è stato interessato negli ultimi decenni da profonde trasformazioni nella destinazione d'uso: da pascolo cespugliato a cerealicoltura in monosuccessione. Ciò, associato a cause naturali (aggressività delle piogge e vulnerabilità dei suoli), ha innescato evidenti fenomeni di degrado dei suoli per erosione. Sono presenti nell'unità forme estreme di erosione, quali calanchi e biancane. L'uso del suolo prevalente è: seminativo non irriguo con capacità d'uso IVsw / IIIse.

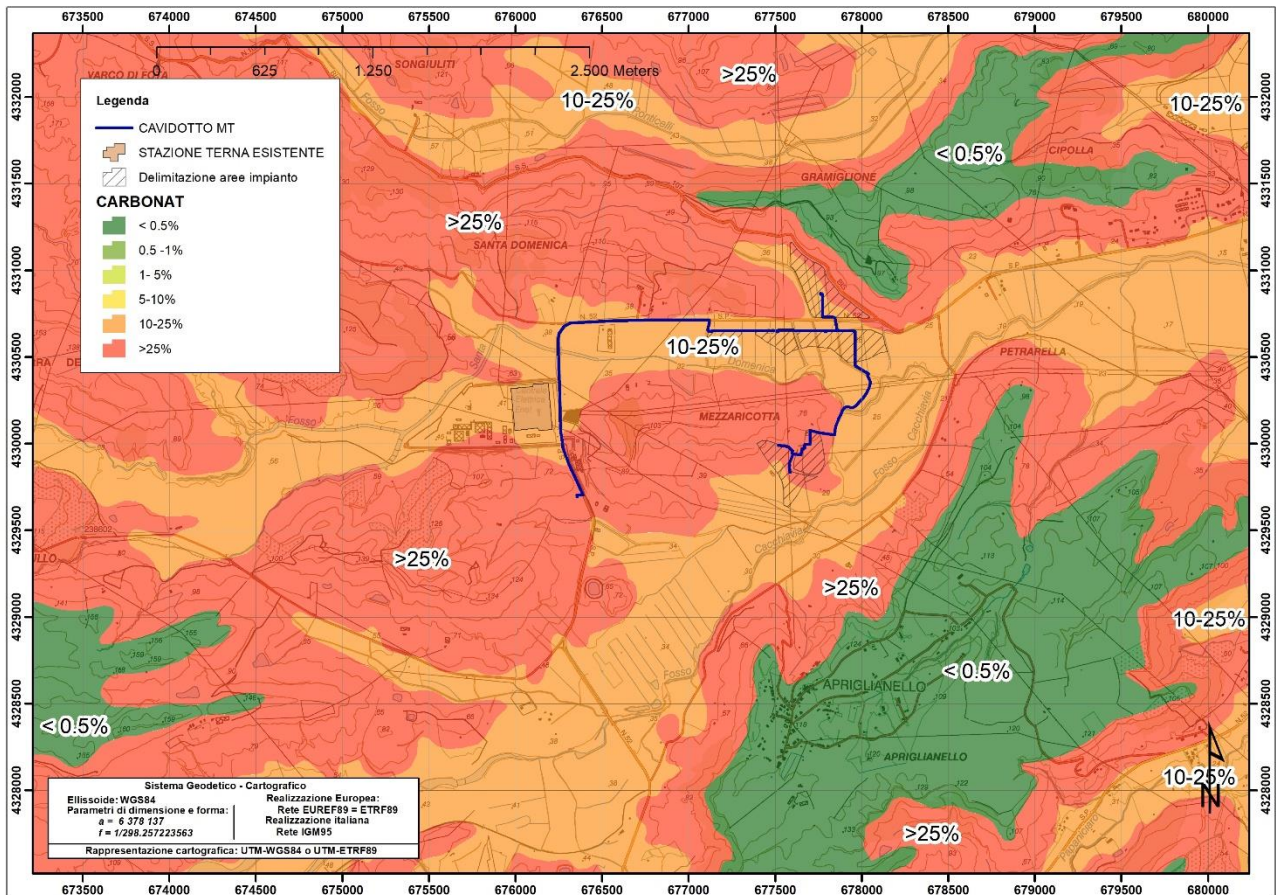


Figura 6. - Soil Region 62.3 - Province pedologiche 4 Pianura costiera e fascia litorale del versante ionico e 6 Ambiente collinare del versante ionico. Fonte: Carta dei Suoli della Calabria - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura (ARSSA)

La carta del contenuto in carbonati totali nella terra fine degli orizzonti superficiali del suolo, presenta, nell'area di studio, un contenuto fortemente calcareo con percentuali molto alte da 10 a 25 e, per alcuni tratti >25 di carbonato di calcio (Figura 6).

L'interazione tra le caratteristiche climatiche (temperatura e piovosità) e pedologiche (natura dei suoli) è il meccanismo fondamentale che concorre determinare la vegetazione di un territorio. Tuttavia, le condizioni termo-pluviometriche, come sopra descritto, variano in maniera sensibile rispetto alla posizione geografica (latitudine ed altitudine), determinando differenti temperature medie annue, escursioni termiche, lunghezza del periodo xerotermico, regime pluviometrico, nebulosità, tasso di umidità, irradiazione, ecc., pertanto, anche la vegetazione si complica e si diversifica in base a questi ulteriori aspetti.

## 2. Pianificazione territoriale, settoriale e analisi vincolistica

### 2.1. Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico - QTRP

Riferimenti normativi: Il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico è stato approvato con D.C.G. n. 134 del 1 agosto 2016 ed aggiornato nel suo quadro conoscitivo con Deliberazione n. 134 del 2 aprile 2019.

Il QTRP costituisce lo strumento regionale di indirizzo per la pianificazione del territorio con cui la Regione stabilisce gli obiettivi generali di politica territoriale e gli orientamenti per l'identificazione dei sistemi territoriali. Ha valore di piano urbanistico-territoriale con valenza paesaggistica, che esplicita direttamente tramite normativa di indirizzo e prescrizione e tramite successivi Piani Paesaggistici d'Ambito.

Il QTRP ha valore di Piano Urbanistico-Territoriale ed ha valenza Paesaggistica, riassumendo le finalità di salvaguardia dei valori paesaggistici ed ambientali di cui all'art.143 e seguenti del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.. Esplicita la sua valenza paesaggistica direttamente tramite la normativa di indirizzo.

Il QTRP si compone di 4 Tomi:

- Tomo 1 - Quadro Conoscitivo: rappresenta l'insieme organico delle conoscenze riferite al territorio e al paesaggio su cui si fondano le previsioni e le valutazioni del Piano;
- Tomo 2 - Visione Strategica: individua diverse componenti territoriali specifiche che costituiscono le risorse sulle quali puntare per la costruzione del nuovo modello di sviluppo basato sulla valorizzazione del patrimonio storico-culturale, naturalistico-ambientale ed insediativo del territorio regionale;
- Tomo 3 - Atlante degli Ambiti Paesaggistici Territoriali Regionali (APTR): individua 16 Ambiti Paesaggistici, a loro volta suddivisi in 39 Unità Paesaggistiche Territoriali Regionali (UPTR), di ampiezza e caratteristiche tali da rendere la percezione di un sistema territoriale capace di attrarre, generare e valorizzare risorse di diversa natura. L'area di intervento ricade nell'APTR n. 13 "Fascia Presilana" UPTR 13.a "Presila Crotonese";
- Tomo 4 - Disposizioni normative: contiene l'apparato normativo del Piano. Le disposizioni normative si dividono in: indirizzi, direttive e prescrizioni;

oltre che di alcuni allegati quali Indici ed il Manifesto degli Indirizzi, il Rapporto Ambientale di VAS e gli Esiti della Conferenza di Pianificazione.

**Rapporti con il progetto.** L'analisi del Piano è stata svolta attraverso la consultazione della cartografia e dell'apparato normativo del Piano stesso. In particolare, sono state consultate le Tavole 1.8 "Carta delle aree protette", 1.9 "Beni paesaggistici" e 1.10 "Beni culturali".

In Figura 7 si riporta una mappa estratta dalla Tavola 1.8 "Aree protette": dalla consultazione della figura emerge che il progetto è esterno ad aree appartenenti a Rete Natura 2000 e ad altre aree protette (Parchi e riserve). La Figura, inoltre, mostra che il progetto non incrocia aree boscate individuate a partire dalle perimetrazioni del Corine Land Cover 2012.

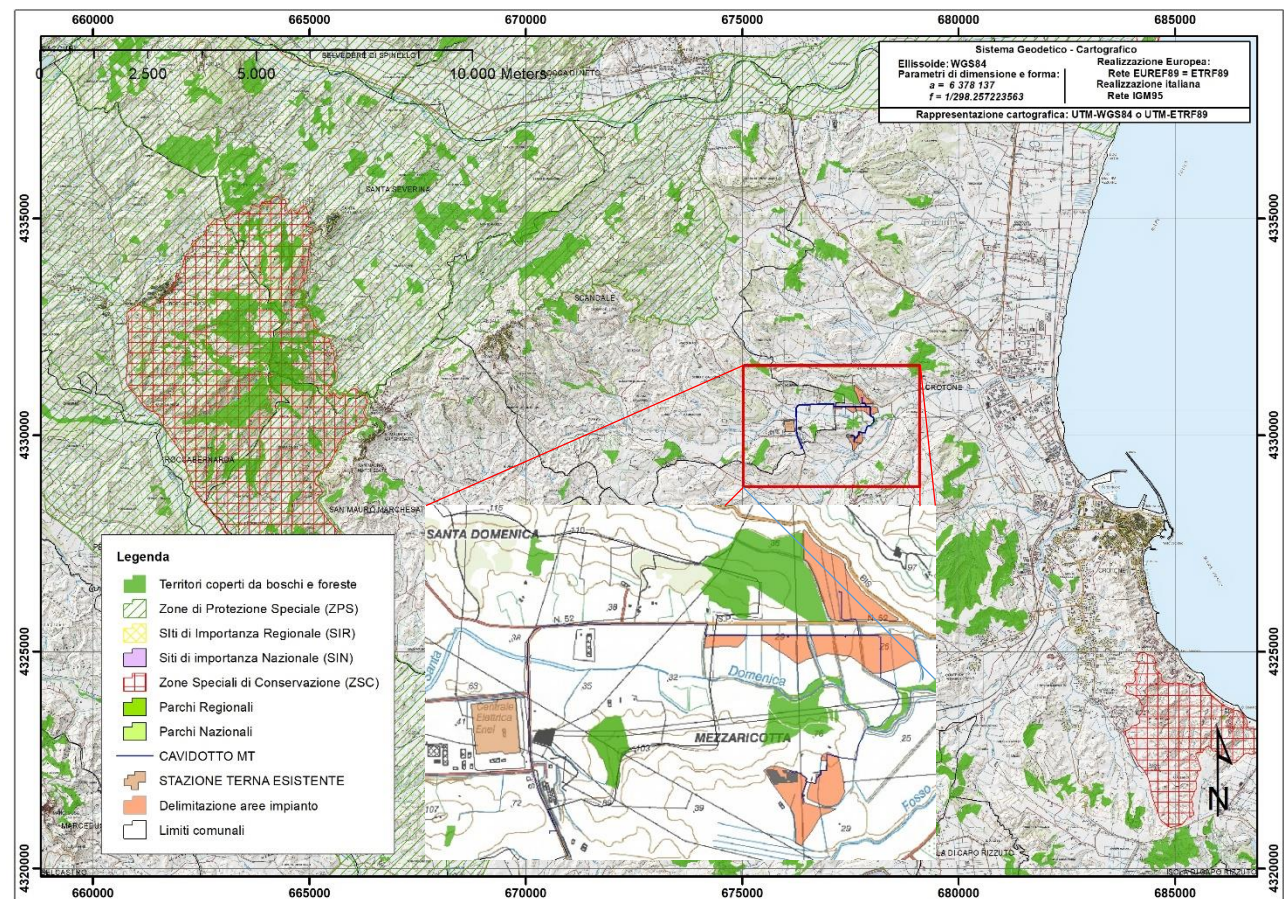


Figura 7. – Estratto della Tavola 1.8 "Aree Protette" del Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale (QTPR) della Regione Calabria. Nel riguardo si osserva che l'area di impianto non intercetta aree boscate.

In Figura 8 si riporta una mappa estratta della Tavola 1.9 e 1.10 "Beni paesaggistici e culturali". Come è possibile osservare l'area interessata dall'impianto non intercetta il vincolo paesaggistico

"Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m" di cui all'art.142 comma 1, lett.c) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. apposto al Torrente Santa Domenica

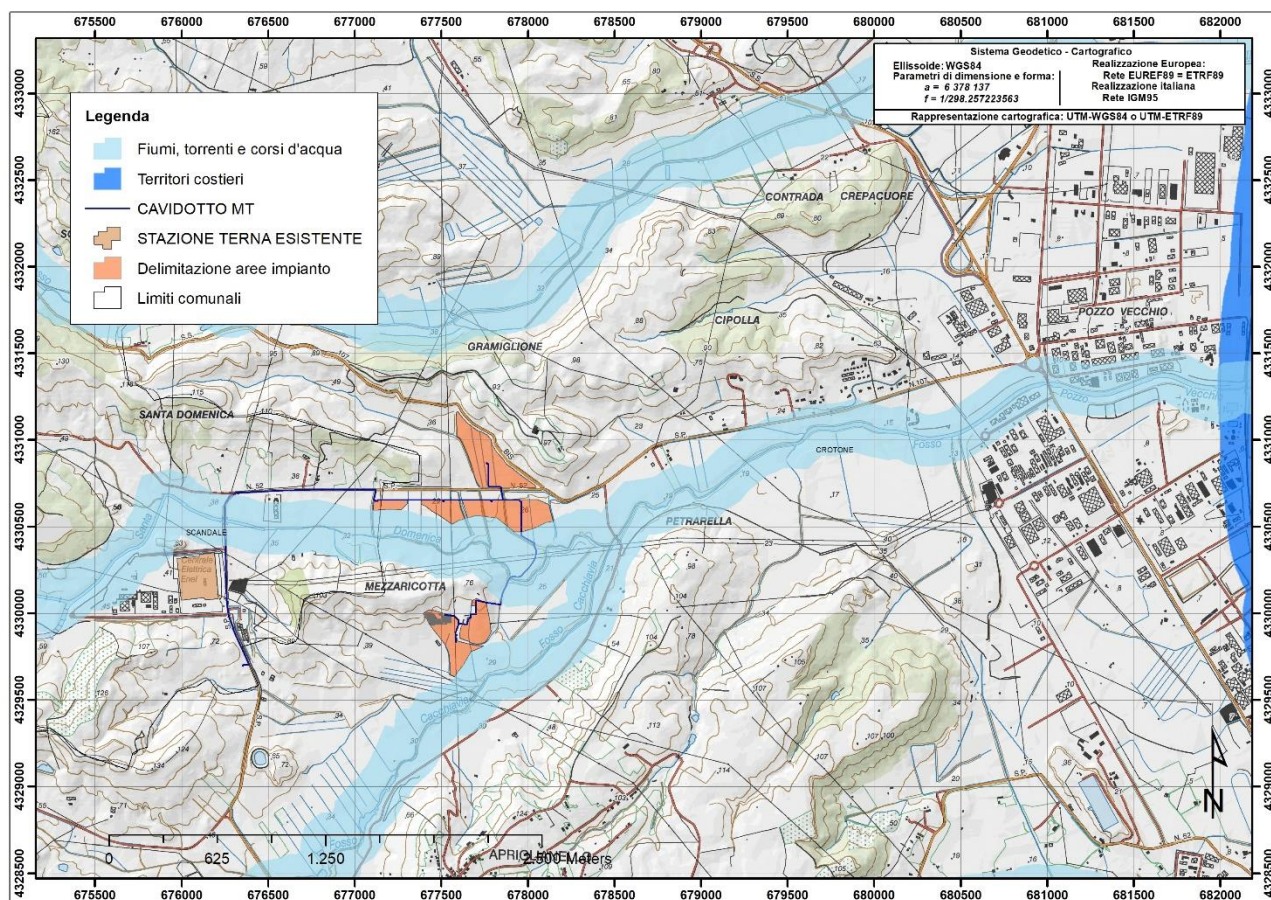


Figura 8. – Estratto della Tavola 1.9 e 1.10 "Beni Paesaggistici e culturali" del Quadro Territoriale Paesaggistico Regionale (QTPR) della Regione Calabria. Nel riguardo si osserva che l'area di impianto non intercetta fiumi, torrenti e corsi d'acqua e territori costieri.

In conclusione, dall'analisi del QTRP non sono emerse ostatività alla realizzazione del progetto in esame.

## 2.2. Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA)

Riferimenti normativi: Direttiva 2000/60/CE, D.L.vo 152/09 e L. 13/09

La Direttiva 2000/60/CE (di seguito Direttiva Acque o DQA) prevede la predisposizione, per ogni distretto idrografico individuato a norma dell'art. 3 della stessa Direttiva, di un Piano di Gestione Acque. Il Piano di Gestione costituisce il cardine su cui l'Unione Europea ha inteso fondare la

propria strategia in materia di governo della risorsa idrica, sia in termini di sostenibilità che di tutela e salvaguardia. Il Piano di Gestione Acque (PGA) riguardanti aree vaste come i Distretti Idrografici, è, quindi, finalizzato all'attuazione di una politica sostenibile a lungo termine di uso (sociale, ambientale, economico) eticamente sostenibile e di protezione per tutte le acque interne, per le acque di transizione e per le acque marino costiere; alla tutela e salvaguardia delle risorse idriche, in tale politica tutto il patrimonio ambientale (Aree Protette, Siti della Rete natura 2000) e patrimonio culturale (archeologico, storico, architettonico, artistico e paesaggistico) rientrano a pieno titolo al fine della loro tutela, protezione e salvaguardia. Tale Piano, a valle dell'azione conoscitiva e di caratterizzazione del sistema distretto, indica le azioni (misure), strutturali e non strutturali, che consentano di conseguire lo stato ambientale “buono” delle acque che la direttiva impone di conseguire. Il Piano promuove e incentiva l'uso razionale dell'acqua, il contenimento dei consumi per uso civile, per i processi produttivi e per gli usi agricoli, nonché l'informazione e la sensibilizzazione al risparmio idrico delle diverse tipologie di utenza, tutto ciò con lo scopo di ridurre i consumi di acqua e di migliorare le condizioni di sostenibilità ambientale dell'utilizzo delle risorse idriche a parità di servizio reso e di qualità della vita.

La Calabria ha adottato il piano regionale di tutela delle acque con DGR n. 394 del 30.06.2009.

**Rapporti con il progetto.** Dall'esame della cartografia di Piano si rileva come l'area di progetto non ricada in aree classificate come soggette a specifica tutela. Non si rilevano interferenze tra le prescrizioni del Piano di Tutela delle Acque e le opere previste dal progetto: l'impianto fotovoltaico, sia in fase di allestimento/dismissione che in fase di esercizio, non richiede consumi idrici (ad eccezione dell'acqua per lavare i pannelli e dell'acqua per usi igienico sanitari che si ritengono essere una quantità trascurabile) né prevede la produzione di acque reflue. Non si individuano pertanto fattori di rischio per la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Il sito risulta non ricadente in: zone di protezione e/o rispetto delle sorgenti, aree critiche.

Il sito risulta ricadente in: aree sensibili, aree vulnerabili ai nitrati di origine agricola



### 2.3. Piano Strutturale Comunale (PSC) del Comune di Crotona

**Riferimenti normativi:** Adozione del Documento preliminare del Piano Strutturale Comunale (PSC), ai sensi della Legge Regionale del 16 aprile 2002, n. 19 e s.m.i. "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge urbanistica della Calabria". DGC n. 9 del 26/02/2018.

Il Piano Strutturale ha la funzione di definire le strategie per il governo del territorio comunale in luogo del tradizionale Piano regolatore generale. Tale strumento, tra i suoi molteplici e articolati contenuti prevede tra le altre cose:

- la classificazione del territorio in urbanizzato, urbanizzabile, agricolo e forestale assicurando il soddisfacimento dei fabbisogni delle aree a standard il razionale uso del territorio in funzione delle caratteristiche tecniche dei suoli ai fini della prevenzione del rischio
- l'individuazione delle aree per le opere pubbliche più rilevanti, nonché l'individuazione degli ambiti destinati agli insediamenti produttivi
- la delimitazione e la disciplina degli ambiti di tutela e conservazione e quelli a valenza paesaggistico - ambientale

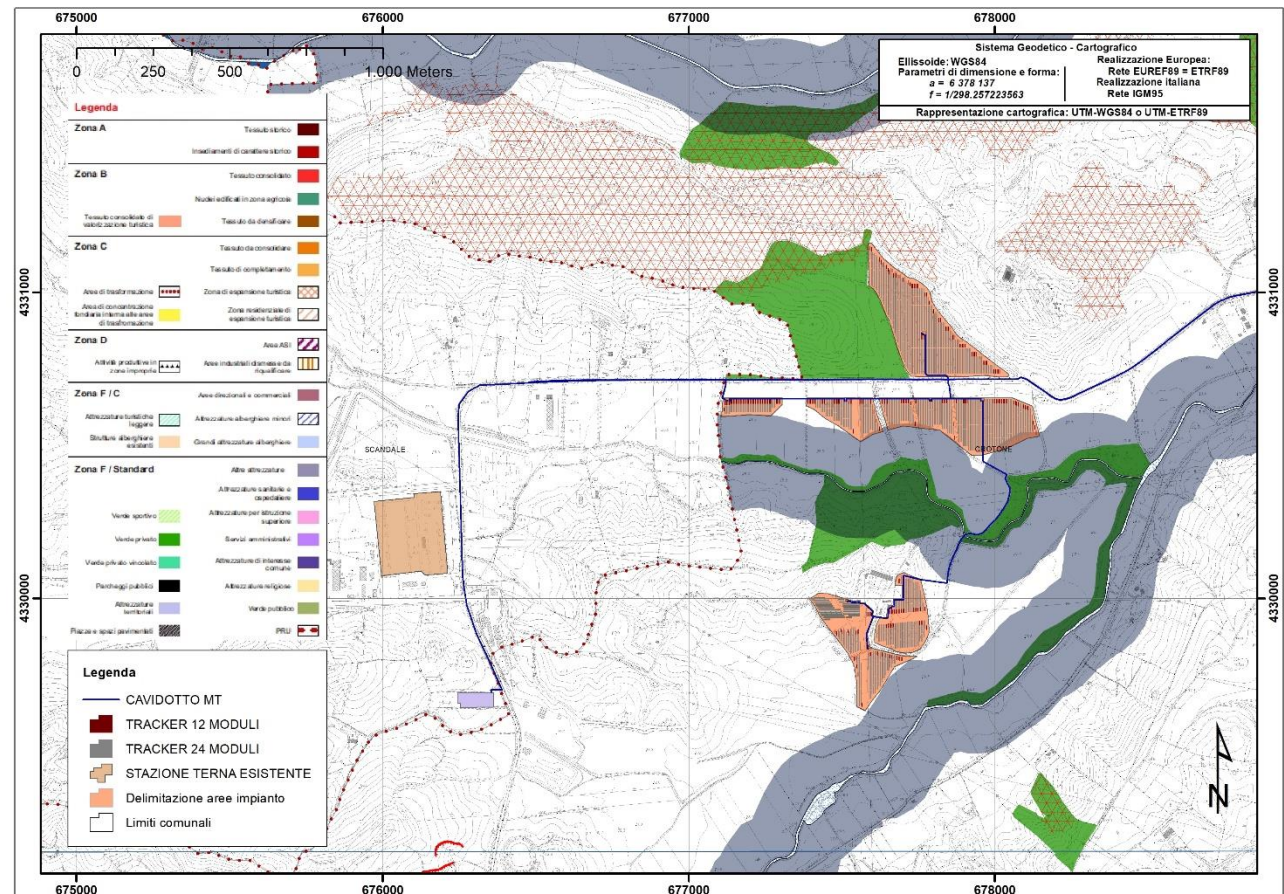


Figura 9. –Tavola Qc.6.6 Condizioni limitanti e Tutele del PSC del Comune di Crotona estratta e sovrapposta all'impianto.

Nel processo di pianificazione comunale, il Piano Strutturale si è posto in coerenza con gli indirizzi, gli obiettivi e le prescrizioni del complesso normativo esistente, sia esso di natura sovraordinata che di interesse territoriale per l'area oggetto di pianificazione.

In particolare, informano maggiormente lo strumento di Piano, il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) e gli strumenti di area vasta sovraordinati tra cui il Quadro Territoriale Regionale nei confronti dei quali la pianificazione comunale ha il compito di dettagliare le prescrizioni, attuare gli obiettivi e recepire i contenuti prescrittivi e di salvaguardia del territorio.

**Rapporti con il progetto.** Dall'esame della cartografia di Piano si rileva come l'area di progetto non ricada in aree classificate come soggette a specifica tutela.

#### **2.4. Piano di Gestione Rischio alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale**

**Riferimenti normativi:** Il Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale (PGRA DAM), è stato adottato con Delibera n.1 del Comitato Istituzionale Integrato del 17/12/2015 e successivamente approvato con Delibera n.2 del Comitato Istituzionale Integrato del 03/03/2016. Con Delibera n.1 del 20/12/2019 la Conferenza Istituzionale Permanente ha preso atto dell'aggiornamento delle mappe di pericolosità e di rischio alluvioni di cui all'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (PGRA II ciclo 2016-2021).

Il PGRA individua gli obiettivi per la gestione del rischio alluvioni e prevede misure per il loro raggiungimento, misure da attuare nelle zone ove possa sussistere un rischio potenziale ritenuto significativo evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità. Gli ambiti territoriali di riferimento rispetto ai quali il PGRA viene impostato sono denominati Unit of Management (UoM). Le UoM sono costituite dai Bacini idrografici che rappresentano l'unità territoriale di studio sulle quale vengono individuate le azioni di Piano.

**Rapporti con il progetto.** Dall'esame della cartografia di Piano (C.C.8\_Carta delle Criticità Ambientali) si rileva come l'area di progetto non ricade in aree classificate come soggette a

specificata tutela ma interferisce con le perimetrazioni a rischio idraulico per le quali valgono le disposizioni di cui all'articolo 4 delle PROPOSTE DI MISURE DI SALVAGUARDIA, collegate alla adozione dei progetti di variante predisposti in attuazione degli aggiornamenti dei PAI alle nuove mappe del PGRA di cui alla delibera Cip n.1 del 20/12/2019 e che saranno meglio esaminate nello studio idrologico-idraulico allegato al progetto definitivo.

## **2.5. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'ex Autorità di Bacino della Regione Calabria**

Riferimenti normativi: L. 365/2000 art. 1-bis, L. 183/1989 art. 17, L. 267/1998 art. 1.

Il PAI dell'ex Autorità di Bacino della Regione Calabria è stato approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 13 del 29/10/2001, dalla Giunta Regionale con Delibera n. 900 del 31/10/2001 e dal Consiglio Regionale con Delibera n. 115 del 28/12/2001; successivamente il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Calabria ha approvato le Delibere n.26 e n.27 del 02/08/2011 concernenti rispettivamente le Procedure di aggiornamento PAI FR e FI del 02/08/2011 e l'aggiornamento delle Norme di Attuazione e le Misure di Salvaguardia.

Il PAI persegue l'obiettivo di garantire al territorio di competenza dell'ABR adeguati livelli di sicurezza rispetto all'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo di frana, all'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo d'inondazione, e all'assetto della costa, relativo alla dinamica della linea di riva e al pericolo di erosione costiera. Le Norme di Piano così come aggiornate nel 2016 contengono la disciplina delle aree a rischio frana e inondazione, classificate in quattro livelli di rischio da R1 – basso a R4 – molto elevato, e relative aree di attenzione, e delle aree a rischio erosione costiera.

Il PAI disciplina il settore delle pericolosità idrauliche ed idrogeologiche del Piano generale di bacino e si applica ai bacini idrografici regionali. In base al livello di pericolosità e di rischio, le norme di attuazione prevedono indirizzi per il corretto uso del territorio allo scopo di salvaguardarlo dai fenomeni di esondazione e per indicare le giuste pratiche agro-forestali per evitare il pericolo di frane.

Ai fini della valutazione dell'eventuale interferenza degli interventi in progetto con aree a rischio frana e inondazione è stata consultata la cartografia relativa all'aggiornamento del PAI di cui alla Delibera n.26/2011.

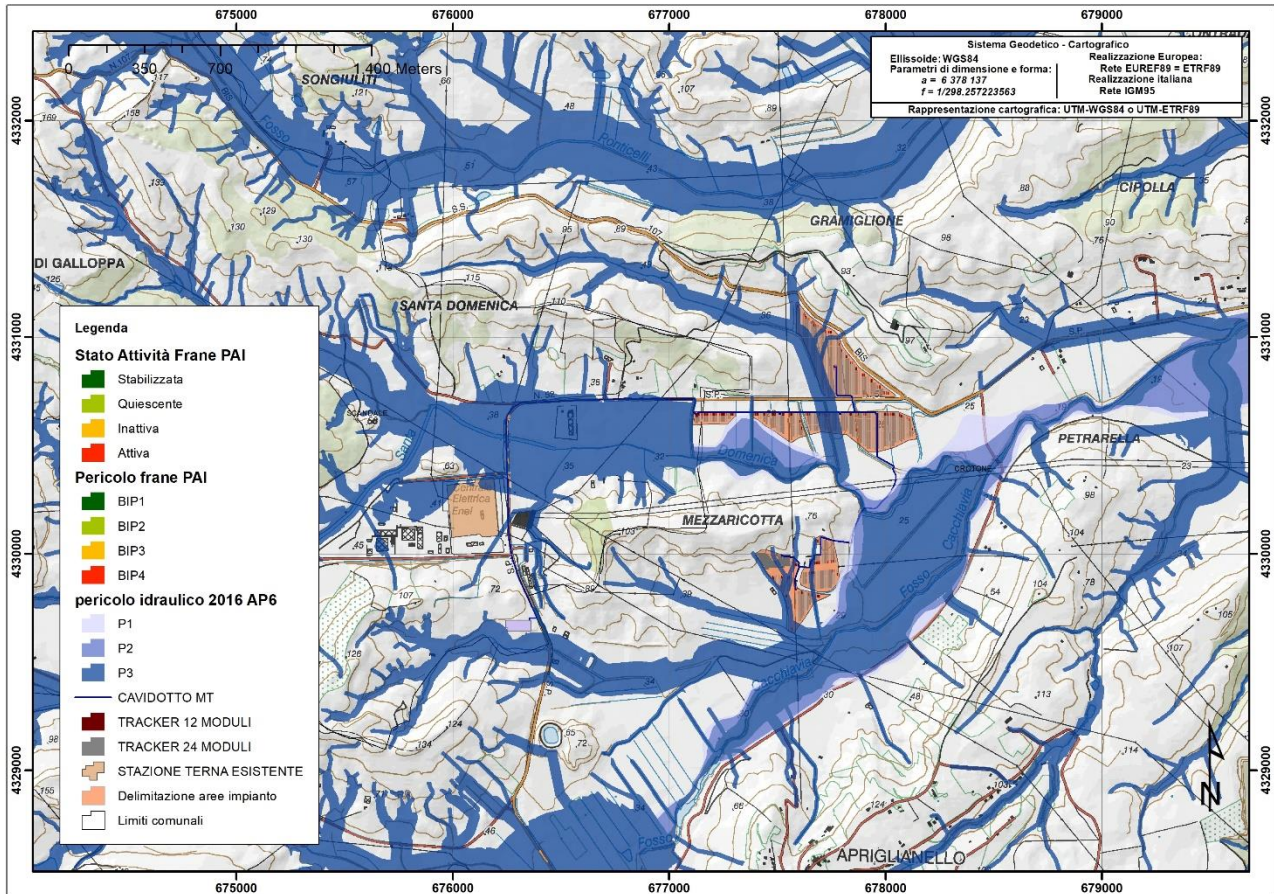


Figura 10. – Estratto della tavola del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'ex Autorità di Bacino della Regione Calabria.

In Figura 10 non si evidenziano aree a rischio frana all'interno dell'area di studio: l'analisi della cartografia aggiornata al 2016 ha evidenziato l'assenza di perimetrazioni di aree a rischio anche in prossimità dell'area di intervento.

Dall'analisi della tavola dove sono riportate le aree a rischio/attenzione per inondazione più prossime al sito di intervento, emergono però elementi di rischio in tal senso. Come è visibile in figura, gli interventi in progetto interferiscono con aree a rischio di inondazione classificate a rischio R3 che sono meglio analizzate dalla relazione Idraulica allegata al progetto.

Infine, in considerazione del fatto che gli interventi sono ubicati in prossimità della costa, l'analisi della cartografia di Piano è stata completata consultando anche la “Carta dell'evoluzione della linea di riva” che riporta gli elementi funzionali alla valutazione del rischio di erosione costiera.

**Rapporti con il progetto.** Dall'esame della cartografia regionale del P.A.I. si evidenzia una interferenza con le perimetrazioni a rischio idraulico per le quali valgono le disposizioni di cui all'articolo 4 delle PROPOSTE DI MISURE DI SALVAGUARDIA, collegate alla adozione dei progetti di variante predisposti in attuazione degli aggiornamenti dei PAI alle nuove mappe del PGRA di cui alla delibera Cip n.1 del 20/12/2019 e che saranno meglio esaminate nello studio idrologico e idraulico di progetto.

## 2.6. Vincolo Idrogeologico

Il vincolo idrogeologico è normato dal Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e dal Regio Decreto n. 1126 del 16 maggio 1926 e si pone l'obiettivo di preservare l'ambiente fisico esistente.

**Rapporti con il progetto.** Dall'analisi della cartografia disponibile sotto forma di sistema informativo WebGIS messo a disposizione dalla Regione Calabria nel settore forestazione l'area di intervento e le opere connesse non interessano aree soggette a vincolo idrogeologico.

## 2.7. Bioitaly e Rete Natura 2000

**Riferimenti normativi:** Direttiva “Habitat” n. 92/43/CEE; Direttiva “Uccelli” n. 79/409/CEE.

Bioitaly (*Biotopes Inventory of Italy*) è un programma finanziato dall'Unione Europea e promosso da Ministero dell'Ambiente, Regioni, ENEA e associazioni ambientaliste, con lo scopo di raccogliere e organizzare le informazioni sugli habitat naturali e semi-naturali di interesse comunitario, per indirizzare poi specifiche forme di tutela e di gestione del territorio. La Biodiversità definisce il patrimonio genetico e l'insieme delle specie e degli ecosistemi viventi.

La diversità e la pluralità delle specie di un territorio sono una garanzia per la sopravvivenza dell'ecosistema naturale. Negli ultimi decenni il sovra-sfruttamento delle risorse, l'esplosione demografica e l'inquinamento, insieme alla trasformazione, alla riduzione e alla frammentazione

degli habitat naturali, hanno relegato molte specie animali e vegetali in spazi sempre più piccoli, inappropriati e spesso insufficienti alla loro sopravvivenza, limitando le possibilità di spostamento, di interazione, di congiunzione e di ricombinazione in nuove forme geneticamente più adatte alle nuove condizioni che si vanno creando con il passare del tempo.

La Rete Natura 2000 è formata da un insieme di aree, che si distinguono come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuate dagli Stati membri in base alla presenza di habitat e specie vegetali e animali d'interesse europeo e regolamentate dalla Direttiva Europea 2009/147/CE (che abroga la 79/409/CEE cosiddetta Direttiva "Uccelli"), concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e dalla Direttiva Europea 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche.

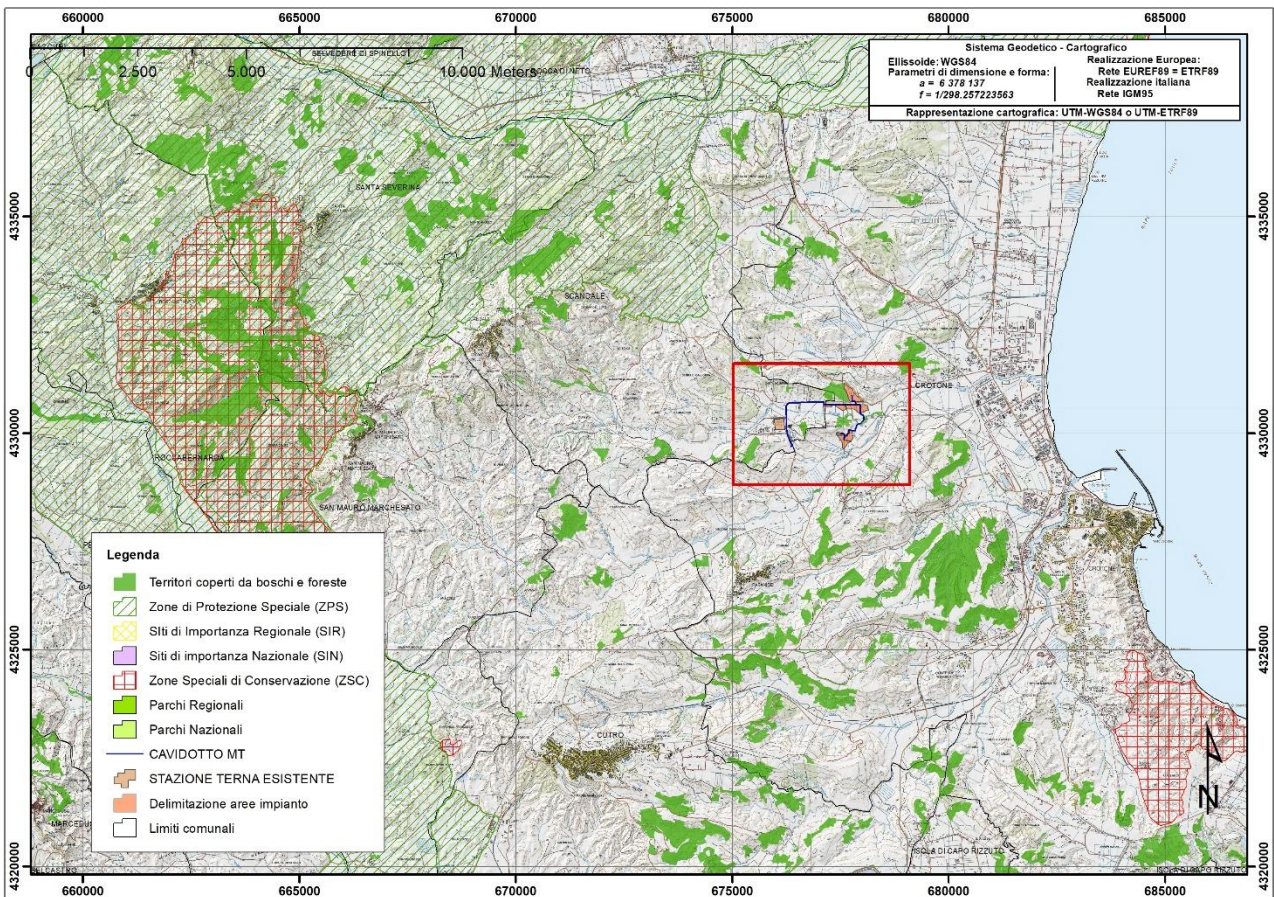


Figura 11. - Mappa delle Aree Protette della Regione Calabria.

La direttiva 92/43/CEE, la cosiddetta direttiva “Habitat”, è stata recepita dallo stato italiano con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 s.m.i., “Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.

A dette aree si aggiungono le aree IBA che, pur non appartenendo alla Rete Natura 2000, sono dei luoghi identificati in tutto il mondo sulla base di criteri omogenei dalle varie associazioni che fanno parte di BirdLife International (organo incaricato dalla Comunità Europea di mettere a punto uno strumento tecnico che per-mettesse la corretta applicazione della Direttiva 79/409/CEE), sulla base delle quali gli Stati della Comunità Europea propongono alla Commissione la perimetrazione di ZPS.

Una corretta gestione nell’ambito di tali aree richiede di definire e attuare misure di tutela appropriate, mirate al mantenimento o all’incremento della biodiversità, all’utilizzazione sostenibile delle sue componenti, alla riduzione delle cause di degrado e declino degli habitat e, conseguentemente, delle specie. Il DPR 120/2003, di attuazione del DPR 357/97, di fatto, affida alle Regioni e alle Province autonome il compito di individuare i siti della Rete Natura 2000 e di comunicare l’elenco al Ministero dell’Ambiente.

**Rapporti con il progetto.** L’inquadramento delle opere in progetto nel contesto delle aree naturali protette è mostrato nella Figura 11. Come emerge dalla seguente figura, l’area di progetto non interferisce con alcun sito appartenente a Rete Natura 2000 né con altre aree naturali protette. La distanza minima tra l’area del progetto e la più vicina ZPS (IT9320302- Marchesato e Fiume Neto) è di circa 3,47 km

### 3. Fasi del lavoro

#### 3.1. Protocollo metodologico

La metodologia utilizzata in questo studio per l'identificazione delle tipologie di comunità vegetale presenti nell'area di studio è stata quella fitosociologica, (studio e confronto tra le diverse situazioni vegetazionali e le relazioni con i fattori ambientali). Questa metodologia, proposta inizialmente da Braun-Blanquet (1928; 1964) e successivamente aggiornata (Géhu e Rivas-Martinez, 1981; Pott, 1998; Tüxen, 1973; Westhoff e Van der Maarel, 1978) è attualmente la più utilizzata in Europa per la descrizione quali-quantitativa delle comunità vegetali.

Il metodo è floristico-statistico, cioè fondato sull'accurata analisi della flora e sul campionamento statistico dell'oggetto da studiare, si basa sul concetto di «*associazione vegetale*», il quale a sua volta nasce dall'osservazione che, al ripetersi delle stesse condizioni ecologico-ambientali, in siti diversi si riscontrano comunità molto simili fra loro per struttura, composizione specifica e rapporti di abbondanza fra gli individui della stessa specie. Quindi, a un determinato assetto ecologico, a un preciso equilibrio ambientale, corrisponde una e una sola combinazione specifica, che viene definita associazione vegetale.

#### 3.2. Inquadramento cartografico

Il sistema geodetico-cartografico adottato per la redazione della presente relazione per l'inquadramento dei tematismi prodotti è il WGS84, con rappresentazione cartografica in UTM-ETRF89. Il sistema ha le seguenti caratteristiche:

Datum: .....	WGS84
Zona: .....	UTM 33N
Semiassa maggiore: .....	6.378.137,0 m
Semiassa minore: .....	6.356.752,3 m
Meridiano Centrale: .....	15,00
Falso EST: .....	500.000,0 m
Falso NORD: .....	0,000 m
Fattore di scala: .....	0,9996
Unità di misura: .....	metri

Figura 12. - Inquadramento geodetico-cartografico dell'area di Studio.

ed è stato utilizzato nel presente studio, in quanto è il sistema di riferimento adottato nel posizionamento mediante satelliti della rete GNSS.



### 3.3. Tecniche di rilievo e fasi del processo

Le tecniche di rilievo per la definizione degli aspetti vegetazionali dell'area di studio si sono articolate principalmente su due tipologie di attività:

- osservazione immagini aeree ricavate dal Portale Cartografico Nazionale fornite in rete dal Ministero dell'ambiente e da altre fonti (Google Earth Pro), in formato digitale e georiferite; l'indagine è stata svolta al video mediante l'utilizzo di sistemi GIS;
- raccolta di materiale bibliografico utilizzando in particolare i dati derivati dalla Carta pedologica della Regione Calabria in scala 1:250.000,
- digitalizzazione, riconoscimento e codifica tramite fotointerpretazione;
- rilievi in campo per la descrizione dell'area di studio.

Per ciò che concerne il primo processo, l'utilizzo delle ortofoto digitali a colori del Portale Cartografico della Regione Calabria, ha consentito il riconoscimento e l'identificazione di tutti gli oggetti territoriali presenti nell'area di studio attraverso una serie di valutazioni e processi interpretativi. Il processo di digitalizzazione è stato salvato in formato shape file. L'analisi fotointerpretativa ha fornito un supporto importante per una prima delimitazione delle superfici occupate.

Per il riscontro in campo, effettuato successivamente al lavoro interpretativo, è stato utilizzato un palmare GPS, il Trimble GEO-XH dotato di software cartografico. Su tale strumento sono stati caricati i dati vettoriali prodotti dalla fotointerpretazione, il database con i relativi codici di classificazione e le informazioni raster, ortofoto e cartografia di base, riferiti all'area di indagine.

#### 4. Analisi ambientale - Stato delle componenti

##### 4.1. Uso, qualità dei suoli e vegetazione

Dalla lettura della cartografia dell'uso del suolo, si ricava che il territorio agricolo è prevalentemente utilizzato per seminativi semplici e colture orticole a pieno campo, che occupano circa il 58% della superficie dell'area di studio, a cui seguono, come superficie interessata, aree a vegetazione rada per il 9,49 %, oliveti di impianto non recente e con sesto irregolare per il 4,85 %, oliveti con sesto regolare di impianto per il 4,23%, le zone boscate (8,97%), e frutteti sia irrigui sia non irrigui (3,9%).

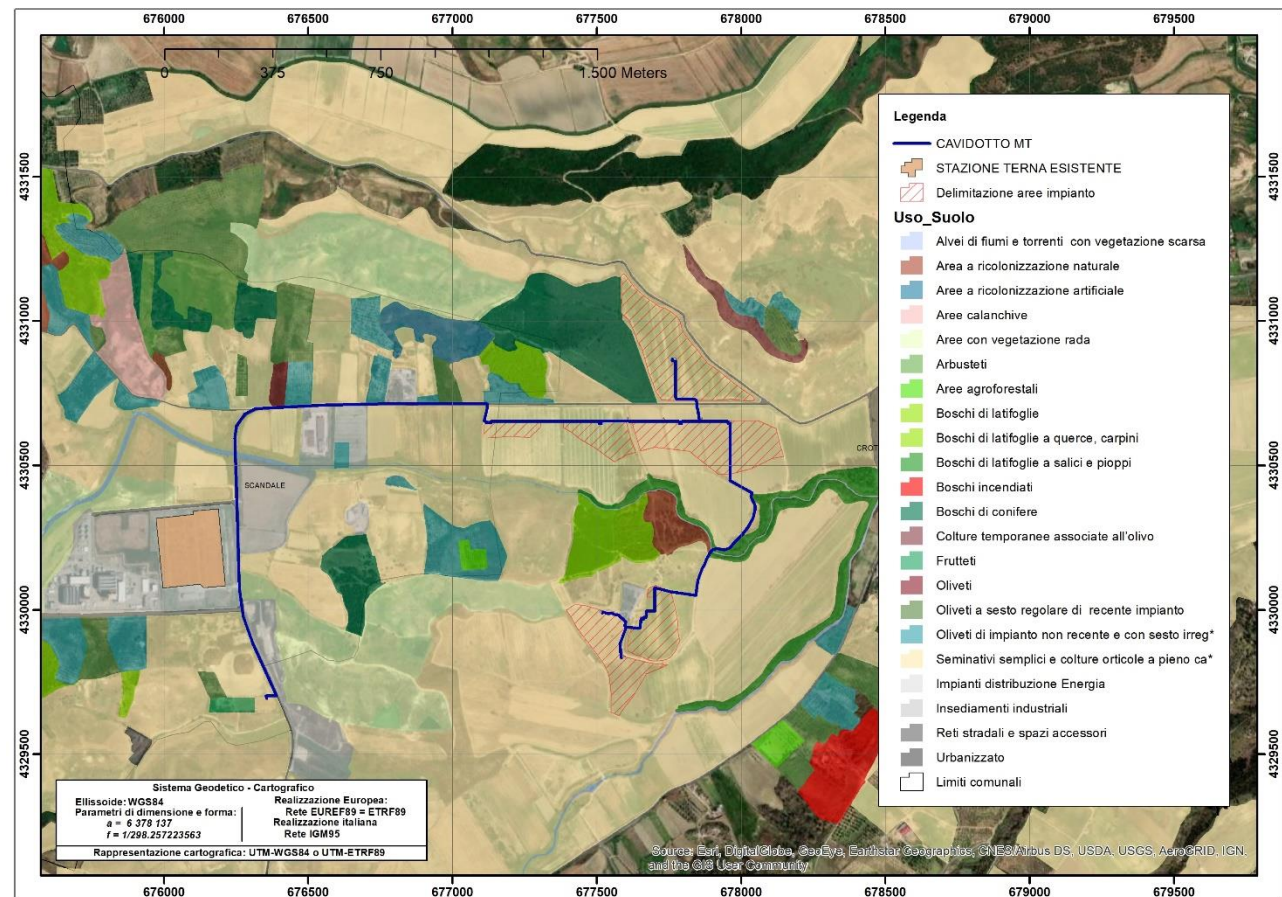


Figura 13. – Mappa della vegetazione reale dell'area di studio.

L'area interessata al progetto in questione rientra, secondo la "Carta dell'Uso Reale del Suolo" del Piano Strutturale Comunale di Crotona, nella categoria dei territori classificati come "Colture della piana su appezzamenti di estensione variabile" ed in particolar modo "Seminativi semplici e colture

*orticole a pieno campo*”. Sono terreni soggetti alla coltivazione erbacea intensiva di cereali, leguminose e colture orticole in campo.

Le superfici coltivate, arate, sono generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione. Questa classe, caratterizzata da una superficie occupata per almeno l’80% da colture annuali, è presente con campi delimitati da fossi e da canalette; per lo più sono prive di vegetazione arbustiva e arborea, escluse le aree con filari di piante a scopo di frangivento.



*Figura 14.- Territorio oggetto di intervento utilizzato per le pratiche agricole.*

Sui seminativi in asciutto si coltivano cereali autunno-vernini, mentre alcuni sono lasciati incolti e/o sfruttati occasionalmente a pascolo. Per una valutazione delle aree (seminativo, incolto, pascolo, ecc.) sono stati analizzati i fattori intrinseci relativi che interagiscono con la capacità di uso del suolo; le analisi hanno riscontrato nell’area di studio, suoli arabili della Classe I, senza o con poche limitazioni all’utilizzazione agricola.

Dal sopralluogo, così come dalle fotografie, è dunque possibile osservare che le particelle oggetto di studio si presentano come seminativi incolti privi di qualsiasi essenza arborea ed arbustiva, sia interna alla proprietà che a delimitazione delle stesse.

**Studio agro-pedologico e ambientale**  
**Progetto di realizzazione del Parco Fotovoltaico "Lucifero" nel Comune di Crotona (KR)**

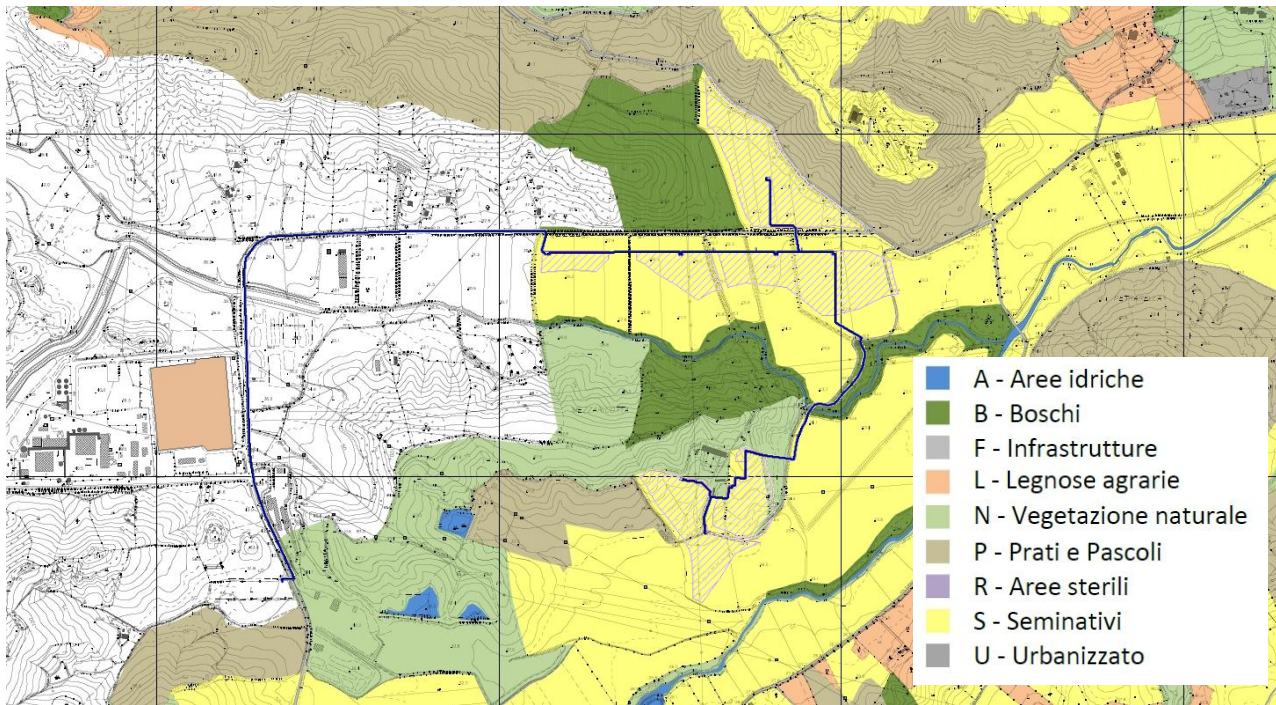


Figura 15. - Mappa dell'uso reale del suolo dell'area di studio (Estratto della Tavola 2.B Carta dell'Uso Reale del Suolo del Piano Strutturale Comunale di Crotona (Anno 2013).

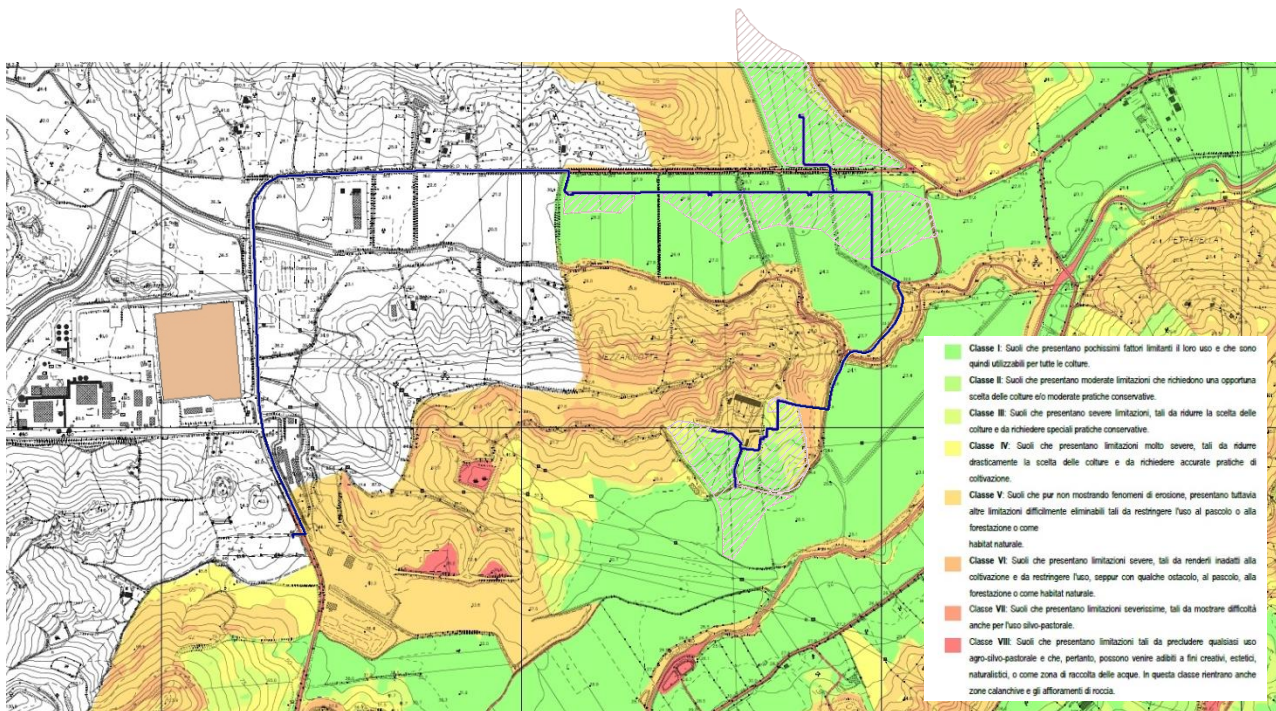


Figura 16. - Mappa della Land Capability Classification dell'area di studio (Estratto della Tavola 3.B - Carta della potenzialità d'uso dei suoli del Piano Strutturale Comunale di Crotona (Anno 2013).

Il sistema categorico più utilizzato per la valutazione agricola del territorio è quello della Land Capability. Tale sistema, attraverso una analisi dettagliata di numerose caratteristiche del paesaggio, prima fra tutte quelle di carattere pedologico, permette di effettuare alcune previsioni sulla migliore utilizzazione del territorio, salvaguardandolo da rischi attuali o futuri di erosione.

Lo schema della "Land Capability", pur essendo unico nelle sue linee generali, può presentare delle modificazioni che vengono di volta in volta introdotte per adattarlo alle differenti condizioni morfologiche, pedologiche, strutturali ecc dei diversi Paesi in cui è stato utilizzato. Il raggruppamento dei suoli è delineato in quattro differenti livelli di dettaglio. Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

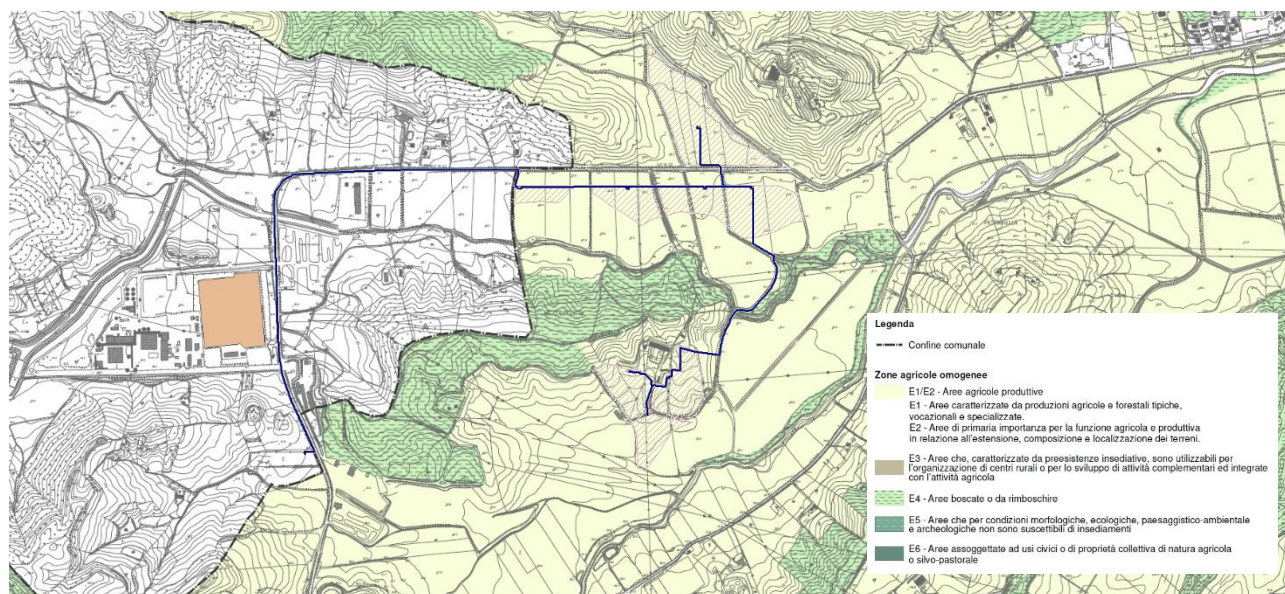


Figura 17. - Mappa della zonizzazione agricola dell'area di studio (Estratto della Tavola 1.B – Individuazione delle zone agricole omogenee del Piano Strutturale Comunale di Crotona (Anno 2013).

Le zone agricole identificano le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti agricoli aziendali, all'agriturismo, alla selvicoltura e alla coltivazione industriale del legno. Il Piano Strutturale Comunale di Crotona (PSC) individua all'interno del territorio comunale 6 Sottozone, definite sulla base della codifica e dei contenuti indicati nel Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) della Regione Calabria e coerenti con le tipologie di cui all'art. 50 della LR 19/02. L'area di interesse dell'impianto fotovoltaico, si trova in Sottozona E1, che identifica le aree caratterizzate da una produzione agricola tipica, vocazionale e specializzata in cui si riconoscono suoli ad alta capacità d'uso per tale finalità.

#### 4.2. Habitat

Gli habitat indicati negli allegati della Direttiva (92/43/CEE) vengono suddivisi in due categorie:

- Habitat prioritari, che risultano ad elevato rischio di alterazione sia per la loro fragilità intrinseca che per la collocazione territoriale in aree soggette ad impropria valorizzazione turistica;
- Habitat di interesse comunitario, meno rari, meno intrinsecamente fragili e a minor rischio dei precedenti, ma comunque molto rappresentativi della regione biogeografica di appartenenza e la cui conservazione risulta di elevata importanza per il mantenimento della biodiversità.

Lo scenario ambientale ideale si pone come obiettivo quello di creare le condizioni per un rapporto quanto più simbiotico tra il sistema antropico (rete insediativa ed infrastrutturale presente) l'ecosistema e gli habitat su cui esso si appoggia. Con “*rapporto di tipo simbiotico*” si intende una coesistenza stretta tra due realtà evolutive differenti, tale per cui ciascuna di esse trae vantaggi sostanziali dall'altra ai fini della sua sopravvivenza. Allo stato attuale generalmente le due realtà evolvono in modo del tutto sordinato con trasformazioni territoriali che incidono in modo più o meno forte sull'ambiente naturale. Rendere possibile la realizzazione di una nuova rete ecologica funzionale di area vasta risulta fondamentale; una rete in cui i parchi e le riserve naturali

costituiscono i capisaldi insieme ai nuclei vitali naturali sparsi sul territorio, uniti da corridoi che consentono spostamenti tra le varie unità di sviluppo.

L'area in esame, per quanto attiene alla presenza di specie arboree ed arbustive, risulta assolutamente priva di situazioni e strutture favorevoli; ciò attesta la povertà dell'area dal punto di vista biologico e da ciò principalmente ne deriva un giudizio del tutto insufficiente per un habitat idoneo alla vita della potenziale fauna selvatica. Solo lungo le fosse di scolo delle acque meteoriche si ritrovano piccoli e rari tratti vegetati.

### 4.3. Fauna

Per l'analisi della fauna e della definizione del popolamento faunistico dell'area di studio si fa riferimento alla specifica relazione faunistica allegata al progetto.

### 4.4. Ecosistema

La rete ecologica dell'area circostante si caratterizza un'estesa dominanza di superfici a seminativo estensivo. A seguito dell'esame delle Unità fisionomico-strutturali di vegetazione e della composizione dei popolamenti faunistici estratti dall'apposita relazione e tenuto conto della geomorfologia dell'area di studio e delle aree ad essa prospicienti, anche in seguito ai sopralluoghi, è stata individuata un'unica unità ecosistemica: ***l'agroecosistema***. L'agroecosistema è un ecosistema di origine antropica, che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola. Esso si sovrappone quindi all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso presenti (profilo del terreno e sua composizione, microclima, etc.).

### 4.5. Paesaggio

La Convenzione Europea del Paesaggio (CEP, 2000) definisce il paesaggio come *“una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”*. Il concetto di paesaggio dunque contiene in sé aspetti di tipo estetico-percettivo contemporaneamente ad aspetti ecologici e naturalistici, in

quanto comprensivo di elementi fisicochimici, biologici e socio-culturali in continuo rapporto dinamico fra loro.

Il paesaggio dell'area di studio si rappresenta da un lato per una sua decisa caratterizzazione prevalente data dai seminativi e dalla lievemente mossa orizzontalità degli stessi, dall'altro per una serie di morfologie naturali e artificiali che incidono e frammentano questa natura prevalente. Il paesaggio può essere considerato la principale risorsa anche in quanto connettivo delle componenti dominanti di cui sopra, che non possono essere salvaguardati in quanto tali, senza una totale contestualizzazione negli ambiti paesaggistici.



Figura 18.- Paesaggio rurale della campagna domestica

Lo schema di assetto urbanistico che il Documento Preliminare al Piano Strutturale Comunale propone, fa una puntigliosa ricognizione delle situazioni di maggiore problematicità dal punto di vista paesaggistico, che allo stato caratterizzano i margini periurbani della città di Crotona, proponendo veri e propri interventi di "restauro del paesaggio", ed in generale di una politica di tutela paesaggistica della campagna domestica storica.

Inevitabilmente, l'utilizzo di grandi porzioni di territorio agrario come sede di impianti fotovoltaici modifica, parcellizza il paesaggio rurale e provoca trasformazioni morfologiche importanti dal punto di vista visivo e vegetazionale.



## 5. Valutazione degli impatti attesi e misure di mitigazione

### 5.1. Uso, qualità dei suoli e vegetazione

L'area di intervento dell'impianto fotovoltaico occuperà complessivamente 102 Ha circa di suolo il cui utilizzo è limitato alla durata di vita dell'impianto stimato circa in 30 anni. Dopodiché si riporterà di nuovo il terreno allo stato originario grazie all'uso di fondazioni facilmente sfilabili dal suolo che consentono in questo modo una totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto primitivo non avendo subito alcun effetto negativo permanente. L'impatto sul suolo è riconducibile, pertanto, alla possibilità della progressiva ed irreversibile riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno che però sarà contrastata da diverse pratiche agronomiche tra cui la semina delle cosiddette "colture a perdere".

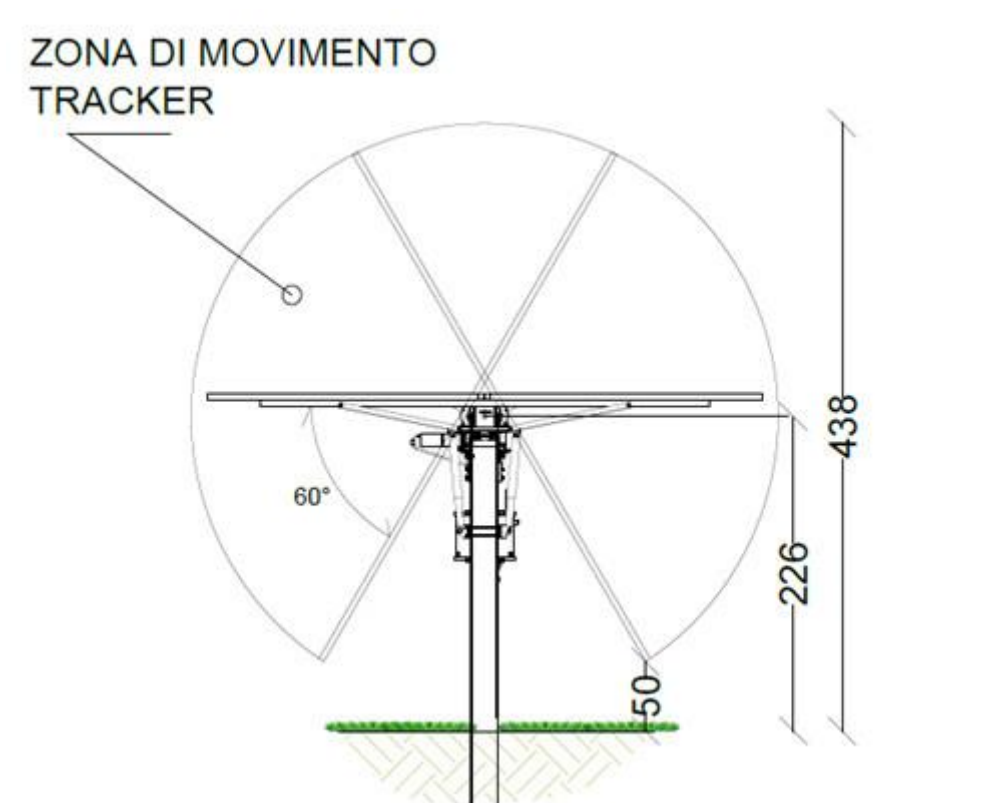


Figura 19. - Pannello solare mobile (Trackers)

Sarà prevista, come **prima attività di mitigazione**, la semina di “*colture a perdere*” (la tecnica consiste nel seminare una specie o un miscuglio di specie destinato a fornire una produzione che non sarà raccolta). I benefici delle cosiddette “*colture a perdere*” sono relative anche al depauperamento delle riserve di sostanza organica e all’impoverimento di elementi nutritivi. È infatti utile ricordare che nel terreno l’attività biologica, che ovviamente non si interrompe in assenza di una coltura, procede a carico sia della sostanza organica non ancora umificata e sia dell’humus già presente nel terreno, con processi biochimici complessi che comprendono anche quelli di mineralizzazione. La mineralizzazione libera elementi nutritivi che, in assenza poi, di una vegetazione in grado di intercettarli, possono essere facilmente lisciviati (composti azotati) o trasportati fuori dall’appezzamento con l’erosione. Il terreno nudo, inoltre, è più intensamente soggetto a fenomeni di erosione sia idrica che eolica. La presenza di vegetazione, che si intende seminare, impedirà, o ridurrà fortemente, l’erosione attraverso due principali meccanismi. Il primo, di trattenimento, dipenderà dallo sviluppo dell’apparato radicale, il secondo di assorbimento dell’energia cinetica prodotta dall’acqua o dal vento, dipenderà dallo sviluppo della parte epigea. In questo caso, però, lo scopo si persegue anche lasciando il terreno coperto dal residuo colturale, evitando le lavorazioni. La semina di una “*coltura a perdere*” offre anche altri importanti benefici per il terreno. Innanzitutto, incrementa l’apporto di sostanza organica, contribuendo in tal modo a invertire la tendenza che sta conducendo i terreni verso una progressiva depauperazione di questa fondamentale risorsa e, non meno importante, rappresentare una non trascurabile fonte di composti azotati, che consente di eliminare le concimazioni chimiche. Le colture presenti, inoltre, consentiranno, nel periodo di durata dell’impianto, di riciclare la materia e intercettare la radiazione solare migliorando l’efficienza del sistema.

Una **seconda attività di mitigazione** prevede il pascolamento continuo controllato con l’utilizzazione ininterrotta di una determinata area a carico variabile (aumento o riduzione del numero di capi per unità di superficie allo scopo di evitare il sovrappascolo e il degrado del pascolo) o di rotazione su diversi appezzamenti. La crescita dell’erba, infatti, è influenzata da numerosi fattori; cresce in modo variabile con la stagione e l’andamento meteorologico, in genere in modo accelerato in primavera. Ogni erba ha però un suo ciclo caratteristico, con una fase vegetativa in

cui produce soprattutto foglie, indispensabili per la fotosintesi, ed una riproduttiva, in cui sviluppa le spighe ed i fiori che daranno luogo ai semi, necessari per permettere la “rinascita” del pascolo nella successiva stagione di pascolamento. La crescita dipende anche da come l’erba è coltivata (esempio dalle concimazioni effettuate) e dal modo in cui è utilizzata. Il pascolamento controllato sarà effettuato con l’utilizzo di ovini di aziende zootecniche presenti nelle aree limitrofe al futuro parco con un allevamento libero, allo stato semi- brado su terreni interessati dal progetto.

Una **terza attività di mitigazione** alla riduzione della fertilità del terreno è garantita dall’utilizzo di pannelli mobili (trackers) che garantiscono areazione e soleggiamento dello stesso in misura certamente maggiore rispetto ai sistemi fotovoltaici fissi. Inoltre, l’inter-distanza tra le file (posta pari a 9,50 m) è tale da ridurre notevolmente la superficie effettivamente “*pannellata*” rispetto alla superficie lorda del terreno recintato. Non saranno, inoltre, messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata né la pendenza né la finitura superficiale del sito di impianto, e le strutture di sostegno saranno installate su pali infissi nel terreno. Tale tipologia di impatti, dunque, può ritenersi trascurabile. Le risorse naturali del sito, pertanto, non subiranno nessuna modifica o alterazione nella qualità e nella capacità di rigenerazione. Inoltre il suolo, una volta smantellato l’impianto, tornerà allo stato originario. Non si esclude, però, un effetto benefico sulle sue proprietà dovuto a tutti gli anni di riposo durante i quali, grazie all’azione di alcune specie erbacee (ad es. leguminose) potrà arricchirsi di sostanza organica ed elementi nutritivi. Inoltre, l’impianto, che sarà costruito sollevato da terra e costituito da strutture distanti tra loro, potrà consentire il passaggio di aria e luce al di sotto della struttura e la rigenerazione delle varie specie erbacee caratteristiche dell’area che saranno seminate nei primi anni di installazione dell’impianto.

Una **quarta misura di mitigazione** che viceversa migliorerà, nel periodo di durata dell’impianto, la componente biodiversità, è quella che prevede una fascia perimetrale di diversa larghezza piantumata con essenze arboree ed arbustive autoctone e sempreverdi (Figura 18) adatte alle caratteristiche climatiche e pedologiche del luogo. Grazie alla composizione del sesto di impianto, che prevedrà il raccordo tra le siepi ed i filari arborei, in modo da formare dei corridoi verdi, le essenze permetteranno un veloce mascheramento degli impianti durante la stagione vegetativa, combinata con una protezione visiva invernale data dalla permanenza delle foglie secche sulla pianta. Sarà previsto l’inerbimento, con un idoneo miscuglio (di taglia contenuta, rustico e

longevo, resistente al calpestamento, persistente anche al parziale ombreggiamento), delle aree periferiche perimetrali.

Alberi		Arbusti	
Salice Bianco	<i>Salix alba</i>	Ginepro Rosso	<i>Juniperus oxycedrus</i>
Biancospino Comune	<i>Crataegus monogyna</i>	Ginepro Fenicio	<i>Juniperus phoenicea</i>
Prugnolo Spinoso	<i>Prunus spinosa</i>	Ginestra Odorosa	<i>Spartium junceum</i>
Carrubo	<i>Ceratonia siliqua</i>	Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>
Leccio	<i>Quercus ilex</i>	Alaterno	<i>Rhamnus alaternus</i>
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>	Tamerice Comune	<i>Tamarix gallica</i>
Acer Minore	<i>Acer monspessulanum</i>	Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
Melograno	<i>Punica granatum</i>	Olivastro	<i>Olea europea var. sylvestris</i>
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>	Pungitopo	<i>Ruscus aculeatus</i>
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>	Ampelodesma	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>

Figura 20. – Elenco delle specie arboree e arbustive adatte alle caratteristiche climatiche e pedologiche del luogo.

Non si corre, pertanto, alcun rischio di impoverire l'attuale patrimonio di biodiversità, dal momento che perfino l'arredo vegetale minuto risulterà preservato. Non saranno, inoltre, messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata né la pendenza né la finitura superficiale del sito di impianto, e le strutture di sostegno saranno installate su pali infissi nel terreno. Tale tipologia di impatti, dunque, può ritenersi trascurabile. Va, però, evidenziato l'eventuale impatto indiretto dovuto alla trasformazione permanente di vegetazione per il rischio di mancata dismissione/smaltimento degli impianti, senza il successivo ripristino dello stato dei luoghi. Tale impatto in aree agricole può essere ritenuto trascurabile per l'interesse da parte dei conduttori del fondo a ripristinare le colture precedentemente presenti, anche dopo la dismissione dell'impianto.

## 5.2. Habitat

Nel caso in esame non si assiste ad un particolare impatto sulla vegetazione presente; l'area è attualmente incolta. La zona interessata dall'intervento, allo stato attuale, non ha alberature di pregio, nè residui di vegetazione ad alto fusto, in quanto l'area di progetto ricade in una zona a destinazione esclusivamente agricola. Le pratiche normalmente eseguite hanno prodotto la completa eliminazione della vegetazione spontanea arbustiva, anche in forma di siepi, ed ancor più di macchie di vegetazione spontanea, annullando la possibilità di riscontrarvi habitat di un certo interesse anche per la fauna selvatica.

Gli impatti potenziali eventualmente prodotti dal Progetto in esame presentano un carattere particolarmente contenuto, non determinando apprezzabili effetti diretti, di carattere secondario o a distanza su componenti naturali di particolare pregio. Gli effetti potenziali riguarderanno, pertanto, un'occupazione reversibile del suolo peraltro già caratterizzato da condizioni di separazione ecologica con la rete ecologica locale, in quanto già ricompreso in un'area con destinazione a seminativo irriguo.

L'intervento è coerente dal punto di vista ecosistemico in quanto rientra nel campo delle energie alternative e non dipende da energie ausiliarie di origine esterna, il ciclo dell'acqua non subisce alterazioni tali da influenzare negativamente gli ecosistemi acquatici, non produce distruzioni di flora e vegetazione dal momento che nasce in un'area già parzialmente urbanizzata e dotata di infrastrutture che la collegano ai principali assi di comunicazione. In nessun caso, nell'ambito della ZSC presa in considerazione, che è abbastanza distante, si verificano sottrazioni di habitat prioritario o di interesse comunitario.

### 5.3. Fauna

La valutazione dell'incidenza sulla fauna di interesse comunitario considera i periodi di maggior sensibilità delle singole specie (periodi di riproduzione), i percorsi effettuati negli spostamenti/erratismi (attraverso corridoi ecologici preferenziali) e la vastità del loro home range.

La fauna del territorio analizzato è principalmente quella caratteristica delle cosiddette farmland, ovvero specie legate ad ambienti aperti (ortotteri, lepidotteri, ditteri, sauri, passeriformi, roditori). A queste vanno aggiunte specie generaliste legate ai lembi di vegetazione arboreo-arbustiva localizzate in colture permanenti (uliveti e vigneti), nelle aree verdi accessorie degli insediamenti rurali e nelle rare fasce alberate lungo canali, fossi e strade (aracnidi, ditteri, ofidi, paridi, fringillidi, silvidi, mustelidi) che sono presenti in aree limitrofe. Infine, vi è la sporadica presenza di specie legate alle aree umide quali odonati, ditteri, anfibi, ofidi, caradriformi, insettivori; queste si concentrano perlopiù in piccoli invasi artificiali a scopo agricolo, lungo fossi e canali ed in corrispondenza di allagamenti stagionali, soprattutto se formati in periodo di passo migratorio (uccelli).

Le potenziali interferenze con la fauna di interesse comunitario sono riferibili alla fase di cantiere. Per quanto concerne gli impatti indiretti in questa fase, va considerato l'aumento del disturbo antropico collegato alle attività di cantiere, la produzione di rumore, polveri e vibrazioni, e il conseguente disturbo alle specie faunistiche; questo tipo di impatto può avere effetti particolarmente gravi nel caso in cui le attività di cantiere coincidano con le fasi riproduttive delle specie. In questo caso il disturbo potrebbe causare l'abbandono da parte degli individui dall'area interessata dal progetto e quindi la perdita indiretta di nuovi contingenti faunistici. Nessuna variazione apprezzabile verrà introdotta sul fronte della biodiversità e del benessere della fauna selvatica, peraltro scarsa o del tutto assente attualmente, non risultando, in alcun modo, aumentati né il pericolo né gli ostacoli. Il progetto non comporta inoltre uno specifico impatto sulla fauna dal momento che non si assiste ad un radicale cambiamento dello stato attuale ovvero non si passa da un'area a spiccata naturalità ad una a forte impatto antropico. D'altra parte, gli interventi previsti di compensazione e di mitigazione dal punto di vista vegetazionale possono essere visti come interventi di miglioramento ambientale a scopo faunistico, dal momento che ci si propone di ripristinare elementi del paesaggio vegetazionale che costituisce l'habitat per la fauna. Inoltre, l'altezza delle strutture dal suolo è modesta per cui tale da non creare grossi ostacoli alla vita della fauna presente. In virtù della tipologia di habitat sottratto (seminativi) e delle specie di maggiore interesse individuate, questa tipologia di impatto è da considerarsi a carico di alcune specie di Uccelli che si riproducono sul terreno o si alimentano in ambienti aperti. Tuttavia, si sottolinea che la maggior parte delle specie individuate utilizzano i seminativi soltanto in parte, in quanto decisamente più legati ad ambienti aperti con vegetazione naturali, quali pascoli, pseudo-steppe e incolti a prevalenza di vegetazione erbacea. Questo tipo di impatto è realmente ipotizzabile solo per alcune specie di rapaci che cacciano in volo da quote più o meno elevate e per le quali la presenza dei pannelli fotovoltaici può rappresentare un ostacolo visivo e fisico per l'attività trofica. Tuttavia, in virtù della vasta disponibilità di ambienti aperti a seminativo che caratterizza l'intero comprensorio entro cui si colloca il progetto proposto, si ritiene che tale impatto sia trascurabile.

#### 5.4. Ecosistema

Il progetto non comporta uno specifico impatto sugli ecosistemi naturali. La rete ecologica dell'area circostante si caratterizza di un'estesa dominanza di superfici a seminativo estensivo. Il progetto in esame non introduce condizioni di alterazione, frammentazione o riduzione della struttura della rete ecologica locale, perché non si introducono elementi territoriali che possano interferire con la rete delle connessioni tra gli ambienti a maggiore naturalità. L'agro-ecosistema, infatti, eccezionalmente semplificato, non conserva spazio vitale all'istaurarsi di prati pascolo, incolti, dove potrebbe trovare albergo la fauna selvatica. D'altra parte, gli interventi previsti di compensazione e di mitigazione dal punto di vista vegetazionale possono essere visti come interventi di miglioramento ambientale a scopo faunistico dal momento che ci si propone di ripristinare elementi del paesaggio vegetazionale che costituisce l'habitat per la fauna. Sotto l'aspetto delle connessioni ecologiche, attualmente non si rinviene nessun tipo di collegamento al suolo che potrebbe essere compromesso dai lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

#### 5.5. Paesaggio

Per quello che riguarda il sistema agrario del contesto locale, si rileva come il paesaggio agrario, pur non assumendo (come anche in precedenza accennato) connotazione particolarmente rispondente ai requisiti necessari ad ospitare della fauna selvatica, sia di mammiferi che di uccelli, si presenta caratterizzato da terreni coltivati con una scarsissima diversificazione di situazioni. Solo raramente è possibile individuare limitate aree boscate in ambiti non coltivabili, vuoi per le caratteristiche agro-pedologiche dei terreni, vuoi per la presenza di residenze, non sempre rurali, dove la vegetazione arborea è artificiale e non autoctona. Nella vegetazione dell'area rientrano le specie vegetali più comuni presenti nell'ambito regionale collinare che non risentono della presenza dell'impianto in quanto esso occuperà superfici coltivate, e pertanto già fortemente disturbate ed alterate rispetto al paesaggio naturale originario, per cui non si andrà ad alterare ulteriormente il pregio ambientale del sito. Esso non interferisce, tuttavia, con un belvedere o con uno specifico punto panoramico, non si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-

ambientale né interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi del territorio. Il sito ha una modesta percepibilità da brevi tratti di alcuni tracciati stradali.

La capacità dell'intervento di modificare il paesaggio (grado di incidenza) cresce al crescere dell'ingombro dei manufatti previsti. La dimensione che interessa sotto il profilo paesistico non è, però, quella assoluta ma quella relativa, in rapporto sia ad altri edifici o ad altri oggetti presenti nel contesto, sia alla conformazione morfologica dei luoghi.

Nel caso in esame, che prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico, costituito da strutture che non si sviluppano essenzialmente in altezza, si rileva una bassa interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale. L'impatto visivo è un problema di percezione ed integrazione complessiva del paesaggio. Sarà comunque possibile ridurre al minimo gli impatti visivi, scegliendo opportune soluzioni di schermatura; l'impianto sarà integrato dalle piantumazioni previste. Verranno disposte siepi di essenze vegetali che da una parte serviranno per mitigare la percezione della recinzione mentre dall'altra saranno utili allo scopo di creare altri elementi naturaliformi capaci di produrre habitat per la biodiversità.

Durante la fase di cantiere e di dismissione, il quadro paesaggistico potrà essere compromesso dalla occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di scavo e riempimento successivo, dalle operazioni costruttive e da fenomeni di inquinamento localizzati (emissione di polveri e rumori, ecc...). Tali compromissioni di qualità paesaggistica sono comunque reversibili e contingenti alle attività di realizzazione delle opere.

## 6. Conclusioni

L'utilizzo di “colture a perdere” offre importanti benefici per il terreno. Nel corso degli anni di durata dell'impianto sarà incrementato l'apporto di sostanza organica, contribuendo in tal modo a invertire la tendenza che sta conducendo i terreni verso una progressiva depauperazione di questa fondamentale risorsa, rappresentando una non trascurabile fonte di composti azotati che potranno essere utilizzate dopo la dismissione dell'impianto. Le colture a perdere, inoltre, consentiranno, nel periodo di non coltivazione, di riciclare la materia e intercettare la radiazione



solare migliorando l'efficienza del sistema: un ecosistema efficiente richiede meno input per produrre. La semina delle cosiddette “colture a perdere”, garantendo la presenza di una copertura vegetale durante tutto l'anno. È possibile supporre anche che l'ombra che viene a crearsi sotto i moduli solari semitrasparenti possa permettere al manto erboso di resistere meglio alle condizioni di caldo. Anche il pascolamento controllato porterà ad un miglioramento delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del terreno

La piantumazione delle siepi (elementi vegetali attentamente posizionati in base all'assetto e alla trama dei paesaggi interessati), unitamente alla coltura erbosa che emergerà naturalmente incrementerà la presenza di fauna caratteristica dei luoghi, con particolare riferimento all'invertebratofauna. Le indagini fin qui effettuate dimostrano che la biodiversità maggiore si riscontra negli agrosistemi più diversificati e ricchi di siepi campestri. Le siepi, infatti, oltre ad aumentare la complessità biologica, garantiscono la regimazione e depurazione delle acque, il mantenimento degli equilibri ecologici, hanno degli effetti benefici sul microclima e difendono il suolo dall'erosione. Le siepi, inoltre, potranno ospitare la maggior parte delle specie di insetti impollinatori che svolgono un efficace ruolo di indicatori di biodiversità negli agrosistemi. La loro presenza sarà fondamentale per mantenere la biodiversità vegetale (cioè un adeguato numero di specie di piante spontanee e coltivate), grazie alla presenza di quantità elevate degli impollinatori. I rappresentanti più comuni di queste categorie di instancabili insetti appartengono agli ordini degli imenotteri, lepidotteri, ditteri e coleotteri. Le famiglie di lepidotteri più frequenti nelle campagne sono i Ninfalidi, i Papilionidi e i Licenidi; tuttavia, molte specie, un tempo comuni, sono diventate rare o sono scomparse dagli agrosistemi di pianura, soprattutto a causa della drastica diminuzione della vegetazione spontanea. Nell'area di progetto, non interessata dalle concimazioni del terreno sarà possibile rinvenire anche coleotteri Carabidi che sono utilizzati spesso come indicatori ambientali del livello di alterazione degli ecosistemi forestali e degli agrosistemi. I Carabidi, infatti, rivestono una notevole importanza nel controllo di molti fitofagi di interesse agrario. La loro attività di predatori è fondamentale negli agrosistemi dove vengono seguite pratiche agronomiche a basso impatto ambientale. In generale, la presenza degli invertebrati potrà favorire anche la creazione di habitat di foraggiamento sia al di sotto che intorno ai pannelli solari, per la fauna maggiore (rettili, mammiferi e uccelli) e altri animali

selvatici. Il parco fotovoltaico così progettato permetterà di ricreare condizioni ecologiche ideali a sostenere le popolazioni di api, di farfalle e di tutti gli insetti utili e il loro corredo di predatori.

Il mantenimento dei suoli, l'eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, migliorerà la qualità delle acque e del suolo, aumenterà la quantità di materia organica nel terreno e lo renderà più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso.

Alla luce di quanto esposto, si ritiene che le scelte progettuali di base, volte ad evitare quanto più possibile modifiche agro-pedologiche e ambientali nel contesto territoriale di riferimento, nonché gli interventi di mitigazione proposti, contribuiscano a rendere compatibile la realizzazione delle opere in progetto con gli elementi di interesse naturalistico costituiti dalle aree che si intendono tutelare, riducendo il consumo di suolo, migliorando il grado di biodiversità e ricostruendo la rete ecologica.

41

Reggio Calabria lì mercoledì 17 novembre 2021

Il Tecnico incaricato

Dott. Forestale Francesco Manti



## 7. Bibliografia

- Blasi C. (ed.), 2010 – La Vegetazione d'Italia, Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1:500.000. Palombi & Partner S.r.l. Roma;
- Boitani L., A. Falcucci, L. Maiorano & A. Montemaggiori. 2002b – Rete Ecologica Nazionale: il ruolo delle aree protette nella conservazione dei vertebrati. Dip. B.A.U. - Università di Roma "La Sapienza", Dir. conservazione della Natura – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto di Ecologia Applicata. Roma;
- Brichetti P., Fracasso G., 2003 – Ornitologia Italiana Volumi 1-6. Alberto Perdisa Editore, Bologna;
- Chiabrando, R., Fabrizio, E., Garnero, G. L'impatto territoriale e paesaggistico degli impianti fotovoltaici: stato dell'arte e applicazioni, Relazione al Congresso R.U.R.A.L.I.A., Segni dell'uomo e trasformazioni del paesaggio, Marina di Pisticci (MT), 17-19 settembre 2008.
- Comune di Crotona, Piano Strutturale Comunale (Ed. 2013).
- D'Antoni S, Duprè E, La Posta S & Verucci P 2003. Guida alla fauna di interesse comunitario. Direttiva Habitat 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 24 del 29 gennaio 2008 - Supplemento Ordinario n. 24);
- Decreto Ministeriale (D.M.) 25 marzo 2004 "Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE".
- Decreto Ministeriale (D.M.) 3 aprile 2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE";
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" del 2 aprile 1979. Concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" del 21 maggio 1992. Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- DPR 120/2003. Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- DPR 357/1997. Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
- Farnesi, R. Le cinque tappe burocratiche per un impianto fotovoltaico, L'informatore agrario. Energia rinnovabile, 2009, (5), 26-28.

- Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat. 92/43/CEE (2001, Divisione valutazione di impatto, Scuola di pianificazione, Università Oxford Brookes, Gipsy Lane, Headington, Oxford OX3 0BP, Regno Unito);
- Legge 124/1994 (ratifica Rio). Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992.
- Manuale per la gestione dei siti Natura 2000 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio);
- Pignatti S., 1995. Vegetazione. In Pignatti S. (ed.), *Ecologia vegetale*, 69-95, Utet, Torino.
- Pignatti S., 1997. *Ecologia del paesaggio*. Utet. Torino.
- Senes, G. & Toccolini, A. Tecniche per la valutazione della qualità visuale del paesaggio rurale, *Rivista di Ingegneria Agraria*, 2006, (4), 7-14.
- Senes, G. La tutela del paesaggio: criteri di indirizzo per la valutazione della compatibilità paesistica degli interventi sul territorio, in: *Progetto, paesaggio, ambiente. La tutela dello sviluppo*, Ordine degli Architetti della Provincia di Varese, 8 febbraio 2001, on-line.
- Ubaldi D., 1997. *Geobotanica e Fitosociologia*, CLUEB, Bologna.
- USDA - NRCS, 1999. *Soil Taxonomy*. Second Edition.
- Westhoff V. & Maarel Van der E., 1978. *The Braun Blanquet approach*. In Whittaker R.H. (Ed.), *Classification of Plant Communities*; 2nd Ed.: 287-399. W. Junk, The Hague.