

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE
"ENERGIA DELL'OLIO DI SEGEZIA"
 da 224,599 MWp a Troia (FG)



TRO3
 PROGETTO DEFINITIVO

R.01
 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
 QUADRO AMBIENTALE



Proponente
Peridot Solar Green S.r.l.
 Via Alberico Albricci, 7 - 20122 Milano (MI)



Investitore agricolo superintensivo
OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.
 Via A. Bertani, 6 - 20154 (MI)



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione
Progettista: Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Arch. Alessandro Visalli
Coordinamento: Arch. Riccardo Festa
Collaboratori: Urb. Daniela Marrone, Urb. Patrizia Ruggiero, Arch. Anna Manzo,
 Arch. Paola Ferraioli, Arch. Ilaria Garzillo, Agr. Giuseppe Maria Massa, Agr. Francesco Palombo



Progettazione elettrica e civile
Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto
Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



Progettazione oliveto superintensivo
Progettista: Agron. Giuseppe Rutigliano

Consulenza geologia
 Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia
 MARE archeologia & restauro
 via O. Marchione n. 24, 81031 Aversa (CE)

	rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
06	00	Prima consegna	A4	Alessandro Visalli	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01	01	Integr. MASE	A4	Giuseppe Maria Massa	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
	02					
	03					
	04					
	05					
	06					
	07					

06 ● 2023
 01 ● 2024



QUADRO AMBIENTALE

Sommario

3	Quadro Ambientale	5
3.1-	Premessa	5
3.1.1	Capacità di carico degli ecosistemi	5
3.1.2	Emissioni di gas serra	6
3.1.3	Biodiversità	12
3.1.4	Impegno di suolo	14
3.2-	Contenuto del Quadro Ambientale	18
3.3-	Criteri di valutazione:	20
3.3.1	Criteri	20
3.3.2	Principi	20
3.3.3	Politiche	20
3.4-	Cumulo con altri progetti	22
3.4.1	Compresenza con altro fotovoltaico esistente	25
3.4.2	Compresenza con eolico esistente	26
3.4.3	Compresenza con altri progetti fotovoltaici	30
3.4.3.1-	Impianto Engie Not S.r.l. da 34,82 MW	30
3.4.3.2-	Impianto Te Green Dev 3 S.r.l., 39,5 MW	35
3.4.3.3	- Impatti complessivi	39
3.4.3.5.1	- Aree idonee	39
3.4.3.3.2-	Considerazioni generali sul cumulo	40
3.4.3.3.3-	Regole di cumulo DGR 2122 del 2012	43
3.4.3.3.4	Confronto con i progetti in corso	46
3.5-	Alternative valutate	48
3.5.1	Evoluzione dell'ambiente non perturbato	48
3.5.2	Opzione zero	48
3.6-	Individuazione degli impatti potenzialmente significativi	50
3.7-	Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	51
3.7.1	Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento	51
3.7.1.1	Generalità sull'areale di Foggia	51
3.7.1.2	Area Vasta	52
3.7.1.3	Area di sito	53
3.7.2	Geosfera	54
3.7.2.1	Assetto geomorfologico	54
3.7.2.2	Modello geolitologico e idrologico	55
3.7.2.3	Assetto idrogeologico locale	57
3.7.2.4	Caratterizzazione sismica	58
3.7.2.5	Criticità geologiche e geomorfologiche	60
3.7.3	Ambiente antropico	60
3.7.3.1	Analisi archeologica	60
3.7.3.1.1-	Inquadramento storico-archeologico	60
3.7.3.1.2	- Tratturi	65
3.7.3.1.3	- Sintesi delle evidenze	66
3.7.3.2	Analisi socio-economica	67
3.7.4	Ricadute occupazionali	69
3.7.4.1	Premessa e figure impiegate	70

3.7.4.2	Impegno forza lavoro	70
3.7.5	Ricadute agronomiche e produttive	72
3.7.6	Gestione dei rifiuti	73
3.7.7	Sintesi dei potenziali impatti	74
3.8-	Impatto sugli ecosistemi.....	76
3.8.1	Componenti ambientali: atmosfera	76
3.8.2	Componenti ambientali: clima	76
3.8.2.1	Qualità dell'aria	79
3.8.3	Componenti ambientali: litosfera.....	82
3.8.3.1	Uso del suolo	82
3.8.3.2	Inquadramento geo-pedologico.....	86
3.8.3.3	Idrologia e idrografia superficiale.....	90
3.8.3.4	Idrografia dell'area.....	91
3.8.4	Componenti ambientali: biosfera	92
3.8.4.1	Flora e vegetazione	93
3.8.4.2	Descrizione della vegetazione dell'area.....	93
3.8.4.3	Fauna.....	94
3.8.5	Aree protette e siti Natura 2000	95
3.8.6	Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere.....	99
3.8.7	Potenziale impatto sull'idrologia superficiale.....	101
3.8.8	Potenziale impatto sugli ecosistemi	101
3.9-	Impatto sull'ambiente fisico	104
3.9.1	Rumore e vibrazioni.....	104
3.9.1.1	- Rilevazioni	104
3.9.1.2	- Vibrazioni.....	106
3.9.1.3	- Cantiere	110
3.9.1.3	- Esercizio.....	111
3.9.1.4	- Dismissione	111
3.9.2	Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi	111
3.9.2.1	- Premessa	111
3.9.2.2	- Componenti attive dell'impianto	113
3.9.3	Impatto acustico di prossimità	115
3.9.4	Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità	118
3.9.4.1	- Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo	118
3.9.4.2	- Linea di collegamento alla SE	120
3.9.4.3	- Sottostazione AT.....	121
3.9.5	Potenziali impatti sull'ambiente fisico.....	123
3.10-	Impatto sulla salute umana	124
3.10.1	- Stato dell'ambiente e della salute umana	124
3.10.2	- Emissioni dell'impianto	125
3.10.3	- Impatti positivi dell'impianto	125
3.10.3.1	- Effetti dei principali inquinanti risparmiati	127
3.10.4	- Bilancio sulla salute umana.....	135
3.11-	Impatto sul paesaggio	136
3.11.1	Generalità.....	136
3.10.2	Analisi del paesaggio di area Vasta	138
3.10.3	Analisi del paesaggio nell'area di sito	138
3.10.3.1	- Caratterizzazione del paesaggio tipico	142
3.10.4	Sintesi sull'Unità di paesaggio locale	145
3.10.5	Impatto sul paesaggio	145
3.10.5.1	- Generalità	146
3.10.5.2	- Mitigazione	149
3.12-	Concertazione con l'Amministrazione Comunale.....	160
3.11.1	Valori guida.....	161
3.11.2	Patto di Sviluppo.....	162
3.11.3	Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.....	162

3.13-	Proposta di compensazione, restauro dei tratturello Troia-Incoronata	164
3.14-	Valutazione sintetica finale.....	169
3.13.1	Metodologia	169
3.13.2	Descrizione delle matrici di valutazione	173
3.13.2.1	- “Matrice delle relazioni tra Componenti Ambientali”	175
3.13.2.2	“Matrice dei fattori Causali”	175
3.13.2.3	“Matrice di qualificazione degli impatti”	176
3.13.3	Identificazione dei termini di valutazione: dalle azioni progettuali ai fattori di impatto	179
3.13.3.1	- Azioni progettuali	179
3.13.3.2	- Fattori Causali:	180
3.13.3.3	- Componenti ambientali.....	181
3.13.4	Matrici di impatto: descrizione	183
3.13.4.1	- La matrice ambiente/ambiente.....	183
3.13.4.2	La matrice fattori causali/azioni di progetto.	184
3.13.4.3	- La matrice di qualificazione degli impatti.	185
3.13.5	Sintesi della valutazione matriciale.....	186
3.15-	– Matrici.....	189
3.14.1	Matrice “Ambiente-Ambiente”.....	189
3.14.2	Matrice dei Fattori Causali.....	190
3.14.3	Matrice di qualificazione degli impatti	191
3.16-	Conclusioni generali.....	193
3.16-1.	Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA).....	193
3.16-2.	Obiettivi della TEA per le FER	195
3.16-3.	Sintesi dei Quadri del SIA.....	198
3.16-4.	L’impegno per il paesaggio e la biodiversità	201
3.16-5.	Il nostro concetto.....	206
	<i>Elenco degli acronimi e definizioni utilizzate.</i>	<i>209</i>
	<i>Reperimento informazioni</i>	<i>213</i>
	Fonti	213
	Bibliografia:	214
	<i>Metodi di previsione utilizzati.....</i>	<i>217</i>
	<i>Incertezze</i>	<i>218</i>
	<i>Indice delle figure nel testo.....</i>	<i>219</i>

3 Quadro Ambientale

3.1- Premessa

3.1.1 Capacità di carico degli ecosistemi

La capacità di carico di un ecosistema può essere definita come la capacità naturale che un ecosistema possiede di produrre in maniera stabile le risorse necessarie alle specie viventi che lo popolano, senza rischi per la loro sopravvivenza, oppure, riferendosi specificamente ad un contesto umano, come la dimensione massima della popolazione che un'area può sostenere nei suoi abituali consumi, senza per questo ridurre la sua capacità di sostentarsi in futuro.

L'Italia, come gli altri Paesi sviluppati, ha raggiunto e mantiene livelli di consumo superiori a quanto potrebbe essere prelevato senza alterazioni ecologiche.

L'eccessivo e inappropriato uso delle risorse riguarda non solo quelle non rinnovabili, come materiali inerti, combustibili fossili, altri minerali, suolo, ma anche risorse rinnovabili come acqua, territorio e legname. In molti casi, infatti, il prelievo di risorse rinnovabili supera la loro capacità di rigenerarsi (acqua, legno): ciò determina da un lato il crescente impoverimento di risorse, dall'altro il rischio di riduzione della biodiversità per l'incessante mutazione dell'ecosistema. Inoltre, da un punto di vista socioeconomico, ciò determina anche un progressivo ricorso alle importazioni di materia prima, cosicché ad esempio gran parte delle risorse non rinnovabili utilizzate oggi in Italia sono importate; ridurre l'impiego o sostituirle con fonti rinnovabili è, quindi, di importanza primaria per il nostro sistema economico.

Lo sfruttamento del territorio e dell'ambiente deve però rispettare delle logiche di salvaguardia e di equilibrio, così come indicato dai documenti sottoscritti, ad esempio, alla Conferenza di Rio de Janeiro nel giugno 1992 e a quella di Johannesburg nel settembre 2002, quindi alle più recenti Conferenze delle Parti, tra cui l'ultima di Glasgow (COP 26) di cui abbiamo parlato nel Quadro Generale (cfr. § 0.3). Ciò si sintetizza in particolare nel controllo di alcuni ambiti ambientali e di determinate attività umane, come la regolazione atmosferica; la regolazione climatica; la regolazione idrica; le scorte idriche; il controllo dell'erosione e della ritenzione dei sedimenti; la formazione del suolo; la catena alimentare; il trattamento dei rifiuti; l'impollinazione; il controllo biologico; la produzione alimentare; le materie prime; le risorse genetiche; gli interi ecosistemi di terra, acqua,

foreste, oceani, acque dolci ed atmosfera. Inoltre, occorre equilibrare anche i consumi tra le differenti aree del pianeta, in modo che non esistano zone ad elevato consumo e zone ad elevato sfruttamento, ma ovunque sia possibile sostenere i consumi principalmente attraverso le risorse locali.

3.1.2 Emissioni di gas serra

Le emissioni di gas serra, responsabili dei cambiamenti climatici, sono stimate in un valore pari o superiore a 50 GtCO_{2eq}. Per contenere i cambiamenti climatici entro 1,5°, come da impegni della Conferenza delle Parti di Parigi (COP 21) sono necessarie azioni determinate e tempestive. Nel Quadro Generale abbiamo dato conto delle misure che le diverse istituzioni mondiali ed europee, e quindi l'Italia, stanno prendendo in proposito.

È necessario agire, già oggi il riscaldamento medio registrato, pari a 1 ° C, produce effetti molto significativi ed evidenti¹.

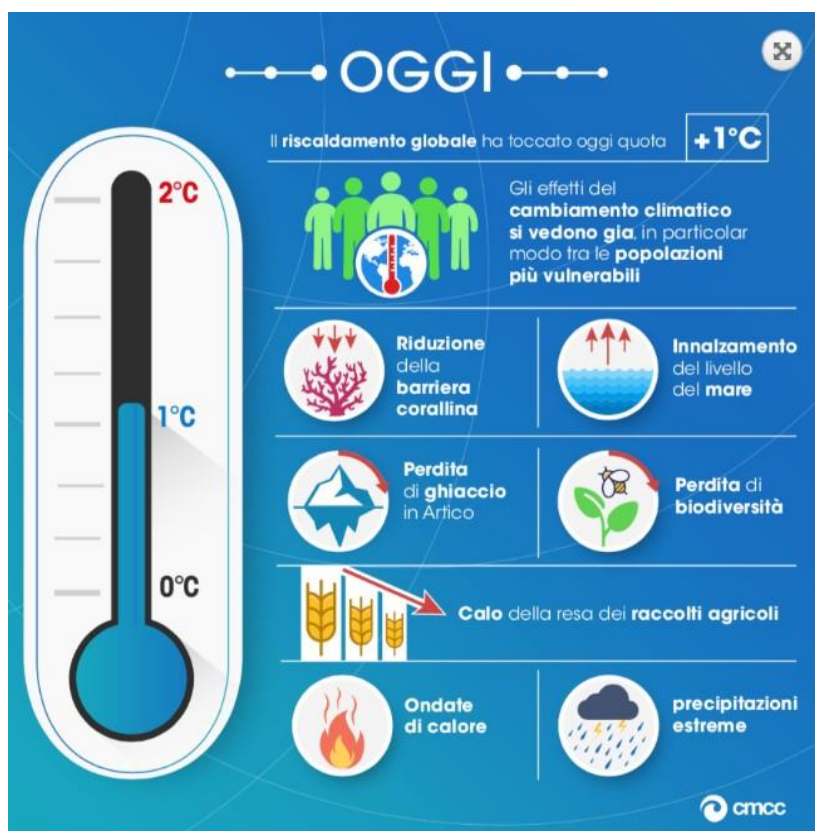


Figura 1- infografica, stato attuale

3 Riduzioni massive della barriera corallina,

¹ - I dati che seguono sono tratti dal “Special report global warming”, del IPCC. Si veda <https://ipccitalia.cmcc.it/ipcc-special-report-global-warming-of-1-5-c/>

- 4 Innalzamento di qualche millimetro del livello medio del mare,
- 5 Perdite di ghiaccio nell'Artico e in molti ghiacciai,
- 6 Tendenza alla perdita della biodiversità,
- 7 Calo della resa dei prodotti agricoli in molte aree (ed innalzamento in altre),
- 8 Ondate di calore anomale,
- 9 Rafforzamento degli eventi climatici estremi.

Ma il peggio arriverà se nei prossimi decenni la temperatura salirà entro la forbice pur ammessa a Parigi, ovvero tra 1,5 e 2 ° C in aggiunta.



Figura 2- rischi riscaldamento climatico

Anche mezzo grado può fare la differenza per molti ecosistemi. E tra questi l'Italia, nella zona temperata ed a rischio di entrare in zona sub-tropicale, come già si vede (con la proliferazione di molti infestanti prima contenuti), è in prima fila.

Dal citato rapporto IPCC, si trae questo espressivo grafico riferito al riscaldamento della temperatura superficiale globale medio e mensile osservato dal 1960 ad oggi e la stima dei possibili percorsi

futuri².

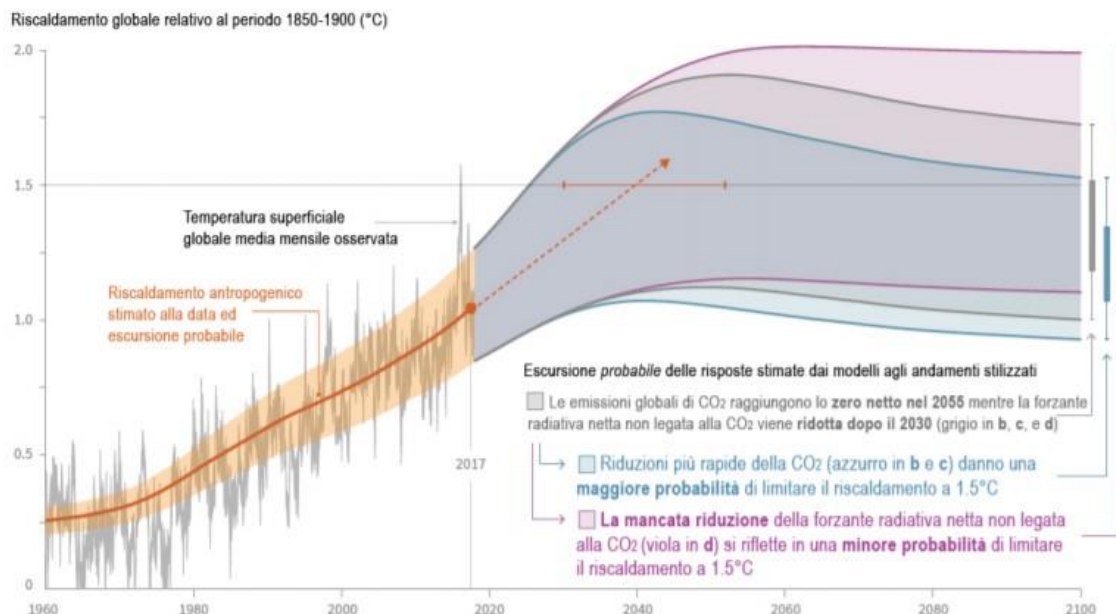


Figura 3 - percorsi

Bisogna notare che, oltre ad un innalzamento del mare di ca. 0.7 metri al 2100, tra gli impatti più significativi si deve annoverare il rischio per la biodiversità. Su 105.000 specie studiate dal IPCC, nelle proiezioni con un riscaldamento globale di 1,5°C, il 6% degli insetti, l'8% dei vegetali e il 4% dei vertebrati perdono più di metà delle loro aree geografiche di dislocazione climatica, rispetto al 18% degli insetti, al 16% dei vegetali e all'8% di vertebrati con un riscaldamento globale di 2°C (confidenza media). Gli impatti associati ad altri rischi per la biodiversità, come gli incendi boschivi e la diffusione di specie invasive, sono minori a 1,5°C rispetto a 2°C di riscaldamento globale (confidenza alta).

² - Tavola a: Cambiamenti nella temperatura superficiale media globale osservata (GMST) (linea grigia fino al 2017, dai dati HadCRUT4, GISTEMP, Cowtan-Way e NoAA) e riscaldamento globale antropogenico stimato (linea continua arancione fino al 2017, con l'area ombreggiata in arancione che indica l'intervallo probabile stimato). La freccia tratteggiata arancione e la linea di errore orizzontale arancione mostrano, rispettivamente, il valore medio stimato e l'intervallo probabile del momento in cui si arriverà a 1,5°C se il riscaldamento continuerà al tasso attuale. La fascia grigia a destra della Tavola a) mostra l'intervallo probabile delle risposte in termini di riscaldamento, calcolate con un semplice modello climatico, a un andamento stilizzato (futuro ipotetico) in cui le emissioni nette di CO₂ (linea grigia nelle tavole b e c) decrescono linearmente dal 2020 per raggiungere emissioni nette pari a zero nel 2055 e la forzante radiativa netta non legata alla CO₂ (linea grigia nella tavola d) aumenta fino al 2030 e poi decresce. La fascia azzurra nella Tavola a) mostra la risposta a riduzioni più rapide delle emissioni di CO₂ (linea blu nella Tavola b), raggiungendo lo zero netto nel 2040, riducendo le emissioni totali di CO₂ (Tavola c). La fascia viola mostra la risposta a un azzeramento delle emissioni nette di CO₂ nel 2055, con un andamento costante della forzante netta non legata alla CO₂ dopo il 2030. Le barre di errore verticali a destra della Tavola a) mostrano gli intervalli probabili (linee sottili) e i terzili centrali (33°- 66° percentile, linee spesse) della distribuzione stimata del riscaldamento nel 2100 rispetto a questi tre andamenti stilizzati. Le barre di errore verticali tratteggiate nelle Tavole b), c) e d) mostrano rispettivamente l'intervallo probabile dello storico annuale e cumulativo di emissioni globali nette di CO₂ nel 2017 (dati del Global Carbon Project) e della forzante radiativa netta non legata alla CO₂ nel 2011 registrato dall'AR5 (5° Assessment Report IPCC). Gli assi verticali nella Tavola c) e d) sono dimensionati in modo da rappresentare approssimativamente effetti equivalenti sulla GMST. {1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 2.3. Capitolo 1 Figura 1.2 e Materiale Supplementare del Capitolo 1, Riquadro 2}

Circa il 13% della superficie terrestre subirà la trasformazione dei suoi ecosistemi, circostanza particolarmente pericolosa per la minaccia al permafrost della tundra siberiana (che, rilasciando immani quantità di CO₂ in atmosfera determinerebbe un effetto di accelerazione di grande momento). Ma è anche molto rilevante l'acidificazione degli oceani, con conseguenze di grande rilevanza per le aree di pesca, e per le popolazioni che di esse vivono. Ancora dal Rapporto IPCC: gli impatti dei cambiamenti climatici sugli oceani stanno facendo aumentare i rischi per pesca e acquacoltura attraverso gli impatti su fisiologia, sopravvivenza, habitat, riproduzione, incidenza di malattie e rischio di specie invasive (confidenza media), ma nelle proiezioni sono inferiori a 1,5°C di riscaldamento globale che a 2°C. Un modello globale di pesca, per esempio, indica una diminuzione nel pescato totale di circa 1,5 milioni di tonnellate per una proiezione di 1,5°C di riscaldamento globale rispetto alla perdita di oltre 3 milioni di tonnellate per 2°C di riscaldamento globale (confidenza media).

Inoltre: limitare il riscaldamento globale a 1,5°C, piuttosto che a 2°C, comporta proiezioni con una inferiore riduzione netta delle rese agricole di granturco, riso, grano e potenzialmente di altre coltivazioni cerealicole, specialmente nell'Africa subsahariana, in Asia sudorientale e in America Centrale e Meridionale, e delle qualità nutrizionali di riso e grano dipendenti dalla CO₂ (confidenza alta). Le riduzioni della disponibilità di cibo sono maggiori nelle proiezioni a 2°C rispetto a 1,5°C di riscaldamento globale nel Sahel, nell'Africa meridionale, nel Mediterraneo, in Europa centrale e in Amazzonia (confidenza media). Nelle proiezioni, il bestiame subisce influenze negative con l'aumento delle temperature, in relazione all'entità dei cambiamenti nella qualità del foraggio, della diffusione di malattie e della disponibilità di risorse idriche (confidenza alta).

In definitiva, ne conseguono cinque *Motivi di Preoccupazione* principali:

- 10 RFC1 Sistemi unici e minacciati: sistemi ecologici e umani che hanno un'estensione geografica limitata, vincolati a specifiche condizioni climatiche con un alto endemismo o altre proprietà distintive. Ne sono un esempio le barriere coralline, l'Artico e le sue popolazioni indigene, i ghiacciai montani e le zone ad alta concentrazione di biodiversità.
- 11 RFC2 Eventi meteorologici estremi: rischi/impatti per la salute umana, i mezzi di sostentamento, i beni e gli ecosistemi causati da eventi meteorologici estremi come ondate di calore, precipitazioni intense, siccità e correlati incendi boschivi, e inondazioni costiere.
- 12 RFC3 Distribuzione degli impatti: rischi/impatti che colpiscono in maniera sbilanciata particolari gruppi a causa della distribuzione diseguale dei pericoli fisici legati ai cambiamenti climatici, dell'esposizione o della vulnerabilità.

- 13 RFC4 Impatti globali cumulativi: danni economici globali, degradazione e perdita di ecosistemi e biodiversità su scala globale.
- 14 RFC5 Eventi eccezionali su vasta scala: si tratta di cambiamenti relativamente grandi, improvvisi e a volte irreversibili causati dal riscaldamento globale. Ne è un esempio la fusione delle calotte glaciali della Groenlandia e dell'Antartide.

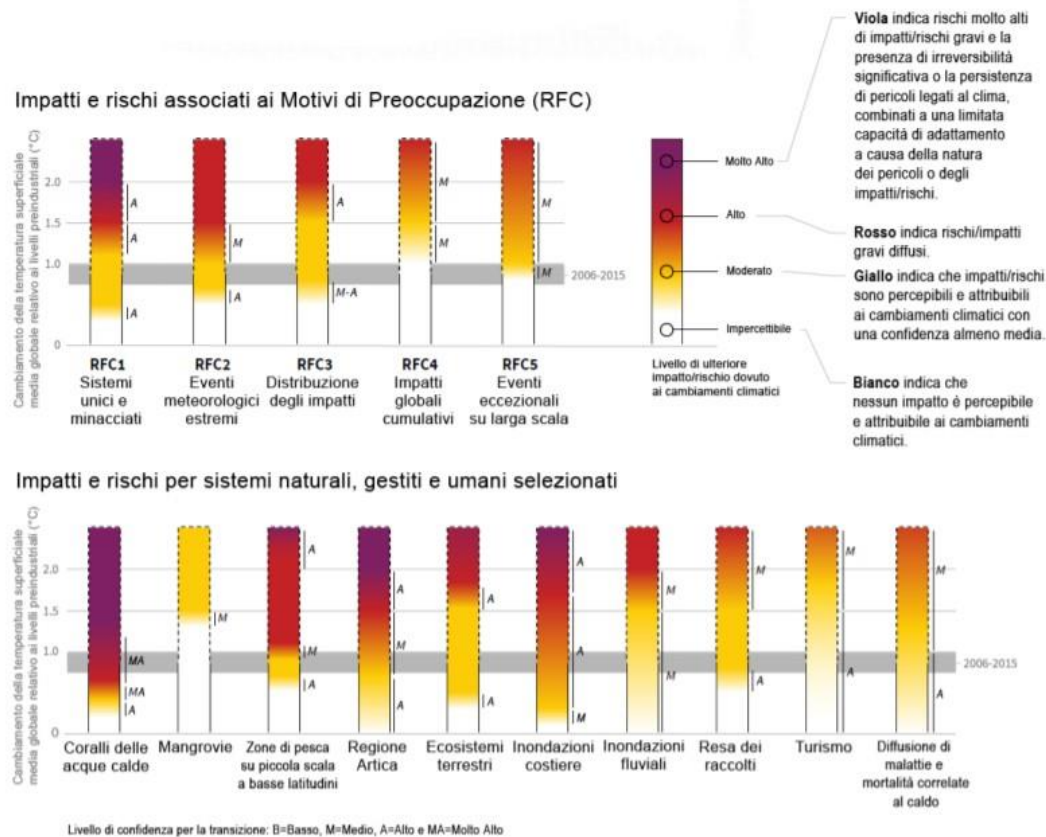


Figura 4 - Rischi e Motivi di Preoccupazione

È necessario abbattere le emissioni di CO₂ fino al livello 0 entro il 2050, sapendo che il gas già emesso continua a produrre effetti cumulati nell'atmosfera per oltre cento anni.

Nel successivo grafico IPCC sono mostrate le emissioni globali nette antropogeniche di CO₂ negli andamenti che limitano il riscaldamento globale a 1,5°C con un superamento nullo o limitato (inferiore a 0,1°C) e andamenti con un superamento maggiore. L'area colorata mostra l'intervallo completo per gli andamenti analizzati in questo rapporto. I grafici a destra mostrano gli intervalli delle emissioni non-CO₂ per tre composti che storicamente presentano una grande forzante e una percentuale sostanziale di emissioni originate da fonti diverse da quelle principali nella mitigazione di CO₂. Le aree ombreggiate in questi grafici mostrano gli intervalli 5–95% (colore chiaro) e interquartili (colore scuro) delle traiettorie che limitano il riscaldamento globale a 1,5°C con un superamento nullo o limitato. I diagrammi sotto l'immagine principale mostrano gli

intervalli temporali che per i diversi andamenti portano al raggiungimento dello zero netto globale delle emissioni di CO₂, e un confronto con gli andamenti che limitano il riscaldamento globale a 2°C con almeno il 66% di probabilità. Nel grafico principale sono evidenziati quattro andamenti illustrativi, simulati dai modelli e sono definiti come P1, P2, P3 e P4, corrispondenti agli andamenti LED, S1, S2 e S5.

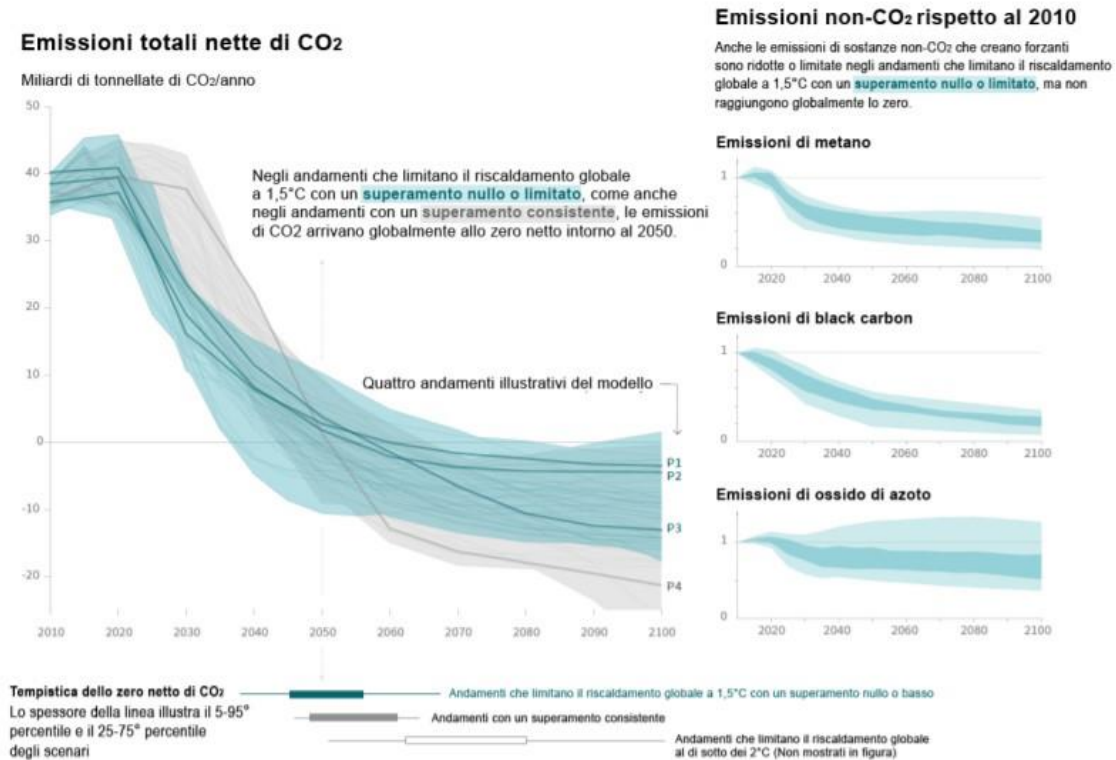


Figura 5 - Stima del percorso di riduzione delle emissioni totali

Chiaramente questo sforzo gigantesco, nel quale l'Unione europea è fortemente impegnata, richiederà enormi investimenti nel settore energetico, come negli altri.

Secondo il Rapporto: la media totale annuale di investimenti aggiuntivi per la mitigazione nel settore dell'energia per il periodo dal 2015 al 2050 nei percorsi che limitano il riscaldamento a 1,5°C rispetto a scenari senza politiche aggiuntive a quelle in essere è stimata intorno ai 900 miliardi di dollari del 2015 (intervallo da 180 miliardi a 1.800 miliardi di dollari del 2015 nei risultati di sei modelli¹⁷). Questo corrisponde a una media annuale totale di investimenti per la fornitura energetica tra 1.600 e 3.800 miliardi di dollari del 2015 e una media annuale totale di investimenti per la domanda di energia tra 700 e 1.000 miliardi di dollari del 2015 per il periodo dal 2015 al 2050, e un aumento degli investimenti totali relativi all'energia di circa il 12% (intervallo dal 3% al 23%) negli andamenti che portano a 1,5°C rispetto a 2°C. La media annuale

di investimenti in tecnologie a basse emissioni di carbonio e in efficienza energetica viene aumentata di un fattore sei (intervallo del fattore tra 4 e 10) per il 2050 rispetto al 2015 (confidenza media).

In questo contesto generale il progetto contribuisce a ridurre tale produzione nel momento in cui consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di CO₂ o altri inquinanti. Come risulta dalla letteratura internazionale anche la CO₂ emessa per la produzione dei pannelli e dei materiali da costruzione viene compensata nei primi due-tre anni di vita dell'impianto.

3.1.3 Biodiversità

Il termine biodiversità (traduzione dall'inglese biodiversity, a sua volta abbreviazione di biological diversity) è stato coniato nel 1988 dall'entomologo americano Edward O. Wilson³. La biodiversità può essere definita come la ricchezza di vita sulla terra: i milioni di piante, animali e microrganismi, i geni che essi contengono, i complessi ecosistemi che essi costituiscono nella biosfera. Questa varietà non si riferisce solo alla forma e alla struttura degli esseri viventi, ma include anche la diversità intesa come abbondanza, distribuzione e interazione tra le diverse componenti del sistema. In altre parole, all'interno degli ecosistemi convivono ed interagiscono fra loro sia gli esseri viventi sia le componenti fisiche ed inorganiche, influenzandosi reciprocamente. Infine, la biodiversità arriva a comprendere anche la diversità culturale umana, che peraltro subisce gli effetti negativi degli stessi fattori che agiscono sulla biodiversità. La biodiversità, quindi, esprime il numero, la varietà e la variabilità degli organismi viventi e come questi varino da un ambiente ad un altro nel corso del tempo. La *Convenzione ONU sulla Diversità Biologica*⁴ definisce la biodiversità come la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, evidenziando che essa include la diversità a livello:

15 *genetico,*

16 *di specie*

17 *di ecosistema.*

La diversità di ecosistema definisce il numero e l'abbondanza degli habitat, delle comunità viventi

³ - Edward Osborne Wilson, "*Formiche. Storia di un'esplorazione scientifica*", Adelphi 2020; Edward Osborne Wilson, "*Biodiversità. La violenza della natura la resistenza della vita*", Sansoni, 1999.

⁴ - <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/convenzioni-e-accordi-multilaterali/convenzione-sulla-biodiversita-convention-on-biological-diversity>

e degli ecosistemi all'interno dei quali i diversi organismi vivono e si evolvono. La diversità di specie comprende la ricchezza di specie, misurabile in termini di numero delle stesse specie presenti in una determinata zona, o di frequenza delle specie, cioè la loro rarità o abbondanza in un territorio o in un habitat. La diversità genetica definisce la differenza dei geni all'interno di una determinata specie; essa corrisponde quindi alla totalità del patrimonio genetico a cui contribuiscono tutti gli organismi che popolano la Terra.

Tra le pubblicazioni Ispra nel tematismo “biodiversità”, troviamo anche “Il declino delle api e degli impollinatori”⁵, che sottolinea come il 90% delle piante selvatiche che fioriscono e il 75% delle principali colture agrarie necessitano dell'impollinazione animale. Dunque: “Il declino dell'ape domestica e degli altri insetti impollinatori sta mettendo a rischio la sicurezza alimentare e l'integrità biologica del Pianeta e, dunque, richiede di essere affrontato con urgenza nei programmi di tutela della natura e delle politiche di settore”.

Come sottolineano V. Silli e V. Bellucci, in un articolo pubblicato sul sito Ispra: “In Europa, quasi metà delle specie di insetti è in grave declino e un terzo è in pericolo di estinzione. *Il cambiamento dell'habitat e l'inquinamento ambientale sono tra le principali cause di questo declino.* In particolare, *l'intensificazione dell'agricoltura negli ultimi sei decenni e l'uso diffuso e inarrestabile dei pesticidi sintetici* rappresenta uno dei principali fattori di decremento delle popolazioni e di perdita di biodiversità degli insetti pronubi negli ultimi tempi.

La conclusione è chiara: *o cambieremo subito il nostro modo di produrre cibo*, oppure la maggior parte degli insetti arriveranno all'estinzione entro pochi decenni. Le ripercussioni che ciò avrà per gli

ecosistemi del pianeta nei prossimi anni potrebbero essere molto gravi, poiché gli insetti sono la



⁵ - <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/quaderni/natura-e-biodiversita/il-declino-delle-api-e-degli-impollinatori-le-riposte-alle-domande-piu-frequenti>

base strutturale e funzionale della maggior parte degli ecosistemi del Pianeta.

Il ripristino degli habitat naturali, insieme ad una drastica riduzione degli input agro-chimici e alla ‘riprogettazione’ agricola, è probabilmente il modo più efficace per evitare ulteriori diminuzioni o scomparse degli insetti impollinatori, in particolare nelle aree ad agricoltura intensiva.

Ad esempio, filari, siepi e prati impiantate ai margini del campo aumentano l'abbondanza di impollinatori selvatici, come pure la rotazione delle colture con trifoglio o altre leguminose può incrementare l'abbondanza e la diversità dei bombi, che a loro volta migliorano la resa delle colture e la redditività dell'azienda. Queste pratiche di ‘ingegneria ecologica’ non solo favoriscono gli impollinatori, ma conservano anche i nemici naturali degli insetti che sono essenziali per contenere le specie di parassiti erbivori che attaccano numerose ed importanti colture.

Tuttavia, affinché queste misure siano efficaci, è fondamentale che gli attuali modelli di utilizzo dei pesticidi, principalmente insetticidi e fungicidi, siano ridotti al minimo per consentire il recupero delle popolazioni di insetti e dei relativi servizi di ‘controllo biologico’ dei patogeni.

In molti dei sistemi agricoli presenti nel mondo, il controllo biologico costituisce un mezzo sottoutilizzato ma economicamente efficace e a basso impatto ambientale per risolvere i problemi dei parassiti delle colture, in grado di preservare la biodiversità sia all’interno che al di fuori delle aziende agricole”.

Nella pubblicazione di Ispra i rimedi sono elencati nel seguente modo:

- 1- *pratiche agricole sostenibili*, ovvero il bando della chimica e pratiche agricole tradizionali.
- 2- *Tutela degli habitat naturali*,
- 3- *Schemi agroambientali*, ovvero “Agro-Environmental Schemes – AES”. Incentivi finanziari offerti dall’Unione Europea ai gestori del territorio per compensare una perdita di rendimento quando mettono da parte una porzione della loro terra per la conservazione della flora, fauna e degli habitat.
- 4- *Colture agricole*,

3.1.4 Impegno di suolo

La giusta preoccupazione espressa nell’edizione 2019 SNPA, “*Consumo di suolo, dinamiche*

territoriali e servizi ecosistemici”⁶, unita a quella per i prevedibili effetti negativi del riscaldamento climatico, stessa fonte, trovano nel caso in esame una corretta applicazione essendo prevista la non sottrazione di suolo agricolo di pregio, la restituzione del sito allo stato originale a fine vita impianto, con fidejussione rilasciata alla Regione a garanzia, e con il contributo atteso ai fini della riduzione dell’effetto serra nella produzione di energia elettrica da fonte solare che abbiamo quantificato al termine del Quadro Progettuale. Si segnala che esiste, al converso, una enorme letteratura che mostra come gli impianti fotovoltaici con le moderne tecnologie hanno impatti modesti sulla matrice suolo e positivi sul clima. Nelle opportune condizioni, che il progetto tenta di favorire, addirittura positivo. In ogni caso, come abbiamo visto, esiste una politica internazionale, ribadita ad ogni occasione per la generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili in sostituzione della generazione da fonti fossili e lo stesso studio citato, se pure di parte, riconosce che “i parchi solari contribuiscono alla mitigazione del cambiamento climatico” (che, giova sempre sottolinearlo, è la prima fonte di rischio per l’agricoltura di pregio della provincia, modificando l’habitat dei cultivar e producendo fenomeni di aridificazione del suolo) ma suggerisce *solo di prendere in considerazione* i benefici e costi connessi. Questo Studio di Impatto Ambientale è esattamente la sede nel quale farlo.

Il “consumo di suolo” (concetto mal applicabile ad un impianto produttivo che, in modo dissimile da una normale fabbrica, non produce alcuna impermeabilizzazione e restituisce, al termine del ciclo di vita, il suolo ad altri usi produttivi esattamente come era) è normalmente associato agli impianti fotovoltaici lamentando perdita della superficie permeabile (non presente) e coltivabile (nel caso in oggetto non presente). Si tratta di un concetto appropriato quando questa avviene “a vantaggio di nuove urbanizzazioni”.

Il concetto è dunque non applicabile o non pertinente. Sarebbe più corretto parlare di “impegno di suolo”.

Ma, a ben leggere, il documento dell’Ispra non dice questo. Intanto definisce “*consumo di suolo*” come “*il suolo consumato a seguito di una variazione della copertura: da una copertura non artificiale a una artificiale*” (infra, p.12, vedi anche p.13 per una descrizione più analitica), e il suolo non viene coperto da un impianto fotovoltaico, “irreversibilmente”, ma, casomai, temporaneamente e parzialmente. Del resto nella tabella a p.16 gli impianti fotovoltaici a terra sono inclusi nell’elenco del “*consumo di suolo reversibile*”. Poi nella stessa fonte si parla semplicemente, e correttamente, di “evitare consumi *inutili* e limitarli alla componente non evitabile”.

⁶ - https://issuu.com/snpambiente/docs/rapporto_consumo_di_suolo_20190917



Figura 6 - Suolo nell'area di impianto



In linea generale si tratta, chiaramente, di un'importantissima dimensione. Tuttavia il paese nel suo complesso, e l'Unione Europea tutta, sono impegnate in un enorme sforzo per superare una modalità di produzione di energia elettrica che produce dipendenza dai paesi produttori del gas (Africa e Russia nel caso italiano), squilibrio della bilancia commerciale e impoverimento del paese (per oltre trenta miliardi all'anno), danni al microclima per effetto delle polveri sottili (problema particolarmente sentito nel Lazio), danni alla salute e alla stessa agricoltura di pregio per effetto degli inquinati (Sox

e Nox emessi dagli impianti di generazione di energia e dai trasporti). Non è possibile superare questa condizione, e rispondere ai sempre più ambiziosi obiettivi richiesti dalla Commissione Europea e dal Parlamento Europeo senza realizzare impianti. Gli impianti di produzione da fonte rinnovabile sono dunque necessari. Bisogna che siano il più possibile compatibili con l'ambiente e con gli altri usi del territorio tenuto conto concretamente dei vincoli della tecnologia e dei vincoli normativi. Il progetto viene proposto all'insieme degli enti presenti nella Conferenza dei Servizi perché questa valutazione d'insieme sia effettuata. Il disegno istituzionale ha inteso porre l'autorizzazione al livello regionale di governo come quello più idoneo perché siano correttamente bilanciati gli interessi locali e quelli generali, senza che il punto di vista limitato della valorizzazione di un sito, o di una singola filiera (peraltro, nel caso non danneggiate in modo significativo) prevalgano sugli interessi collettivi.

A questa valutazione ci rimettiamo.

3.2- *Contenuto del Quadro Ambientale*

Il Quadro Ambientale si suddivide in un inquadramento generale dell'areale di riferimento in cui si inserisce la superficie oggetto di studio e in una valutazione degli impatti ambientali presumibilmente susseguenti alla realizzazione dell'opera.

Esso è stato compilato ai sensi dall'art. 27 bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (D. Lgs. 104/2017) e recepito nella DGR Lazio n.132 del 27/02/2018.

Contiene più in dettaglio:

- i dati necessari per individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale che il progetto può produrre, sia in fase di realizzazione che di esercizio;
- la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- La descrizione delle componenti ambientali specificate all'articolo 5, comma 1, lettera c), del Decreto Lgs 152/06 potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto:
 - Ambito territoriale di riferimento,
 - Atmosfera,
 - Litosfera,
 - Idrosfera,
 - Biosfera,
 - Ambiente fisico,
 - Ambiente umano.
- La descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
 - alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
 - al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di

- particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
 - alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.
- La descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione.
 - La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.
 - La descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.
 - Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
 - Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
 - Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

Per le valutazioni seguenti sono stati utilizzati prioritariamente le descrizioni aventi carattere implicitamente normativo presenti nei documenti di programmazione sull'asse regionale-provinciale. Tali descrizioni, che rappresentano i beni e valori, i quali la collettività intende tutelare anche con il semplice atto di nominarli, sono integrate da dati di campagna e da dati di letteratura.

In ambito di valutazione sono state individuate e analizzate solo le interferenze sulle componenti ambientali susseguenti alla realizzazione dell'opera. Dato il carattere dell'intervento e del sito l'analisi e la valutazione degli impatti è stata condotta applicando un giudizio sintetico fondato sulla esperienza e sui diversi saperi disciplinari coinvolti nell'elaborazione, dove possibile su dati quantitativi disponibili.

3.3- *Criteri di valutazione:*

3.3.1 Criteri

Tra i criteri che possono essere citati ed utilizzati allo scopo di distinguere e gerarchizzare gli impatti tra di loro ci sono:

- l'ovvio rispetto degli standards (condizione necessaria ma non necessariamente sufficiente);
- l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili;
- il grado di ricettività dell'ambiente, la sua vulnerabilità;
- la possibilità di introdurre forme di riequilibrio compensativo;
- la possibilità di accettabilità sociale.

3.3.2 - Princìpi

Tali criteri sono legati strettamente ai seguenti princìpi:

- a) deve essere limitato ogni danno o pericolo per la salute, l'incolumità, il benessere, la sicurezza della collettività e dei singoli;
- b) deve essere garantito il rispetto delle esigenze igienico sanitarie ed evitato ogni rischio di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo, e del sottosuolo, nonché ogni inconveniente derivante da rumori e odori;
- c) devono essere salvaguardare la fauna e la flora e deve essere evitato ogni aggravamento dell'ambiente e del paesaggio;
- d) devono essere rispettate le esigenze di pianificazione economica e territoriale;
- e) devono essere promossi, con l'osservanza di criteri di economicità ed efficienza, sistemi tendenti al riciclaggio, per riutilizzare i rifiuti e recuperare da essi materiali ed energia.
- f) Devono essere favoriti sistemi tendenti a limitare la produzione di rifiuti.

3.3.3 Politiche

E rispondono alle seguenti politiche:

- ridurre la quantità di rifiuti immessi nell'ambiente e la pericolosità dei medesimi nei confronti

dell'uomo e dell'ambiente stesso:

- a) intervenendo sui cicli di produzione e le fasi di distribuzione e di consumo dei prodotti per limitare la formazione di rifiuti nell'ambito dei cicli e delle fasi stesse;
- b) intervenire nelle varie fasi dello smaltimento dei rifiuti, per realizzare il recupero, dai rifiuti stessi, di materiali e di fonti energetiche;
- c) intervenire per migliorare l'efficienza dei mercati delle materie seconde e l'espansione dei mercati stessi;
- d) produrre interventi rivolti ad incrementare l'impiego delle materie seconde nei cicli di produzione e nella realizzazione di opere.

Ciò significa tenere conto:

- dell'utilizzazione attuale del territorio;
- della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona;
- della capacità di carico dell'ambiente naturale;
- dei valori culturali disturbati dall'opera (sia in senso estetico sia antropologico);
- dell'influenza sui fattori economici quali i beni e servizi offerti, il grado di copertura della domanda sia in presenza dell'intervento sia in sua assenza, la possibile evoluzione quantitativa e qualitativa del rapporto domanda/offerta, gli usi plurimi delle risorse, gli indotti.
- delle dimensioni del progetto,
- della portata dell'impatto (area geografica e quantità della popolazione interessata);
- della probabilità dell'impatto;
- della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
- del cumulo con altri progetti;
- dell'utilizzazione di risorse naturali;
- della produzione di rifiuti;
- dell'inquinamento e disturbi ambientali;
- del rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze o le tecnologie utilizzate;
- del possibile impatto sul patrimonio naturale storico, tenuto conto della destinazione delle zone che possono essere danneggiate (in particolare zone turistiche, urbane o agricole).

3.4- *Cumulo con altri progetti*

L'impianto insiste in un areale nel quale sono presenti numerosissimi impianti eolici, per lo più verso il comune di Troia, e alcuni impianti fotovoltaici (di cui solo uno immediatamente adiacente).



Figura 7 - Impianti eolici



Figura 8 - Interferenze con impianti esistenti (cerchi, eolici)

Interferenze con altri impianti realizzati

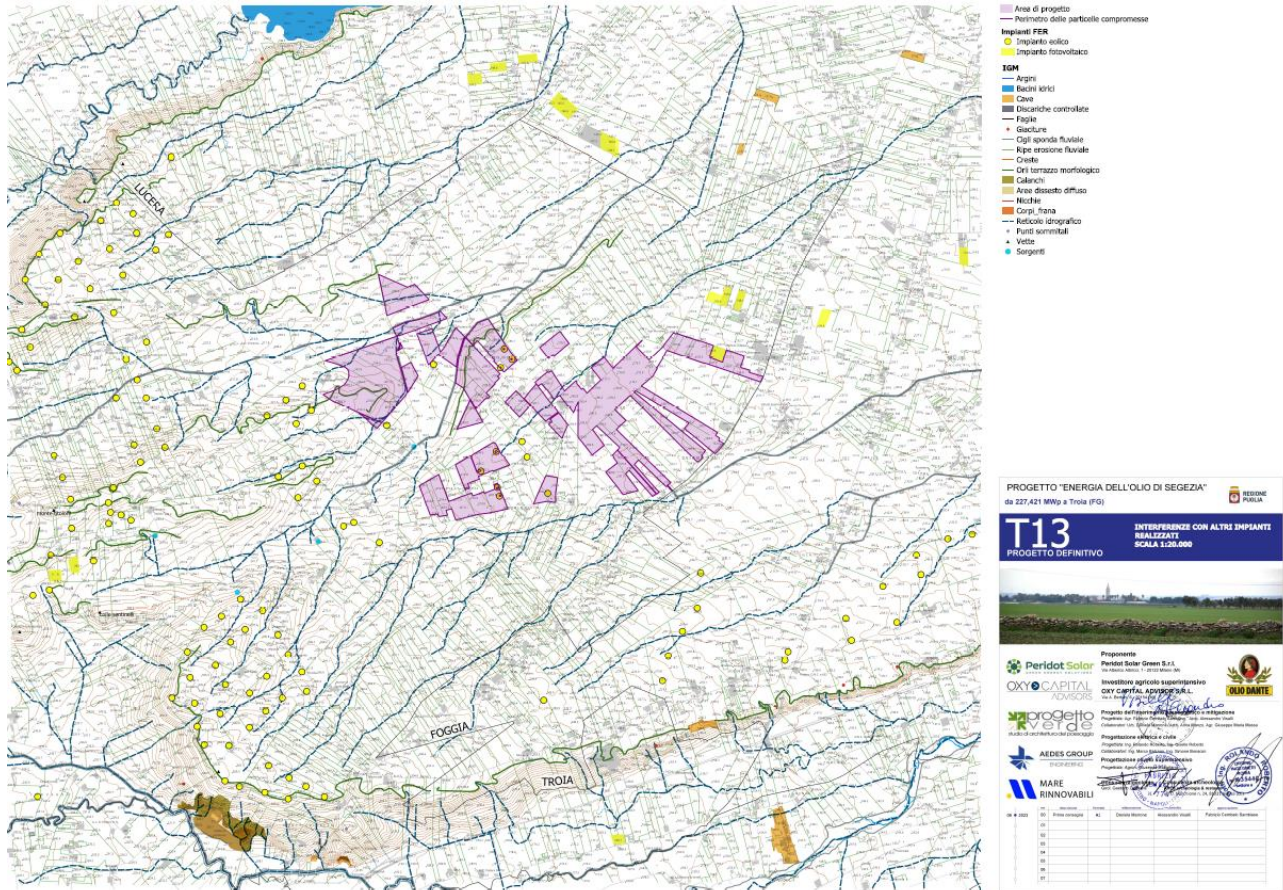
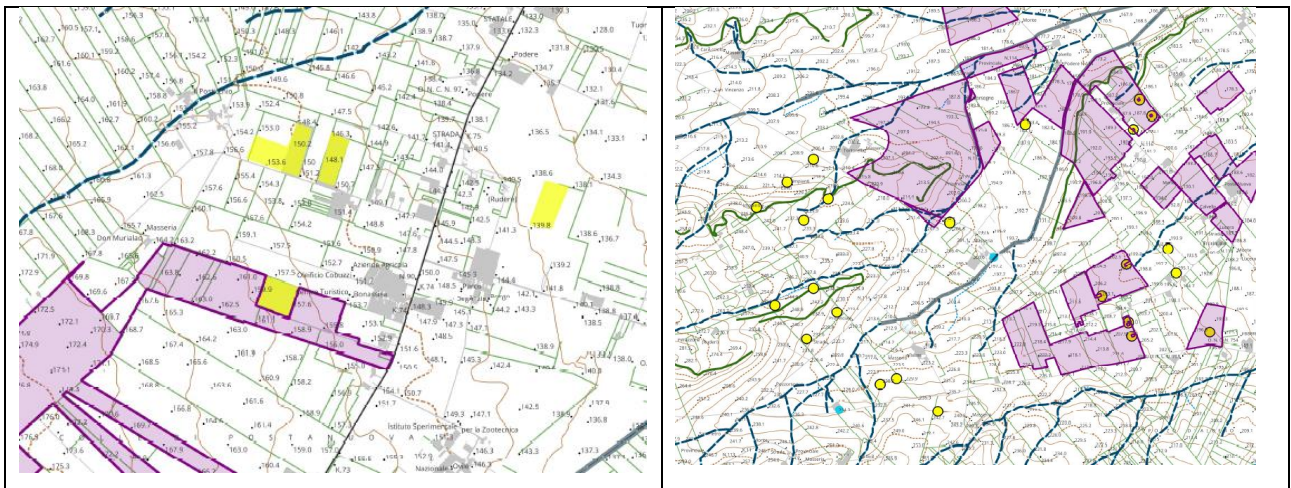


Figura 9 - Tavola delle interferenze con gli impianti esistenti

In sostanza sono presenti alcuni impianti fotovoltaici, di modesta dimensione, a Nord e molti impianti eolici, anche di grande generazione, a Sud verso Troia.



Più complessa la situazione per i progetti in corso.

Interferenze con i progetti in autorizzazione o autorizzati ma non realizzati

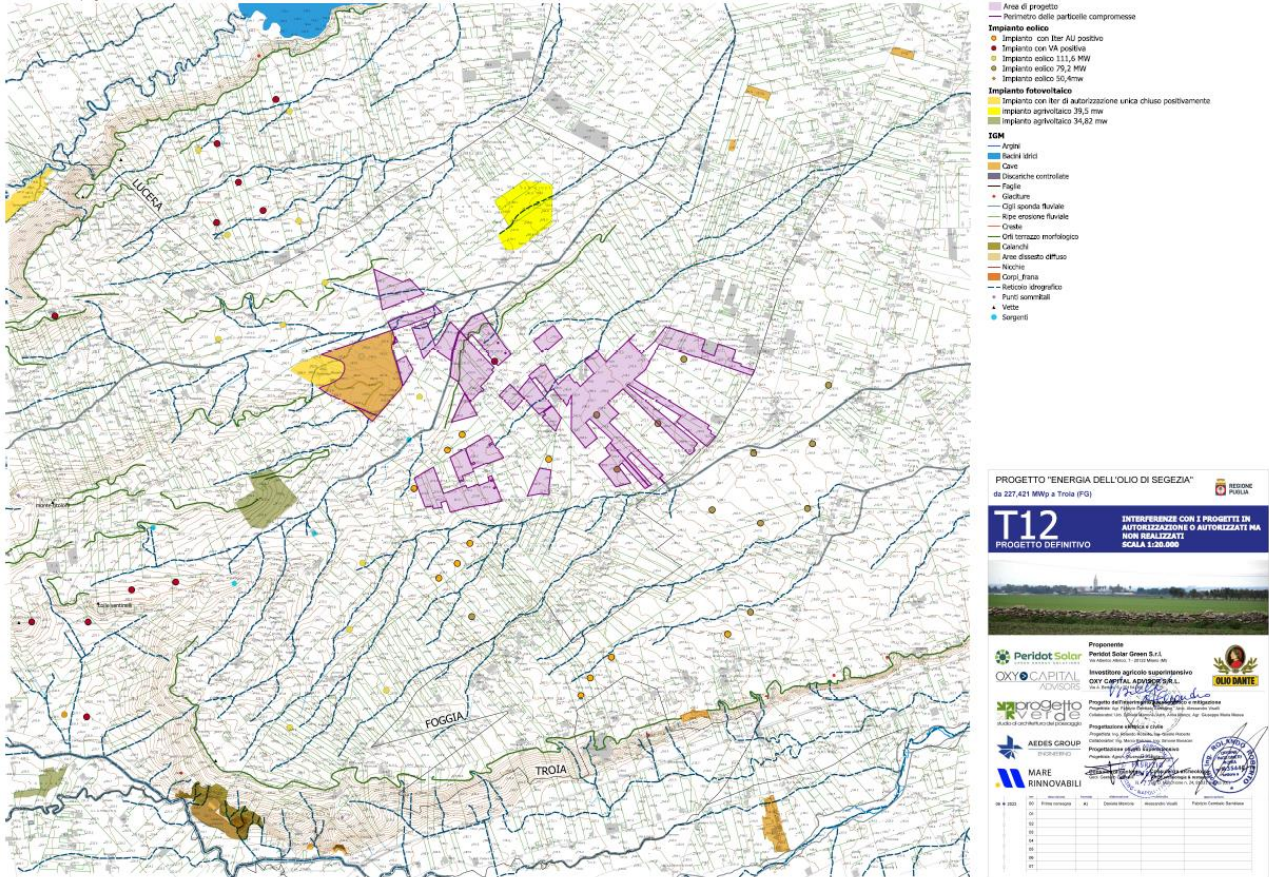
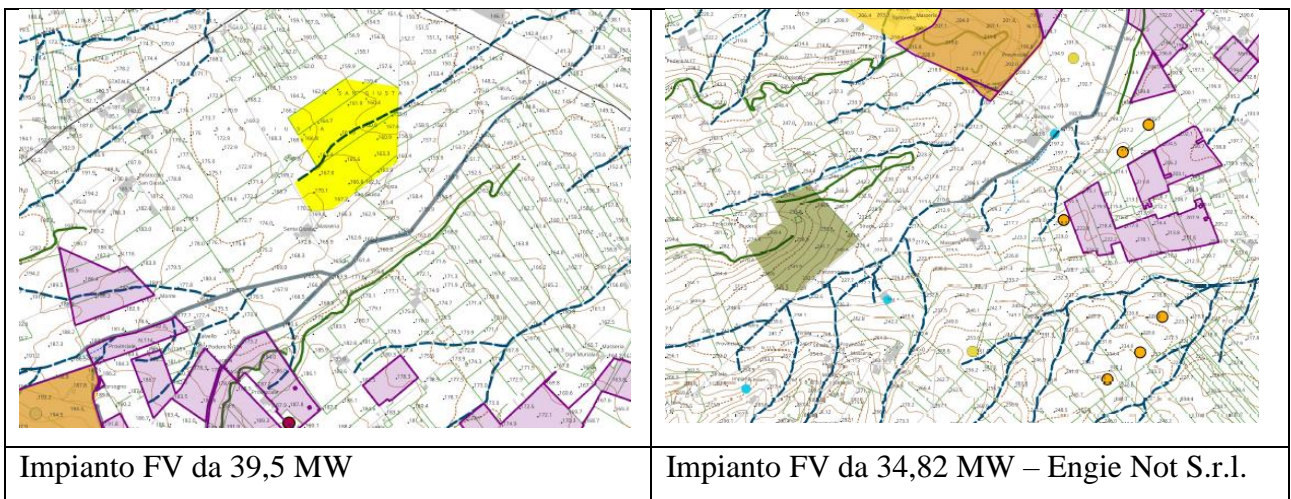


Figura 10 - Tavola progetti in corso



Sono presenti due impianti fotovoltaici in procedimento (ed uno con autorizzazione rilasciata, ma ormai decaduta da dieci anni). Entrambi a poco più di 1 km di distanza.

3.4.1 Compresenza con altro fotovoltaico esistente

Il principale fattore di interazione con altri progetti avviene con un impianto fotovoltaico esistente, posto nell'immediata vicinanza dell'impianto.



Figura 11 – Impianto fotovoltaico esistente

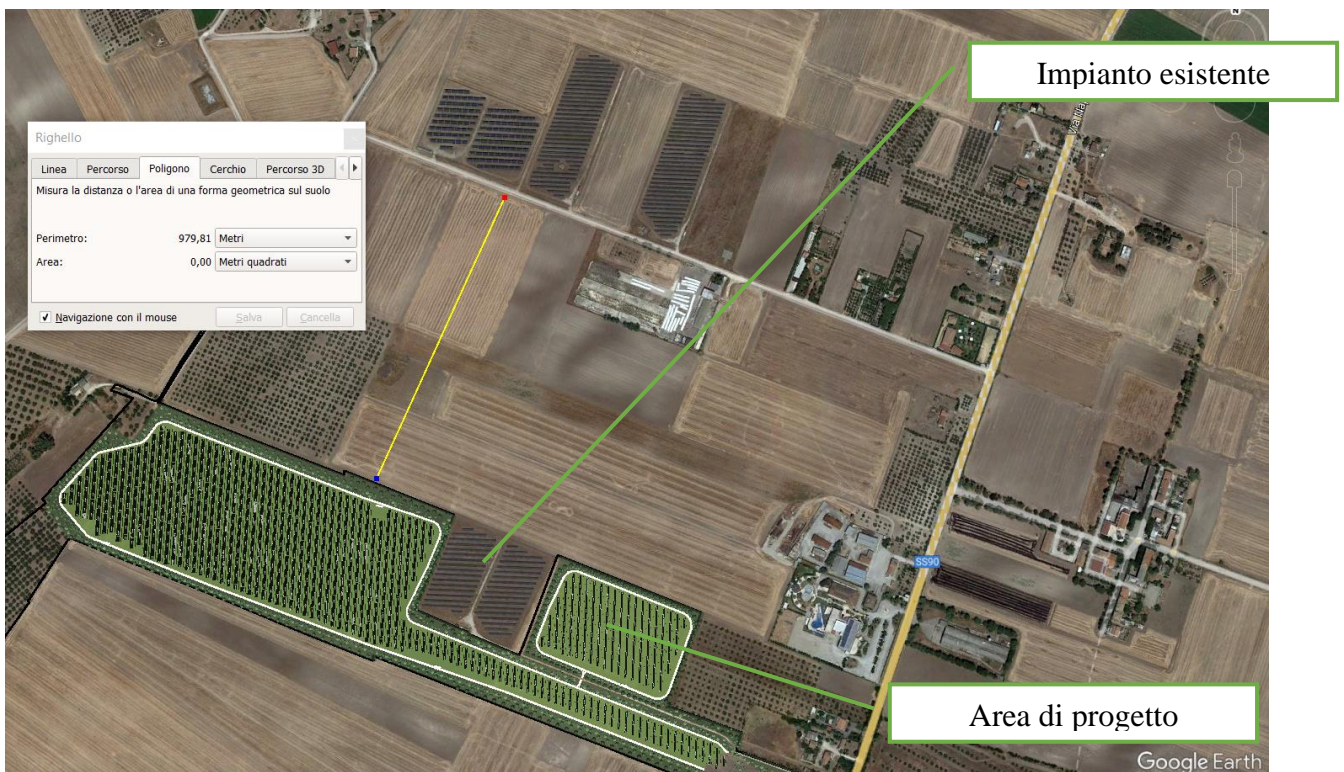


Figura 12 - Rapporto con area di progetto, impianto intercluso

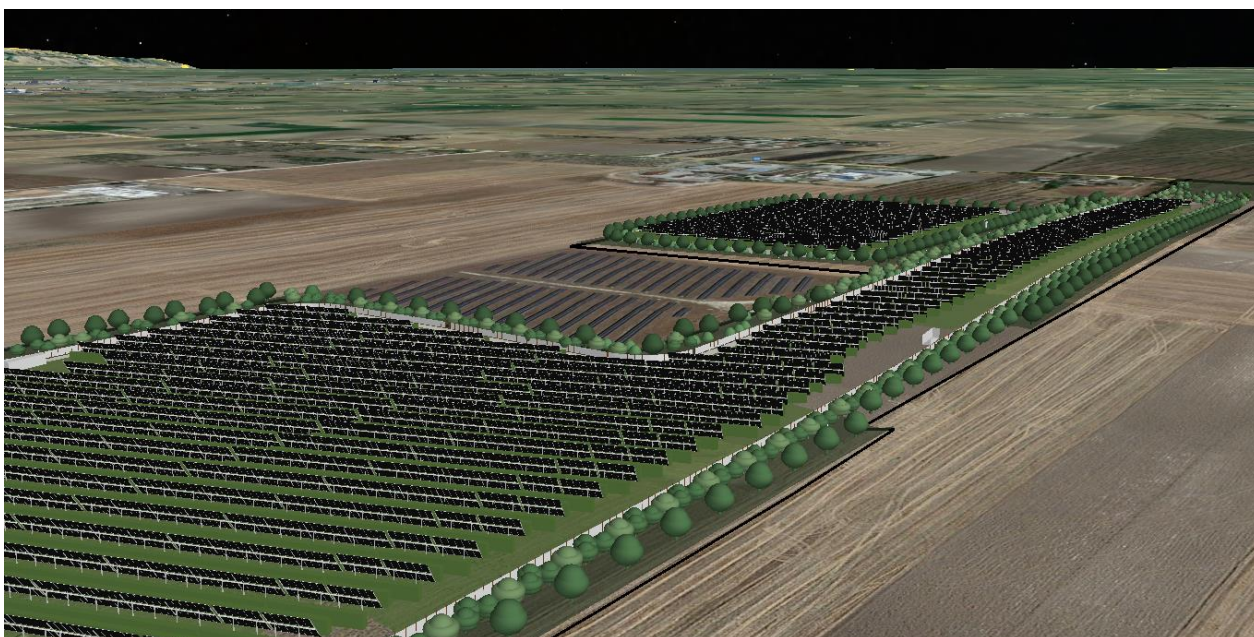


Figura 13 - Veduta con area di progetto

3.4.2 – Compresenza con eolico esistente

L'impianto, nella sua parte verso Troia, ha significative adiacenze con numerose torri eoliche esistenti. Dalle più vicine è stata tenuta la debita distanza ai fini di sicurezza come mostrato nel Quadro Programmatico.



Figura 14 - Visione delle pale eoliche esistenti e dell'impianto



Figura 15 - Veduta da strada limitrofa a piastra 26, verso Troia





Figura 16 - Veduta (teleobiettivo) di eolico dietro uno stabilimento (punto 2)

Del resto sono presenti nel territorio sia tracce di usi storici di bonifica (che il progetto si propone di restaurare nell'ambito di un progetto specifico offerto a titolo di compensazione, cfr. & “3.12 Proposta di compensazione, restauro del tratturello Troia-Incoronata” fino a Segezia, finanziato con ca 3,5 milioni di euro), sia altri segni che risultano ormai intercalati dal nuovo paesaggio delle rinnovabili che procede per piccole ed episodiche aggiunte (mentre sarebbe più controllabile se procedesse per grandi quadri e grandi progetti concentrati in essi).



Figura 17 - Veduta (teleobiettivo) di eolico dietro stabilimenti agricoli e città di Troia sullo sfondo



Figura 18 - Veduta eolico verso Troia



Figura 19 - Trattamento pale eoliche ai margini dell'impianto

3.4.3 – Compresenza con altri progetti fotovoltaici

Come già visto alcuni progetti fotovoltaici, in corso di autorizzazione o autorizzati ma non ancora cantierati, ovvero in fase di cantierizzazione, sono presenti nella vicinanza.

I più prossimi sono:

3.4.3.1- Impianto Engie Not S.r.l. da 34,82 MW⁷

L'impianto si compone di diverse piastre separate, la più prossima per ca 10 MW è a 1,2 km di distanza dalla piastra 5 dell'impianto.

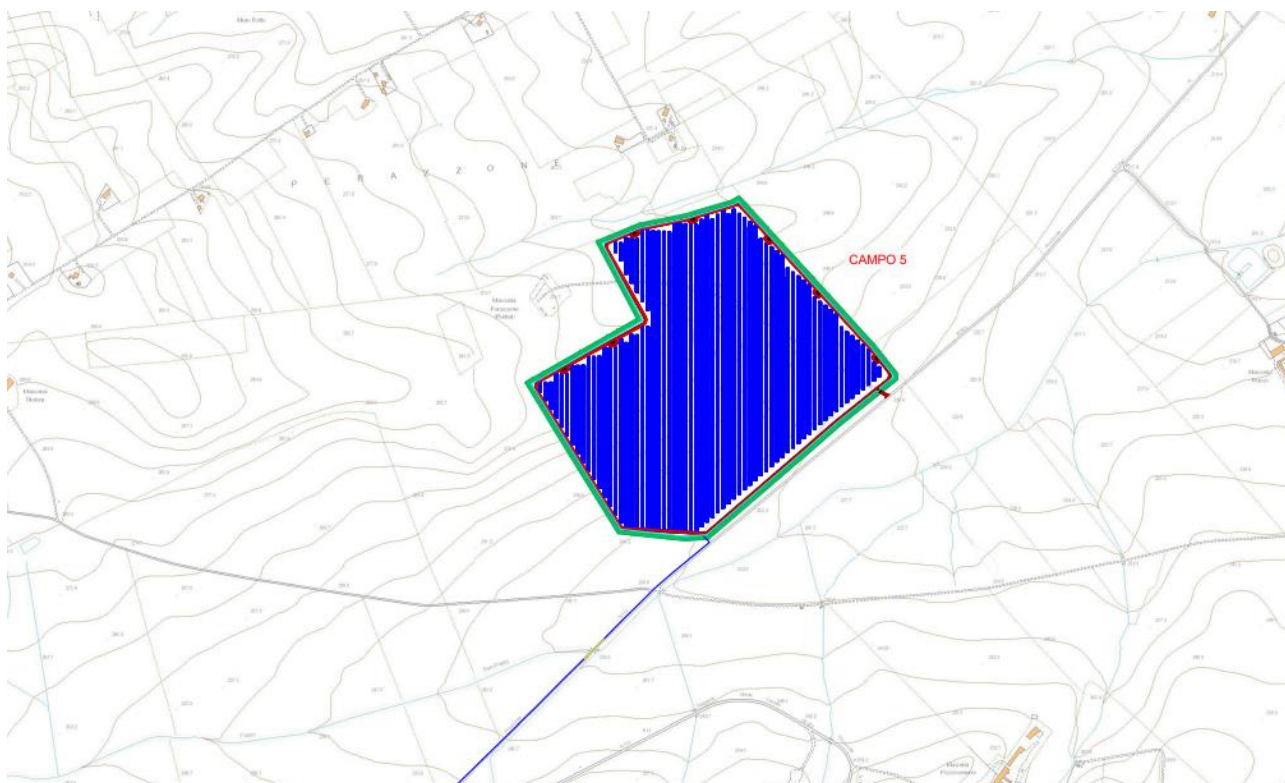


Figura 20 - Piastra del progetto Engie Not S.r.l.

Come vedremo si trova ad una distanza di 1.250 metri o più dall'impianto e fronteggia la Piastra 5 e quella 15.

⁷ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Info/8731>



Figura 21 - Veduta confronto tra progetto Engi e piastre 5 e 15



Figura 22 - Veduta prospettica

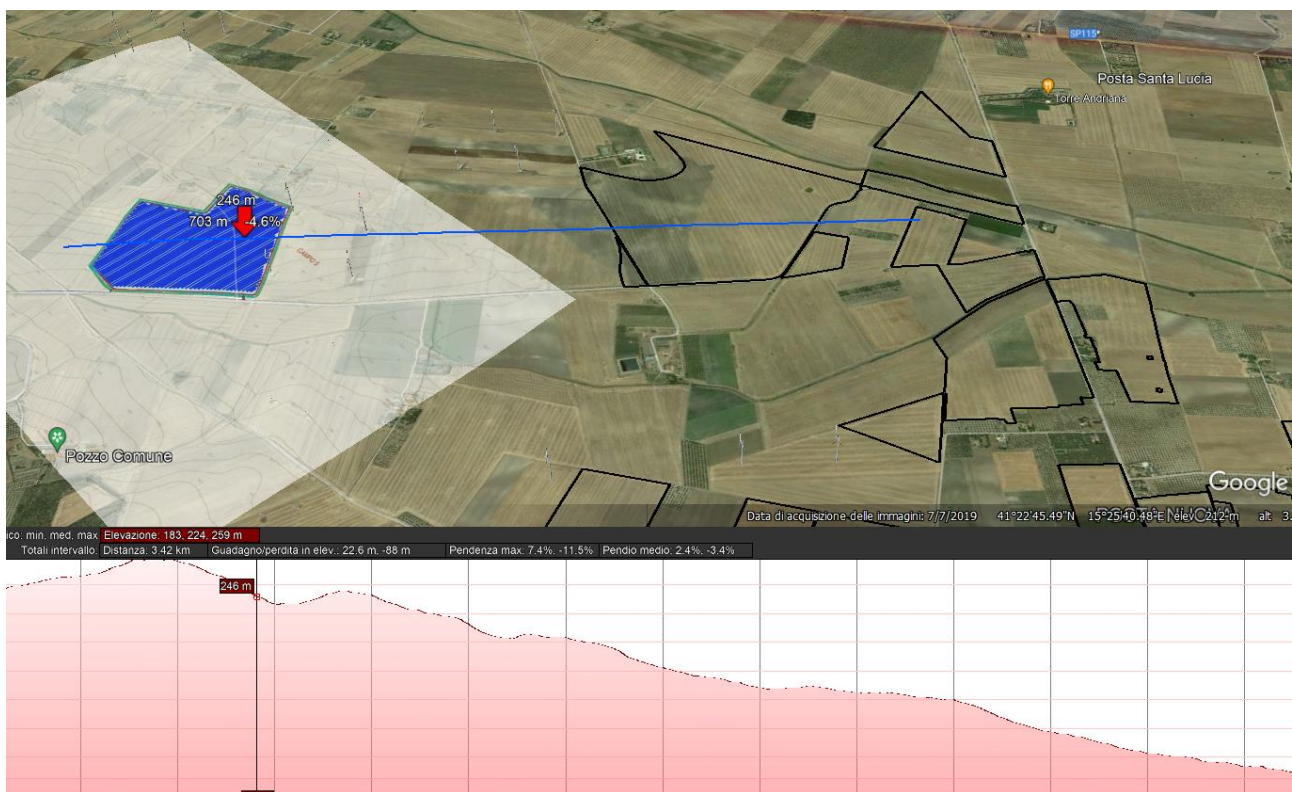


Figura 23 - Sezione altimetrica

I due impianti si trovano ad una quota altimetrica diversa, da ca quota 243 s.l.m. a 214 s.l.m.

Per quanto attiene alla mitigazione, l'impianto Engi è debolmente mitigato, limitandosi ad una cortina di alberi.

L'impianto è con tracker a doppio pannello, rialzati a 2,1 mt, con altezza minima da terra 14 cm e pitch non dichiarato chiaramente. La mitigazione consiste in una fascia arborea di 10 metri con due filari di alberi di olivo. La soluzione agrivoltaica è genericamente di tipo arbustiva (citate ribes nero, mirto o lavanda).

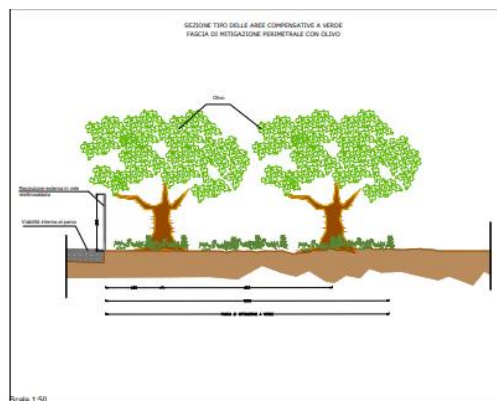


Figura 24 - Disegno della mitigazione, tipologico

Non sono rintracciabili nel SIA immagini pertinenti o render.

Il MiC nella sua richiesta di integrazione (Mite-2023-0009577) ha chiesto integrazioni grafiche e documentali, tra cui i render fotorealistici su immagini reali e la dimostrazione della conformità alle Linee Guida agrivoltaiche, modello 3D.

Nei confronti di tale impianto (lato Ovest piastra 5 e lato Ovest piastra 15), l'impianto in progetto si presenta come segue.

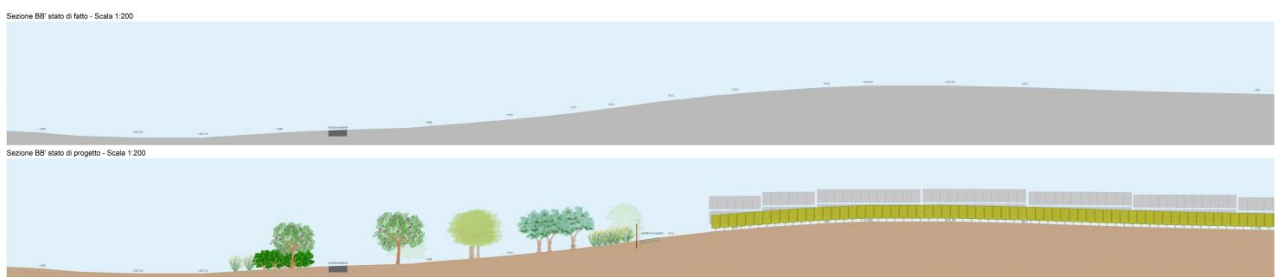
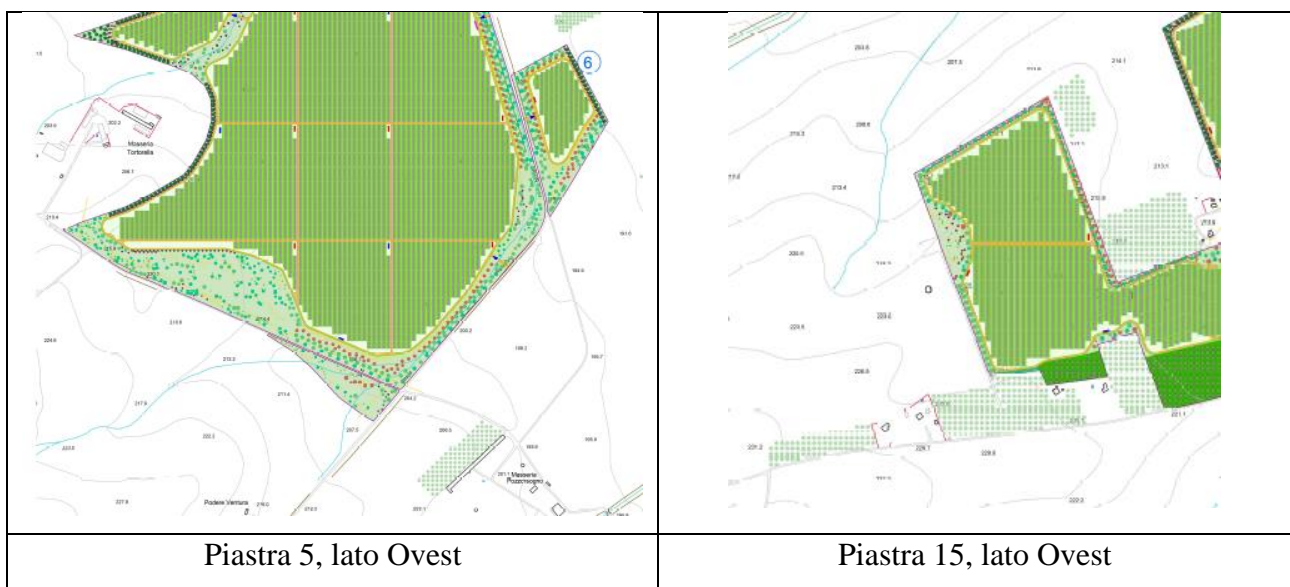


Figura 25 - Sezione B-B' lato Ovest piastra 5

Con riferimento alla Piastra 5 si tratta, dunque, della mitigazione-tipo D1 (in prossimità dell'impianto) che si allarga a D2 verso l'esterno.

Lo spessore va da 45 e 70 metri alle due estremità, a 132 metri al centro.

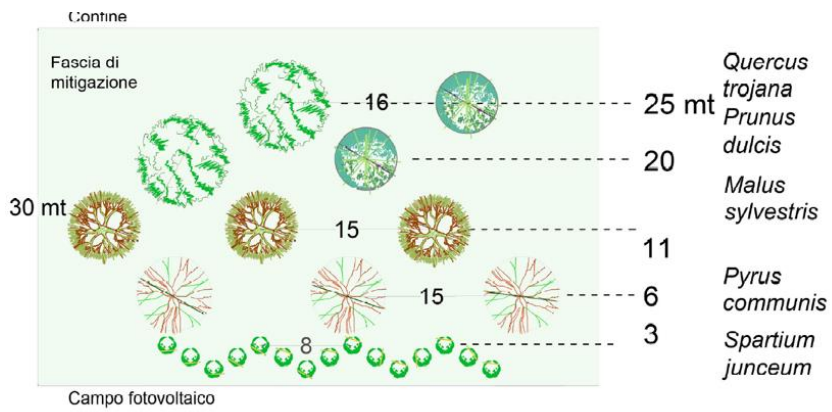


Figura 110 - Schema mitigazione D1 (30 metri)

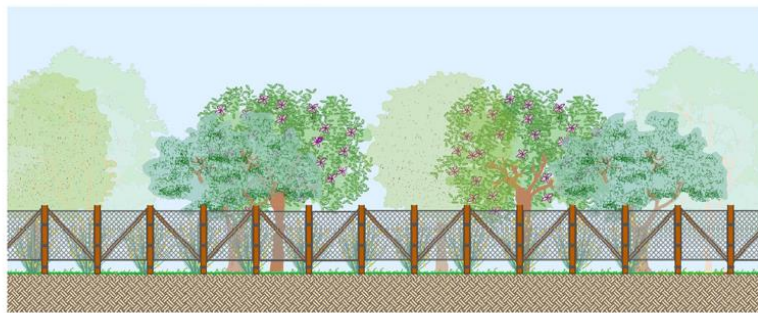


Figura 111 - Prospetto

Figura 26 - Mitigazione-tipo D1

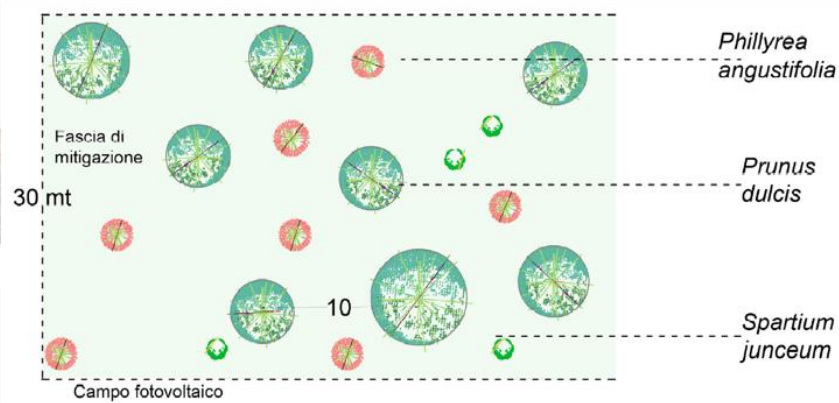


Figura 112 - Schema mitigazione D2 (30 metri)

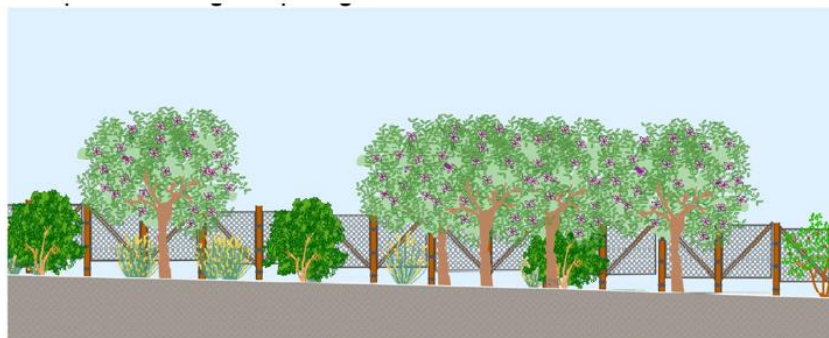


Figura 113 - Prospetto

Figura 27 - Mitigazione-tipo D2

3.4.3.2- Impianto Te Green Dev 3 S.r.l., 39,5 MW⁸

L'impianto, presentato il 29/12/2021, è al Gabinetto della Presidenza del Consiglio dei Ministri avendo ricevuto parere contrario del MIC (MIC|MIC_SS-PNRR|03/03/2023|0003072-P) nel quale è riportata questa mappa delle sovrapposizioni. Avendo, inoltre, parere favorevole dalla Commissione tecnica PNIEC-PNRR n. 109 del 22/12/2022.

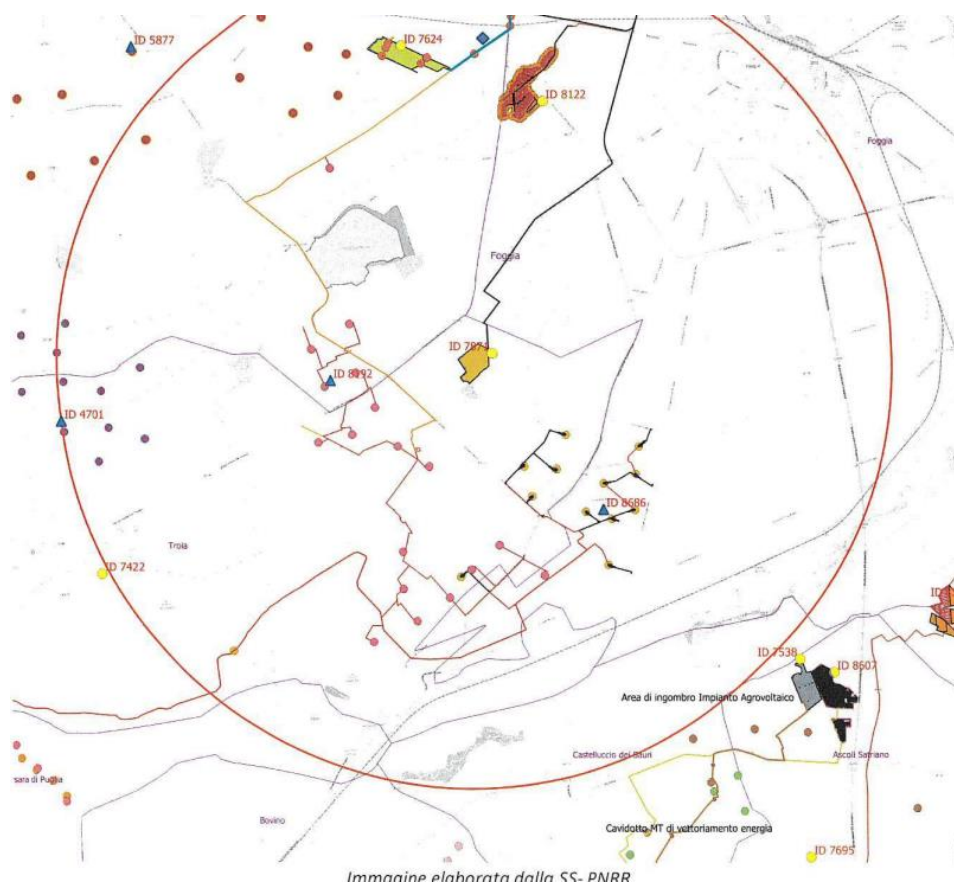


Figura 28 - Mappa sovrapposizioni MIC

L'impianto prevede un oliveto superintensivo, con cultivar Lecciana e Oliana, in totale 40.966 piante, con una media di 984 piante per ha.

⁸ - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Info/8465>

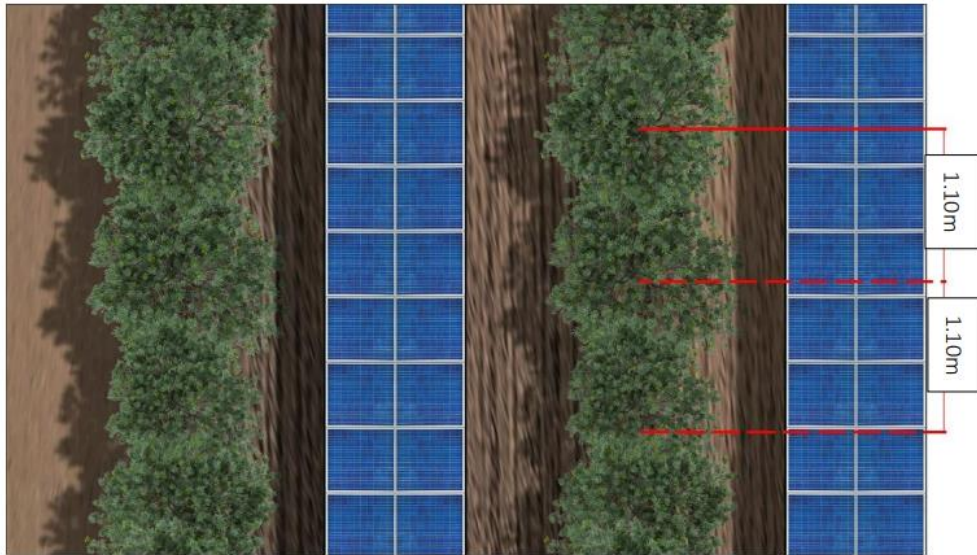


Figura 2.15: Tipologico – Vista Planimetrica dell’impianto Olivicolo.

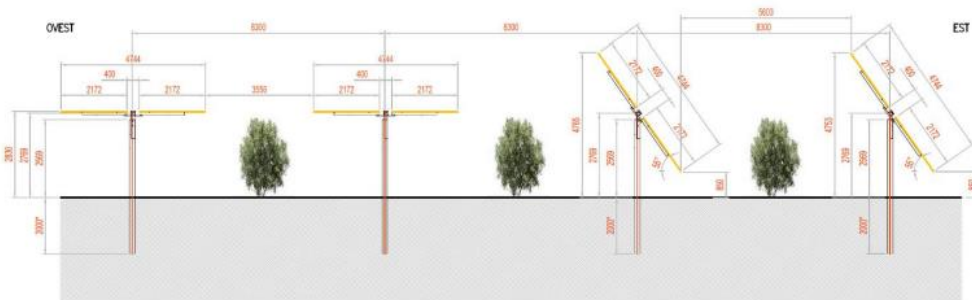


Figura 29 - Impianto olivicolo

Il Pitch è molto stretto (8,3 metri contro gli 11 della nostra soluzione), l’altezza dei tracker è 2,8 metri (analoga alla nostra soluzione), la siepe olivicola è unica, di altezza ca. 2,5 metri.

La mitigazione è composta da una sola file di arbusti (alloro, filiree, alaterno, viburno tino).



- 1: alloro (*Laurus nobilis*), corbezzolo *Arbutus unedo*),
- 2: filliree (*Phillyrea* spp.)
- 3: alaterno (*Rhamnus alaternus*)
- 4: viburno tino (*Viburnum tinus*)

Figura 2.18: Tipologico del filare di mitigazione

Figura 30 - Tipologico della mitigazione Te Green

Dai fotoinserimenti si desume una mitigazione di bordo standard.



FOTOINSERIMENTO 12 - STATO DI FATTO



Figura 31 - Render Te Green

L'impianto si propone in sostanza a circa 1,2 km verso il lato Nord del fronte.



Figura 32 - Fronte Nord impianto "Energia dall'Olio di Segezia"

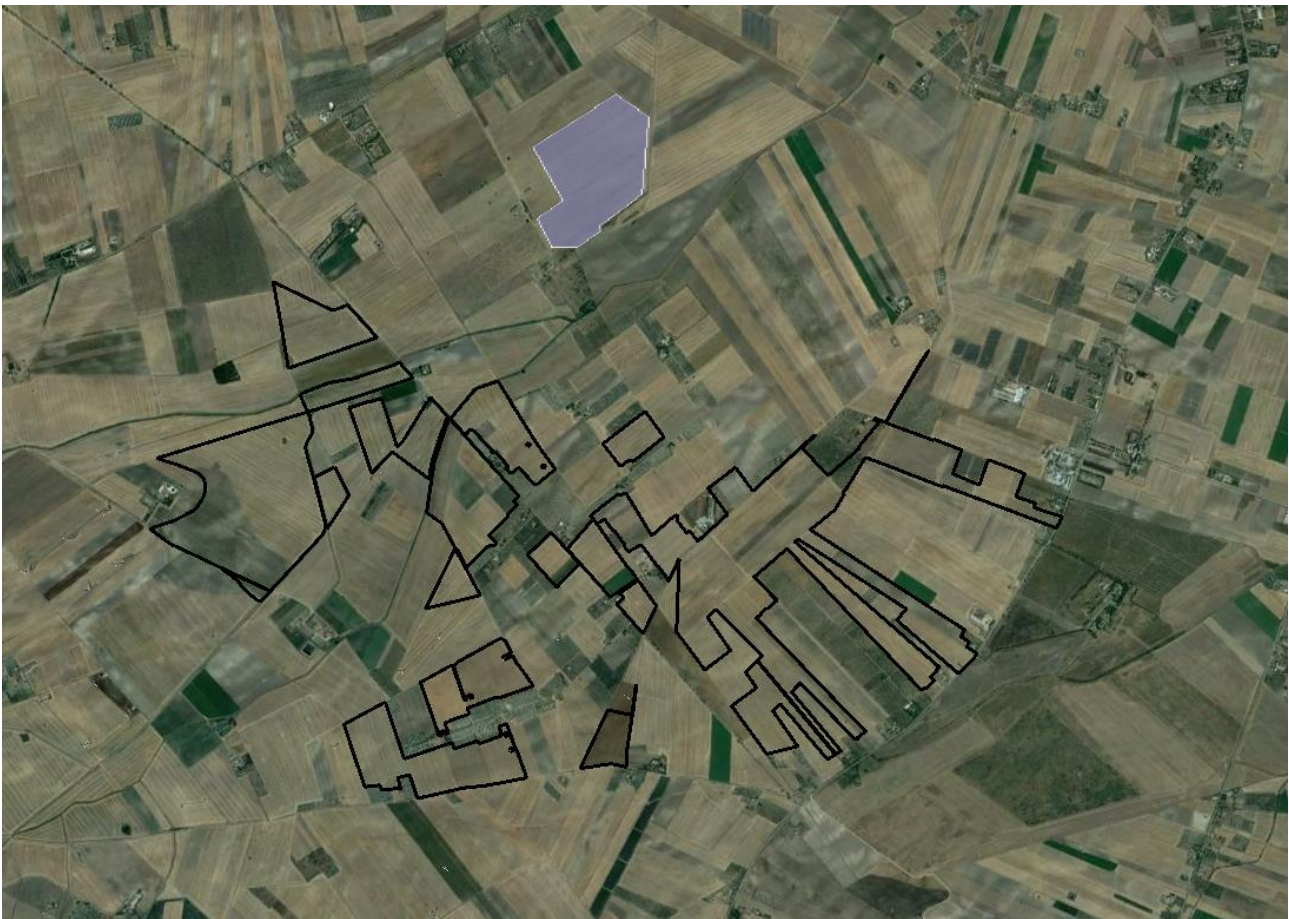
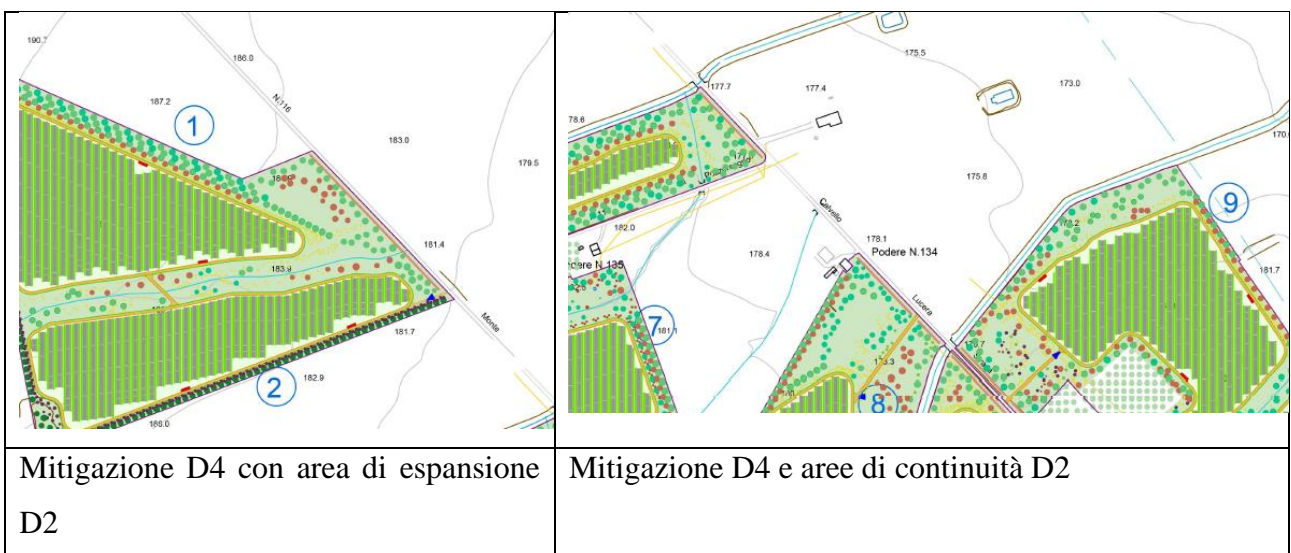
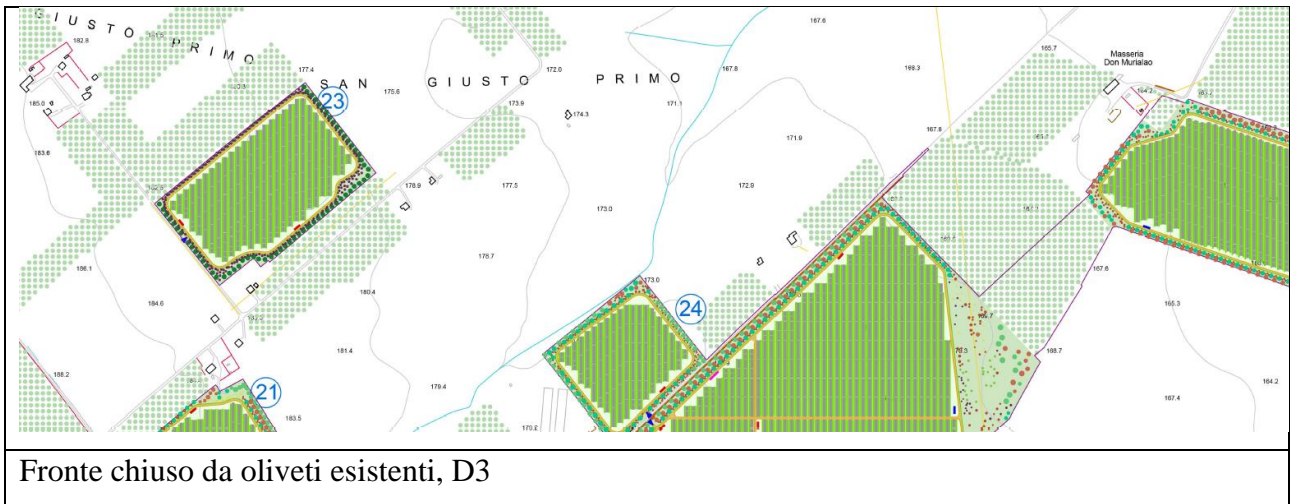


Figura 33 - Impianto TE Green

Alcuni dettagli della mitigazione, fronte Nord. Si tratta di mitigazioni di tipo D4, D2,





3.4.3.3 - Impatti complessivi

3.4.3.5.1 – Aree idonee

Per valutare gli impatti complessivi bisogna in primo luogo sottolineare come l'impianto si venga a trovare in un'area giudicata "idonea" sia ai termini del D.Lgs.199/2021, art. 20 (allo stato delle nostre conoscenze, non avendo piena visibilità dei vincoli Parte Seconda del D.Lgs. 42/04). La consultazione del SITAP del Ministero della Cultura, condotta da ultimo in data 02/07/2023, non riporta vincoli visibili.

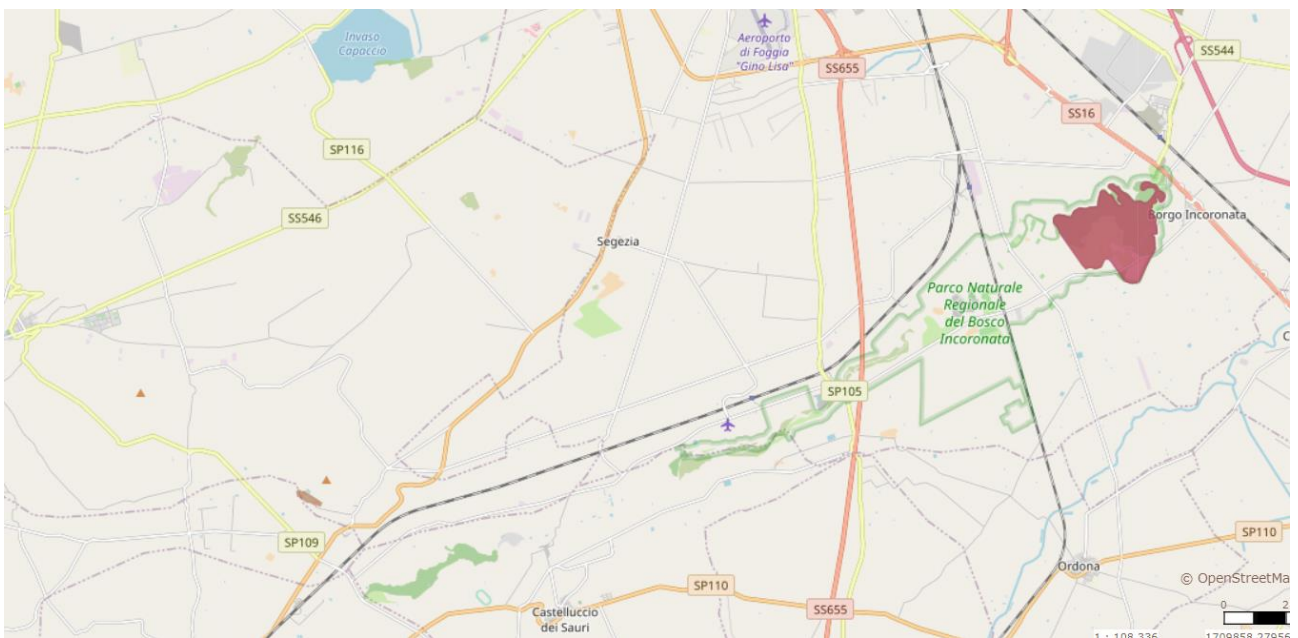


Figura 34 - Consultazione Sitap

Il Trattarello Foggia-Camporeale (rif. 32)⁹, che corre a Nord, risulterebbe vincolato Parte Seconda, come dichiarato dal MIC (DM 22/12/1983), ma i 500 metri non interferiscono con l'impianto.

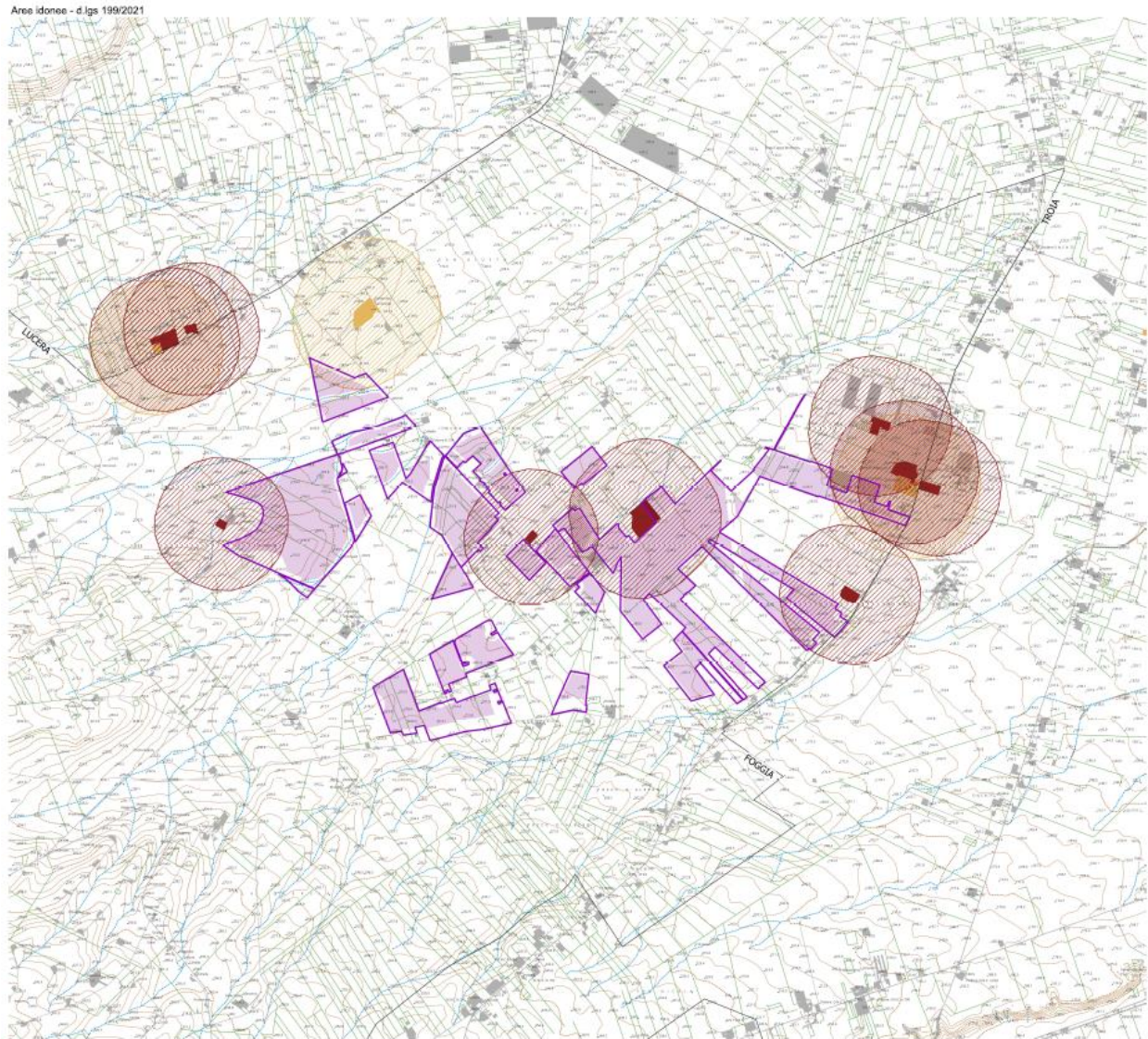


Figura 35 - Tavola Aree Idonee D. Lgs 199/2021 art. 20

3.4.3.3.2- Considerazioni generali sul cumulo

Al di là delle idoneità (come si è visto nel Quadro Programmatico anche da parte comunale, cfr. & 1.10.2) quello del cumulo dei progetti nel medesimo territorio è un tema di enorme difficoltà che si presenta in modo crescente e progressivo.

⁹ - https://cartografia.sit.puglia.it/doc/brochure_tratturi.pdf

Ci sono molti e diversi modi di concettualizzarlo.

Nel Quadro Generale (0.3.4), e nei richiami fatti nel Quadro Programmatico (0.3), si è dovuto prendere atto che la programmazione europea (0.3.12) ed italiana attuale (che sarà implementata nel prossimo futuro con l'aggiornamento del Pniec), oltre agli impegni presi nel PNRR, impongono la realizzazione in tempi molto brevi di un raddoppio o triplicazione della potenza fotovoltaica esistente. Si tratta di potrebbe portare ad una stima di oltre 6.500 MW da autorizzare e mettere in esercizio al 2030 nella sola provincia di Foggia¹⁰.

Se questa è la situazione realizzare qualcosa come 7 GW di nuovi impianti, alla massima efficienza di generazione possibile e con il minor impiego di suolo possibile (ed al costo minore possibile dell'energia prodotta), richiede delle scelte che non dovrebbero essere prese solo al livello decisionale più alto (la Presidenza del Consiglio dei Ministri).

La prima considerazione è dunque di taglia:

- È del tutto evidente che realizzare 7.000 MW con impianti di piccola e piccolissima taglia comporterebbe nella provincia di Foggia uno sprawl di migliaia di nuovi impianti diffusi, mentre realizzarla con impianti della taglia del presente progetto, richiederebbe solo 35 impianti. Infatti, **spesso quel che sembra essere (ed è) ad una scala di singolo progetto migliore si rivela disastroso alla scala aggregata.** E' un tema molto noto alla cultura urbanistica: se una villetta ha un impatto ambientale e paesaggistico molto più contenuto di un grande palazzo o quartiere, tuttavia l'equivalente dei vani (ovvero persone) del quartiere sparpagliato in villette in un vasto territorio ha un impatto molto superiore per effetto dello sprawl e delle conseguenti infrastrutture.

La seconda di concentrazione (e ripercorre il punto della precedente):

¹⁰ - Come espresso nel Quadro Generale, par. 0.3.4, p. 48, risolvere contemporaneamente il tema dell'adeguamento agli impegni assunti (+2.000 MW di potenza installata) e mantenere l'impegno della SEN 2017 di chiudere il carbone di Brindisi (da 2.640 MW, che consuma qualcosa come 3 milioni di tonnellate, che si sta progettando di riconvertire a gas) con nuova potenza rinnovabile entro cinque anni impegnerebbe la regione ad autorizzare prima, e realizzare poi, qualcosa come altri **800 MW aggiuntivi**¹⁰ di nuova potenza fotovoltaica all'anno per tutti i cinque anni. **Portando la somma a 6.500 MW di nuova potenza fotovoltaica da installare.** Adempiere a tutti questi obblighi e tenere dietro all'incremento prevedibile dei consumi (di ca. 70 k_{teq} di petrolio) per effetto del recupero del ritardo di crescita economica, porterebbe a dover aggiungere **almeno altri 500 MW. Si arriverebbe a oltre 7.000 MW** da realizzare in nove anni per trovarsi al traguardo del 2030 con tutti gli impegni già assunti pienamente soddisfatti. Ciò senza voler considerare che, come da recenti dichiarazioni del Ministro per la transizione energetica, l'obiettivo potrebbe essere ulteriormente innalzato. **Secondo questa stima si potrebbe assumere che la Puglia ha fino ad ora coperto con nuove autorizzazioni con probabilità di essere realizzate solo qualcosa come il 10%, o meno, del fabbisogno minimo al 2030.**

- Allo stesso modo, dato che si tratta di fare parecchie decine di GW di impianti fotovoltaici, farli in pochi poli concentrati con grandi impianti a scala “utility” (efficienti e quindi in grado di sopportare costi aggiuntivi per mitigazioni e compensazioni) lascia il territorio più libero rispetto **ai medesimi GW** sparpagliati in piccoli impianti. Sfortunatamente è proprio il caso pugliese (le DIA che hanno letteralmente grandinato sul territorio di Foggia) a mostrarlo.

L’istituto delle “aree idonee”, pur nella sua attuale approssimazione, va chiaramente in questa direzione. Istituito nell’ordinamento italiano dal D.Lgs. 199/2021 (cfr. Quadro Generale, 0.4.15), che recepisce la Direttiva RED II, per sua stessa logica tende infatti a concentrare gli impianti in aree specifiche. I criteri di scelta sono demandati ad una complessa procedura ancora da completare, e nelle more vige il comma 8 ai sensi del quale le aree in oggetto sono “idonee”.

Sia pure implicitamente il medesimo principio è riconosciuto anche dal recente Regolamento UE 2022/20577¹¹, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea del 29 dicembre 2022, attualmente in vigore (Quadro Generale 0.2.21).

Il Regolamento considera la situazione straordinaria istituita dalla guerra in Europa e dalle conseguenti riduzioni delle forniture di gas naturale per individuare nella diffusione rapida delle fonti rinnovabili la soluzione per attenuare gli effetti della crisi energetica in atto. Come è scritto al punto 19) *“L’energia rinnovabile può contribuire in maniera significativa a contrastare la strumentalizzazione dell’energia da parte della Russia, rafforzando la sicurezza dell’approvvigionamento dell’Unione, riducendo la volatilità del mercato e abbassando i prezzi dell’energia”*.

Quindi (3) *“In tale contesto, e per fare fronte all’esposizione dei consumatori e delle imprese europee a prezzi elevati e volatili che causano difficoltà economiche e sociali, per agevolare la riduzione necessaria della domanda di energia sostituendo le forniture di gas naturale con energia da fonti rinnovabili e per aumentare la sicurezza dell’approvvigionamento, l’Unione deve intraprendere ulteriori azioni immediate e temporanee per accelerare la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare mediante misure mirate suscettibili di accelerare il ritmo di diffusione delle energie rinnovabili nell’Unione nel breve termine”*.

Particolarmente importante il punto 8: *“Una delle misure temporanee consiste nell’introdurre una presunzione relativa secondo cui i progetti di energia rinnovabile **sono d’interesse pubblico prevalente e d’interesse per la salute e la sicurezza pubblica ai fini della pertinente legislazione ambientale dell’Unione**, eccetto se vi sono prove evidenti che tali progetti hanno effetti negativi gravi sull’ambiente **che non possono essere mitigati o compensati**. Gli impianti di produzione energia rinnovabile, tra cui quelli eolici e le pompe di*

¹¹ - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2577&from=IT>

calore, sono fondamentali per contrastare i cambiamenti climatici, diminuire i prezzi dell'energia, ridurre la dipendenza dell'Unione dai combustibili fossili e garantirne la sicurezza dell'approvvigionamento. [...] Gli Stati membri possono prendere in considerazione la possibilità di applicare tale presunzione nella legislazione nazionale pertinente in materia di paesaggio”.

E (9) “Ciò riflette il ruolo importante che le energie rinnovabili possono svolgere nella decarbonizzazione del sistema energetico dell'Unione, offrendo soluzioni immediate per sostituire l'energia basata sui combustibili fossili e contribuendo alla gestione della situazione deteriorata del mercato. Per eliminare le strozzature nella procedura autorizzativa e nell'esercizio degli impianti di produzione di energia rinnovabile, è opportuno, nell'ambito della procedura di pianificazione e autorizzazione, che al momento della ponderazione degli interessi giuridici nei singoli casi sia accordata priorità alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché allo sviluppo della relativa infrastruttura di rete, quanto meno per i progetti riconosciuti come d'interesse pubblico”.

Sarebbe meglio quindi procedere all'individuazione di aree “idonee” e lasciare che in esse si concentrino gli impianti, **lasciando liberi gli altri territori, ma chiedendo esigenti mitigazioni e compensazioni.**

Se si sceglie di escludere i progetti solo perché vicini ad altri, e prediligere quelli piccoli, la conseguenza sarà semplice ed inevitabile:

- **alla fine, per fare, come dovuto, 7-8 GW di nuovi impianti con migliaia di installazioni distanti le une dalle altre, letteralmente ogni 2-3 chilometri ce ne sarà uno.** Inoltre, le strade si riempiranno di elettrodotti.

Purtroppo non esistono soluzioni facili, ma bisogna procedere con regole generali e applicazioni particolari, obbligando i proponenti a progettare soluzioni su misura.

3.4.3.3.3- Regole di cumulo DGR 2122 del 2012

Il cumulo con altri progetti fa riferimento ai criteri esplicitati nella DGR 2122 del 2012, e alle “*Linee Guida per la valutazione della compatibilità ambientale degli impianti di produzione a energia fotovoltaica*”, rev 1, novembre 2011.

Il cumulo si deve verificare con riferimento:

- 1- Alle visuali paesaggistiche,
- 2- Al patrimonio culturale ed identitario,

- 3- Alla natura e biodiversità,
- 4- Alla salute pubblica e incolumità, con riferimento a inquinamento acustico, elettromagnetico e rischio da gittata,
- 5- Al suolo e soprassuolo.

Sono in particolare ritenuti rilevanti per gli impatti visivi degli impianti fotovoltaici i seguenti elementi:

- 1- dimensionali (superficie complessiva coperta dai pannelli, altezza dei pannelli al suolo);
- 2- formali (configurazione delle opere accessorie quali strade, recinzioni, cabine, con particolare riferimento, agli eventuali elettrodotti aerei a servizio dell'impianto, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad es.: andamento orografico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario).

La DGR ritiene necessario, pertanto, nella valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche, considerare principalmente i seguenti aspetti (riportati testualmente):

- i. *densità di impianti* all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso (individuato dalla carta di intervisibilità), e/o del contesto paesaggistico di riferimento, che dovrà essere dimensionato anche in considerazione delle Zone di visibilità teorica (ZTV) di cui alle *Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici* del MIBAC (2005) e degli *Ambiti e/o delle Figure Territoriali e Paesaggistiche* individuate dal PPTR (DGR 01/2010);
- ii. *co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione* in combinazione o in successione;
- iii. *effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio*, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- iv. *effetto selva e disordine paesaggistico*, valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

Con riferimento, invece, agli impatti cumulativi su natura e biodiversità, sono da valutare effetti diretti ed indiretti su un areale pari a 30 volte l'estensione dell'intervento.

Le Linee guida dell'Arpa ripercorrono questa impostazione, aggiungendo una procedura formalizzata che si fonda su due criteri:

- 1- **Criterio 1.** "*Indice di pressione cumulativa (IPC)*"

$$IPC = 100 \times S_{it} / AVA$$

dove:

S_{it} è la superficie degli impianti fotovoltaici autorizzati, realizzati ed in corso di autorizzazione

AVA è l'Area di Valutazione Ambientale, calcolata a sua volta con la seguente formula:

$$AVA = \pi R_{AVA}^2 - \text{aree non idonee}$$

Dove:

$$R_{AVA} = 6 \times R$$

e

$$R = \sqrt{\left(\frac{S_i}{\pi}\right)}$$

Dove:

S_i è la superficie dell'impianto preso in valutazione in m^2

2- **Criterio 2.** "Distanza dell'impianto da altri impianti considerati" < 2 km

La valutazione si considera direttamente favorevole se:

- Criterio 1 < 3%
- Criterio 2 > 2 km

In caso contrario: "il non rispetto di uno dei due criteri sopra evidenziati porterebbe, come prassi, ad una valutazione tecnica negativa qualora non fossero presenti studi esaustivi sulla valutazione degli impatti cumulativi presentata dall'istante, tanto da indurre l'Agenzia a formulare la propria valutazione tecnica su criteri più ampi, più articolati e dettagliati rispetto a quelli semplificati in uso di prassi".

In definitiva:

Comune di Troia (FG)				
Cumulo con altri progetti				
A	area progetto		3.060.000	m ²
B	AVA	raggio	5.923	m
		area	110.160.000	m ²
C	impianti esistenti	area	490.000	m ²
		distanza	10	m
D	percentuali	C su A	16,0	%
		A su B	2,8	%
E	IPC	100 x C / B	0,44	

Figura 36- Calcolo cumulo con altri progetti

Il criterio 2 non è rispettato, se pure per impianti relativamente piccoli (2 per 490.000 m² cadauno) mentre ci sono diversi impianti in autorizzazione.

Il criterio 1 non è rispettato (IPC 0,44) ma è comunque basso.

Il criterio della DGR è meramente qualitativo, e indica di fare riferimento ad un areale pari a 30 volte l'area di intervento pari a 91.800.000 m². Ovvero un cerchio di raggio:

areale di controllo DGR		
area	91.800.000	m ²
raggio	5.407	m

Come si vede c'è poca differenza nei due areali (nella formula della DGR non si sottrae l'abitato).

In conclusione, il cumulo può essere considerato un fattore debolmente penalizzante.

3.4.3.3.4 Confronto con i progetti in corso

Venendo ad una valutazione qualitativa rispetto ai progetti in corso di procedura di Engie Not e TE Green, si può considerare, alla luce delle considerazioni di cui sopra, che si tratta di una sovrapposizione limitata (ad oltre 1,2 km di distanza entrambi) e ben mitigata nel progetto di "Energia dall'Olio di Segezia".

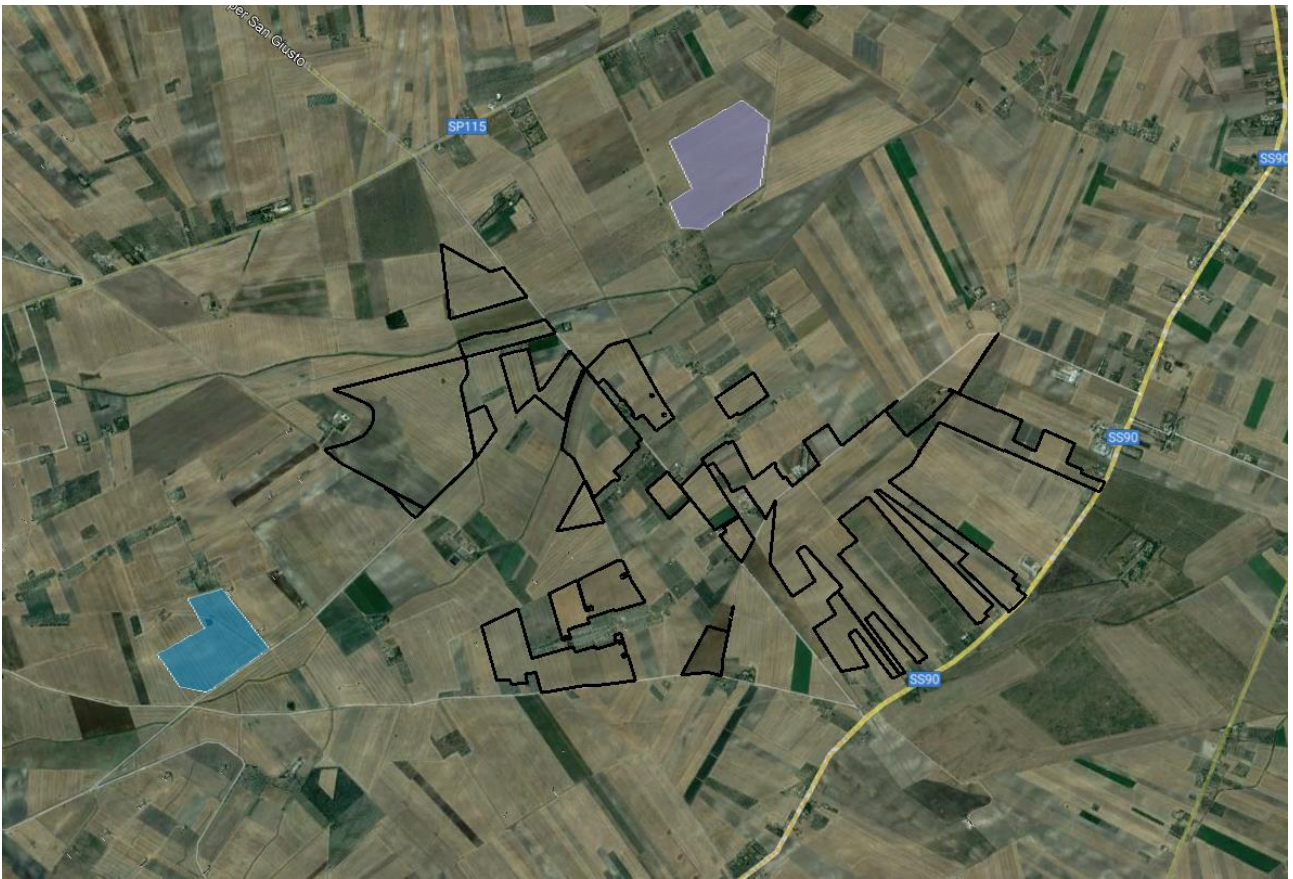
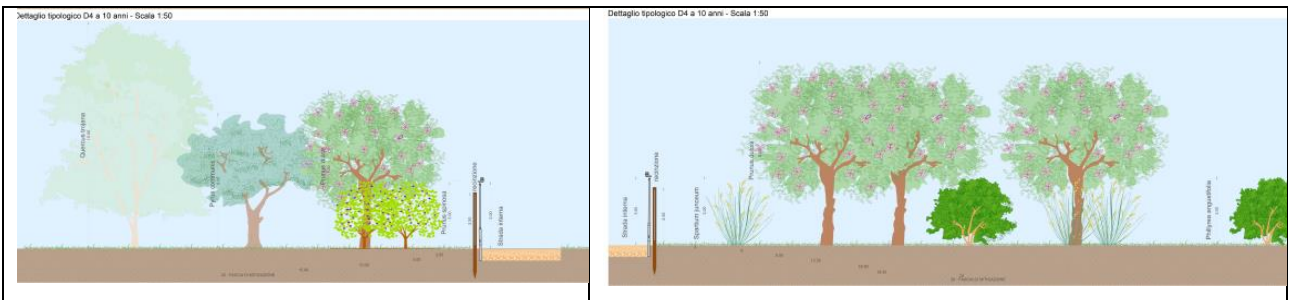


Figura 37 - Mappa con i due impianti



Figura 38 – Render impianto “Energia dall’Olio di Segezia”



3.5- *Alternative valutate*

Le alternative progettuali sono state trattate nel Quadro Progettuale.

3.5.1 Evoluzione dell'ambiente non perturbato

Una predizione, necessariamente qualitativa, dell'evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza della realizzazione del progetto dell'impianto fotovoltaico in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali.

L'unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere delle attività agricole esistenti sul terreno.

3.5.2 Opzione zero

Per quanto attiene all'alternativa cosiddetta "Opzione zero" essa deriva direttamente dallo scenario inerziale. Per comodità di lettura si produce una semplice tabella.

	Senza progetto "Opzione zero"	Con il progetto
Uso del suolo	Prevalentemente seminativo	Enorme incremento della produzione agricola, per quantità e qualità
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento, cfr 2.26
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado	Regolazione e manutenzione, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione evoluti
Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato, per effetto delle mitigazioni
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile o positivo
Impatto economico	Non variato	Decisamente positivo, inserimento di notevoli investimenti sia elettrici sia

		agricoli
Impatto acustico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianto fotovoltaico esistente	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianto fotovoltaico esistente	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti eolici vicini	Irrilevante
	Impianto fotovoltaico esistente	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito e la presenza di un impianto fotovoltaico immediatamente adiacente, e di uno più lontano, si reputa che il progetto intervenga in un'area nella quale le fonti rinnovabili sono già intervenute a modificare il paesaggio e l'impianto, per le sue caratteristiche di design e tecniche (grande e qualificata componente agricola) sia del tutto compatibile con esso. La presenza di impianti eolici, sia dal lato Nord e di progetto a Sud, rafforza tale valutazione.

L'opzione zero, oltre ad essere fortemente penalizzante per il quadro provinciale e regionale comporta un probabile, progressivo, degrado del terreno causato dalle normali pratiche agricole intensive e sub-intensive. Le attività agricole inserite, invece, comportano utilizzo di tecniche avanzate di irrigazione a goccia e fertirrigazione e pratiche colturali allo stato della tecnica e biocompatibili.

3.6- Individuazione degli impatti potenzialmente significativi

Dall'analisi del Quadro Progettuale si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie di circa 408 ha, di un centrale fotovoltaica di 227,421 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, 100 ha al massimo). Parte del progetto interessato da un impianto olivicolo in assetto superintensivo, 229 ha. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (94 ha) da aree di compensazione naturalistica (15 ha) da prato fiorito (54 ha), inoltre strade (17 ha) e oliveti tradizionali (12 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli durante le lavorazioni agricole (18%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (51%). L'intera superficie libera sarà comunque impegnata da prato permanente e prato fiorito.

Usi naturali	1.087.553	20%
Usi produttivi agricoli	1.720.884	31%
Usi elettrici	1.006.890	18%

Figura 39- Tabella riassuntiva

Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è la produzione intensiva di olive da olio per un investitore di livello nazionale, quella secondaria la produzione di miele ed altri prodotti da apicoltura.

La realizzazione della centrale individua i seguenti ambiti soggetti ad impatto poco significativo:

- impatto su suolo, soprassuolo e assetto territoriale;
- impatto sugli ecosistemi;
- impatto sull'idrologia superficiale;
- impatto acustico di prossimità;
- impatto elettromagnetico di prossimità;
- inquinamento dell'aria in fase di cantiere;
- impatto sul paesaggio.

Nel seguito del Quadro Ambientale richiameremo analiticamente e sinteticamente le diverse aree di impatto potenziale, di volta in volta descrivendo la componente ambientale o dimensione territoriale coinvolta.

3.7- *Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale*

3.7.1 Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento

3.7.1.1 Generalità sull'areale di Foggia

L'area oggetto di studio è ubicata nel Comune di Troia, cittadina della provincia di Foggia. Il territorio provinciale, con i suoi 7.174,60 chilometri quadrati, ha una notevole estensione tanto che la provincia di Foggia è la terza provincia d'Italia dopo quelle di Sassari e di Bolzano. I suoi confini sono segnati a Nord-Est dal torrente Saccione che la divide dal Molise e a Sud-Est dall'Ofanto che la divide dalla provincia di Bari, mentre la corona dei Monti del Subappennino Dauno la separa dalla Campania (province di Benevento e di Avellino) e dal Molise. I confini amministrativi della provincia dauna hanno subito notevoli mutamenti nel corso dei secoli: nel XVI secolo essi si estendevano fino all'Abruzzo Citra e al Contado del Molise, comprendendo anche Termoli e giungendo fino a cinque chilometri da Campobasso.

Alla vasta estensione del Tavoliere si contrappongono le catene montuose del Gargano e del Subappennino Dauno. Nel Gargano soltanto tre vette superano di poco i mille metri di altitudine, il Monte Calvo, il Monte Nero e il Monte Spigno. Nel Subappennino trova posto invece la vetta più alta di Puglia, il Monte Cornacchia che svetta con i suoi 1.151 metri. Svettano anche oltre i mille metri Monte Crispiniano (1.105 m.), Monte Pagliarone (1.042 m.) e Monte San Vito (1.015 m.). Il Tavoliere di Puglia presenta una leggera degradazione dall'interno verso la costa con una lievissima pendenza media che spiega il corso tortuoso di fiumi e torrenti e i frequenti impaludamenti. Il Tavoliere si estende praticamente da un confine all'altro della provincia per interrompersi, in provincia di Bari, davanti alle alture della Murgia barese. Secondo il catasto agrario, la sua superficie territoriale è di 505 chilometri quadrati.

Le antichissime origini storiche della provincia di Foggia hanno dato luogo a diversi toponimi. Il più antico è Daunia e affonda le sue origini nella mitologia. Vuole la leggenda che Dauno fosse un re greco proveniente dall'Arcadia che combatté contro gli abitatori della Puglia, i Messapi, per assicurarsi il dominio della regione. Fu aiutato nella sua impresa da Diomede, altro eroe mitologico, sbarcato sul Gargano nel suo pellegrinaggio dopo la guerra di Troia. Battuti i Messapi, i due si divisero la provincia di Foggia: Diomede tenne per sé il Gargano e le Tremiti (che si chiamano infatti anche Isole Diomedee), mentre Dauno prese la pianura e i monti.

A tempi più recenti si deve l'altro toponimo, Capitanata, che si suole far risalire al medioevo, quando la provincia di Foggia era sottoposta al comando del Catapano, che per i bizantini era la massima autorità civile e militare. La provincia di Capitanata fu tuttavia istituita come tale solo molto tempo dopo, nel 1806, da Giuseppe Bonaparte, Re di Napoli, conservando lo stesso nome anche dopo l'Unita d'Italia.



3.7.1.2 Area Vasta

L'area vasta di riferimento del progetto può essere considerata il subambito “3.5 Lucera e le serre dei monti Dauni”, nel quale insiste il Comune di Troia. Un'area a bassa sensibilità ambientale con una bassa intensità delle specie faunistiche protette o inserite nella lista rosa dei vertebrati. L'intera area vasta è caratterizzata dalla monocultura del “seminativo prevalente a trama larga” che verso Sud si muta progressivamente in quella del “oliveto prevalente di collina”. La valenza ecologica, in base all'elaborato 3.2.7 B del PPTR (Cfr. “Quadro Programmatico”, & 1.3) è classificata come “medio-bassa”.

In sostanza è un ambito caratterizzato dalle serre del subappennino che si elevano gradualmente dalla piana. Una successione di rilievi dai profili arrotondati che si intervallano con vallate poco profonde ed ampie. Spesso create dai torrenti che scorrono appunto dal subappennino. I centri abitati storici si dispongono sui rilievi delle serre e organizzano la diffusione degli scarni e sparsi abitati nelle vallate. Sono dunque soprattutto i torrenti ed i canali del ricco sistema idrografico a costituire per il Piano la “regola di riproducibilità” da seguire per conservare e salvaguardare i caratteri idraulici e paesaggistici del territorio. Si tratta di valorizzarli, *esattamente come il progetto farà*, come corridoi ecologici multifunzionali.

Un'altra indicazione che si è cercato di recepire è la salvaguardia e il recupero dei caratteri morfologici del sistema delle masserie cerealicole storiche del tavoliere e la sua valorizzazione per la ricezione turistica e la produzione di qualità, in questa direzione **è stato proposto un progetto di compensazione costituito dal restauro del Tratturello Troia-Incoronata.**

3.7.1.3 Area di sito

L'area oggetto di studio è localizzata nel comune di Troia un comune italiano di 7.009 abitanti della provincia di Foggia.

Situata sulle pendici del Subappennino Dauno, a ridosso del Tavoliere delle Puglie, fino agli inizi del Novecento era spesso citata come Troja o Troia di Puglia che deriva probabilmente dal greco *Troas*, ossia la triade o *triodia*, "i trivi". Ha una superficie di 168,25 km² e la Casa Comunale è situata a 439 m s.l.m. Confina con i comuni di Biccari, Castelluccio dei Sauri, Castelluccio Valmaggiore, Celle di San Vito, Foggia, Lucera, Orsara di Puglia.

Il centro abitato di Troia mostra una conformazione stretta e allungata, dovuta al fatto che la cittadina sorse lungo un antico tracciato, il tratturello Camporeale-Foggia, che ha rappresentato la principale via di comunicazione tra Campania e Puglia fino al Settecento, quando venne aperta al transito la via regia delle Puglie (corrispondente all'attuale strada statale 90 delle Puglie). Tanto il tratturello (erede dell'antica via Traiana e della medievale via Francigena) quanto il centro abitato (sorto sulle ceneri dell'antica Eca) corrono su una dorsale collinare pressoché rettilinea (con direttrice sudovest-nordest) compresa tra il torrente Celone a nord-ovest e l'ampia valle del Cervaro a sud-est.



Figura 40 - Sito di progetto tra l'abitato di Foggia e quello di Troia

3.7.2 Geosfera

Nei paragrafi seguenti si riporta l'inquadramento tettonico e strutturale, l'inquadramento geologico regionale, l'inquadramento geomorfologico dell'area di studio. Per quanto riguarda la bibliografia si è fatto riferimento alle note illustrative del Foglio 163 Lucera e 164 Foggia della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 e ad altri studi geologici riferiti all'area in esame.

3.7.2.1 Assetto geomorfologico

L'area indagata ricade geologicamente a ridosso del margine orientale della Fossa Bradanica al limite con il margine esterno dell'Appennino Dauno. Nell'area della Fossa Bradanica sono presenti terreni sedimentatisi dal Pliocene al Pleistocene. I depositi pliocenici sono posti al contatto con i depositi fliscioidi appenninici in posizione trasgressiva e caratterizzati da una successione prevalentemente conglomeratica e sabbiosa.

Questi depositi, affioranti in tutta l'area di indagine, sono ben identificati da una successione regressiva rappresentati dal basso verso l'alto da argille e sabbie e conglomerati.

La Fossa Bradanica nell'area foggiana coincide con il Tavoliere. È paleogeograficamente individuata come una depressione allungata da NO a SE, compresa fra le Murge e gli Appennini, colmata da depositi clastici prevalentemente argillosi, al di sopra di una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie.

L'ampio ed esteso bacino di sedimentazione si è formato nel Pliocene, durante le ultime fasi dell'orogenesi appenninica, in seguito alla subsidenza del margine interno dell'Avampaese Apulo. È stato colmato durante tutto il Pliocene, nella porzione depocentrale, da sedimenti prevalentemente argillosi per uno spessore superiore ai 2000 metri. La sedimentazione ha avuto termine alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area di fossa.

Lungo i bordi del bacino si sono depositati, sul lato appenninico, depositi costieri conglomeratico - arenacei mentre sul lato orientale depositi costieri carbonatici. Nel primo caso i terreni sono rappresentati dalle argille grigio azzurre della Formazione delle Argille subappennine, mentre negli altri due casi si tratta di sabbie e conglomerati, sul bordo occidentale, e prevalentemente calcareniti, su quello orientale.

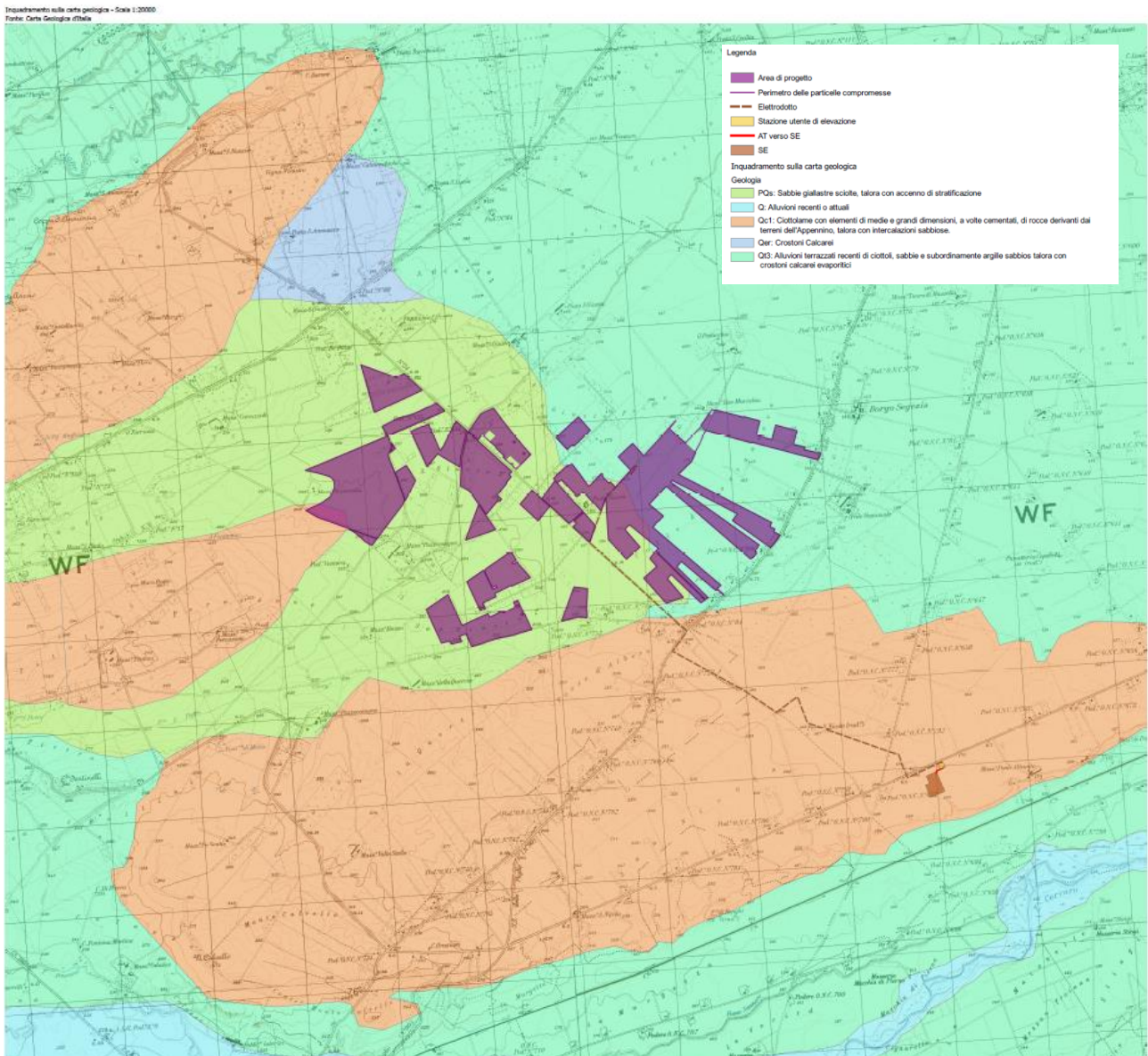


Figura 41- Inquadramento sulla carta geologica

3.7.2.2 Modello geolitologico e idrologico

Le unità geologiche che interessano esclusivamente l'area oggetto di studio, cartografate nella Carta Geologica d'Italia (Foglio 163, scala 1:100.000) vengono descritte secondo la bibliografia relativa alle note illustrative del foglio sopracitato.

I sedimenti del quaternario

Qt - Depositi fluviali terrazzati a quote superiori ai 7 m sull'alveo del fiume

I Rilievi spianati che formano il Tavoliere della Capitanata, tra i quali possiamo prendere come esempio tipico quello su cui sorge Lucera, sono separati da valli amplissime, palesemente sproporzionate ai corsi d'acqua che le solcano. Il fondo di queste valli è coperto da una coltre

alluvionale prevalentemente sabbiosa, con livelletti di ciottolame siliceo minuto, che raggiunge al massimo una decina di metri di spessore. Essa è stata incisa da corsi d'acqua attuali, che scorrono adesso circa 7 metri più in basso.

PQa – Argille scistose, argille marnose grigio-azzurrognole, sabbie argillose

Un complesso di sabbie argillose, argille e argille marnose grigio-azzurrognole, nonché di argille scistose, caratterizza la parte bassa dei rilievi del Tavoliere e va ad appoggiare, ad occidente, sulle varie formazioni del flysh dei Monti della Daunia. Data la natura franosa di questi terreni, i loro particolari stratimetrici non sono molto chiari, ma in generale essi rilevano una costante immersione verso oriente con inclinazioni massime di 5°. La geologia dell'area di studio è quindi rappresentata principalmente da argille, argille siltose e argille marnose di piattaforma e di età pleistocenica. Questi terreni nella parte più bassa dell'impianto sono sovrastati da un livello di depositi fluviali terrazzati costituiti da elementi ghiaiosi, talora cementati, con intercalazioni sabbiose, limose e argillose. Sia le argille che i depositi fluviali terrazzati sono sempre ricoperti da uno strato di terreno vegetale di spessore mediamente inferiore a 1.00 metro.

Sono anche da segnalare ciottolame con elementi di media dimensione misto a sabbie sciolte costituito da elementi di arenaria e di calcare detritico derivanti dal flysh, di dimensioni media tra 10 e 30 cm di diametro, alternato con sabbie ad andamento lenticolare e talora a stratificazione incrociata. Nella porzione di area rilevata e cioè ad occidente di troia, il complesso passa superiormente a sabbie gialle, nelle quali solo raramente è possibile riconoscere tracce di stratificazione. Esse contengono *Uvigerina peregrina* e *Bulimina marginata* e rappresentano il termine più alto dell'intera serie pliocenico-calabriana.

I terreni presentano una bassa permeabilità primaria, per cui il reticolo idrografico ha un andamento Sud-Ovest/Nord-Est e si presenta ramificato. I diversi livelli idrici sono comunque idraulicamente interconnessi e, in condizioni di flusso indisturbato, le quote piezometriche risultano coincidenti sia nei pozzi poco profondi, a scavo, che intercettano i soli livelli idrici superficiali, che nei pozzi perforati, profondi diverse decine di metri, attestati nei livelli acquiferi sottostanti.

A tale sistema acquifero, nel suo complesso, si dà il nome di “falda superficiale del Tavoliere”. Trattandosi di un acquifero costituito da una successione di terreni di diversa granulometria e spessore, la trasmissività idraulica varia da zona a zona; la situazione più favorevole, per permeabilità e/o spessore dei terreni acquiferi, si riscontra in corrispondenza dell'area sud del tavoliere.

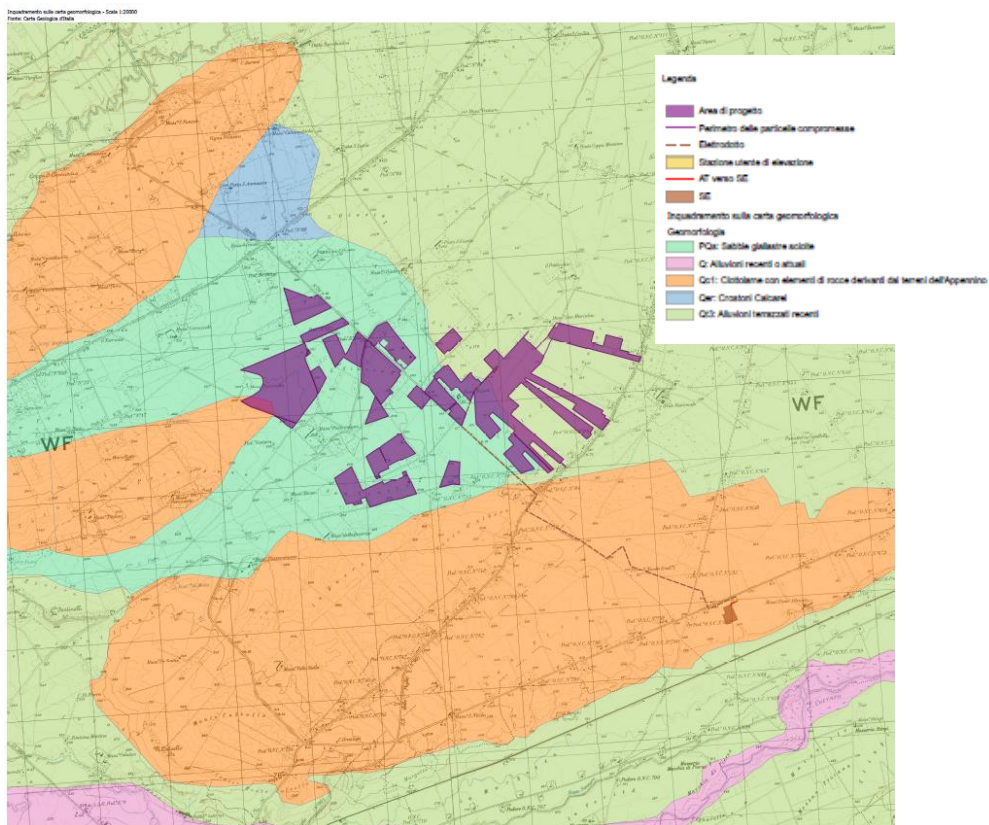


Figura 42- Stralcio della Carta geomorfologica

3.7.2.3 Assetto idrogeologico locale

Nell'area in esame lo studio geologico allegato al progetto individua principalmente un unico complesso idrogeologico, distinto sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che lo caratterizza. Di seguito, vengono descritti i caratteri peculiari del complesso individuato.

Si tratta di un complesso sabbioso-conglomeratico formato da depositi clastici, sabbioso-ghiaiosi da incoerenti a scarsamente cementati, riconducibili alle fasi regressive iniziate nel Pleistocene inferiore; a questi depositi sono ascrivibili le sabbie ed i conglomerati marini terrazzati e i depositi del ciclo bradanico. Costituiscono acquiferi eterogenei ed anisotropi, localmente contraddistinti anche da una buona trasmissività, ma in genere, per il frazionamento della circolazione idrica sotterranea, danno luogo a sorgenti di modesta portata, in corrispondenza di limiti di permeabilità indefiniti o definiti con i sottostanti terreni argillosi. Il tipo di permeabilità è per porosità ed il grado di permeabilità è medio.

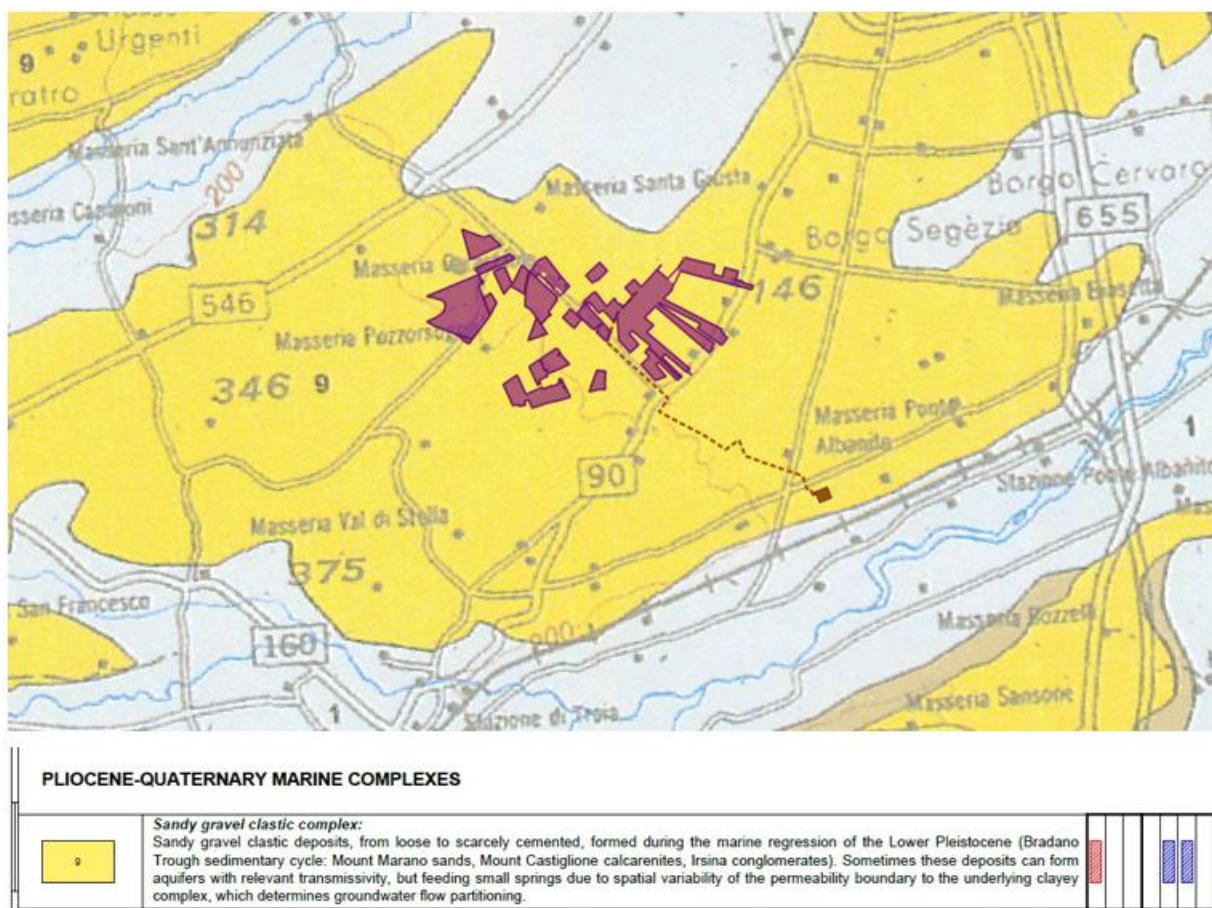


Figura 43 - Vista della carta idrogeologica

3.7.2.4 Caratterizzazione sismica

L'area in esame ricade nel Tavoliere delle Puglie a sud dei rilievi del Gargano e a nord est del fronte della catena appenninica. L'area, anche se a adeguata distanza è racchiusa tra due linee tettoniche, a carattere trascorrente e particolarmente attive, con direzione OE, per cui risente di una sismicità i cui effetti hanno avuto ripercussioni sulla stabilità del territorio sin dai tempi storici.

La macrozonazione sismica consiste nell'individuazione generale della pericolosità sismica in una vasta area. Basandosi sulla ciclicità degli eventi sismici, il grado di sismicità di una determinata zona viene valutato sulla base delle informazioni disponibili nei cataloghi sismici, integrate con indagini geologico-strutturali, neotettoniche e geomorfologiche per l'individuazione delle aree tettonicamente attive. Con il D.M. 07/03/1981 e dall'OPCM 3274/2003 aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Puglia n. 153 del 02 marzo 2004, il territorio di Troia è classificato in zona sismica 2 (Media Sismicità), zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti. La

zona 2 indica un valore dell'accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compreso tra $0.15 > a_g > 0,25g$ (dove g è l'accelerazione di gravità).

Successivamente, secondo le direttive riportate nell'allegato A del D.M. del 14/01/2008 ed in seguito alla definizione del progetto S1 (Proseguimento della assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi) dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sono state ridefinite le azioni sismiche di riferimento dell'intero territorio nazionale. Di seguito si riporta (figura 6 fonte INGV), in particolare, le mappe al Comune di Troia dalle quali si può risalire ai range delle azioni sismiche di riferimento. Si specifica, inoltre, che al seguente link <http://esse1.mi.ingv.it/> è possibile visualizzare, ricercando per coordinate o per comune, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento (nodi non superiori ai 10 Km) nell'intervallo di riferimento (30 e 2475 anni).

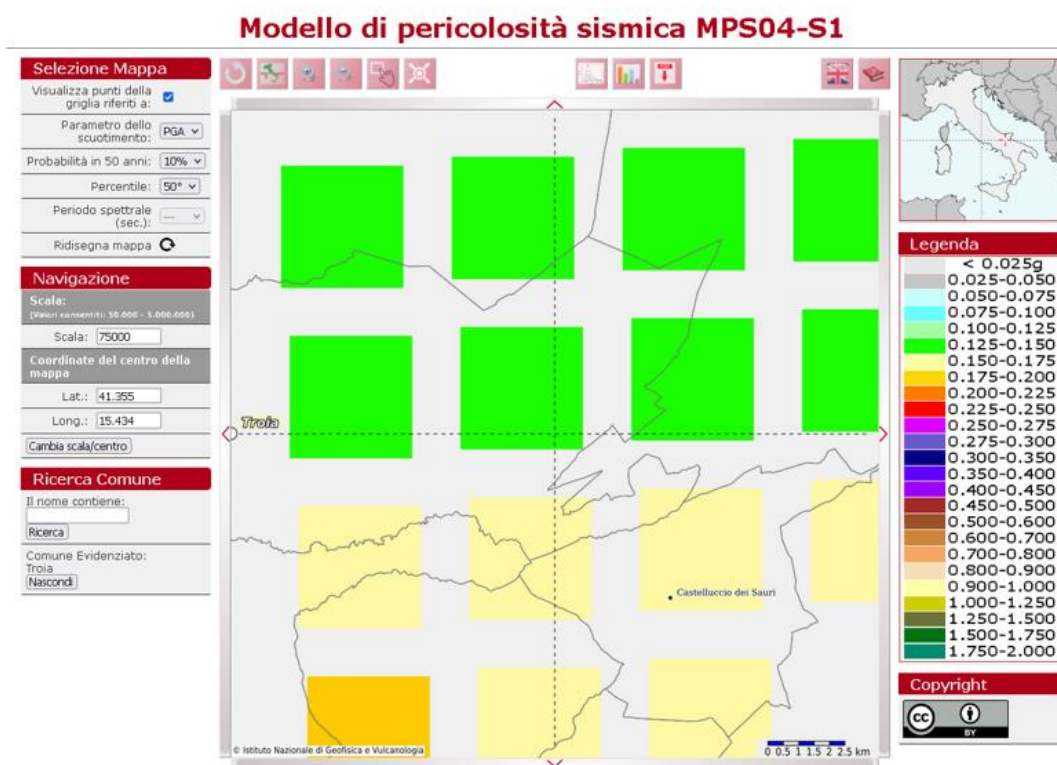


Figura 44 - Accelerazioni massime attese nel comune di Troia

La verifica alla liquefazione è stata omessa dato che nel sito i terreni fino a tale profondità sono prevalentemente coesivi e/o ghiaiosi e secondo diversi studi limitrofi suddetti terreni non costituiscono un pericolo di liquefazione.

Si rinvia per ulteriori specificazioni all'allegata relazione geologica.

3.7.2.5 Criticità geologiche e geomorfologiche

Una piccola porzione dell'area in esame ricade in un'area classificata a media e moderata Pericolosità Geomorfologica PG1.

Per quanto riguarda la prossimità alle aste fluviali si noti che, come indicato negli artt. 6 e 10 delle Norme tecniche di attuazione del PAI Puglia, la distanza minima indicata per la quale si applicano gli artt. 6 e 7 è di 75 m dal corso d'acqua (comma 8 dell'art. 6).

Art. 6 comma 7: “Per tutti gli interventi consentiti nelle aree di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata”.

Art. 10 comma 2. “All'interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, come definita all'art. 36, sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino”.

Per quanto riguarda la Carta del Rischio l'area in esame presenta una piccola porzione delimitata a rischio R1 nei pressi della strada.

Si tratta di aree molto limitate e nelle quali nessuna parte elettrica dell'impianto insiste. Nel corso del procedimento sarà necessario acquisire, per queste piccole aree, il parere dell'Autorità di Bacino.

3.7.3 Ambiente antropico

3.7.3.1 Analisi archeologica

L'allegato “Studio archeologico preliminare”, al quale farà seguito una più corposa documentazione che è in via di preparazione, attesa la grande superficie del sito sarà sottoposta all'apposita procedura di VPia della competente Soprintendenza.

3.7.3.1.1- Inquadramento storico-archeologico

Le prime frequentazioni antropiche nel territorio di Troia sono attestate nell'età Neolitica, come

testimoniato da diversi insediamenti individuati. La tipologia ampiamente diffusa è quella del villaggio trincerato, tipologia nota in tutto il tavoliere pugliese. Tali insediamenti solitamente sorgono su rilievi collinari che presentano le caratteristiche favorevoli all'insediamento antropico, diverse sono le attestazioni indagate nel territorio. Alcuni siti sono stati indagati tramite prospezioni e campagne di scavo che hanno permesso di acquisire importanti dati sul popolamento del territorio in età preistorica.

Sul pianoro sommitale della collina di Monte San Vincenzo a circa 4 km a est dall'area di progetto si localizza un villaggio trincerato che, a seguito di campagne di scavo pertinenti alla realizzazione di un parco eolico, ha restituito una serie di fossati interni, esterni e compound.

Archeologia & Restauro

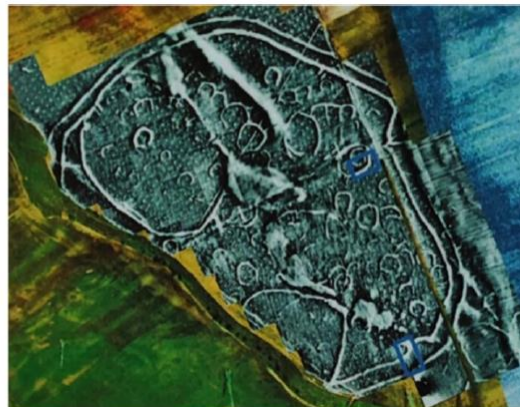


Figura 45 - Monte San Vincenzo, foto aeree e magnetogramma

A Monte Calvello, è stato indagato un altro villaggio neolitico preliminarmente identificato grazie alla fotointerpretazione di foto aeree che ha consentito di documentare la presenza di numerosi fossati secondari e compound, alcuni indagati da scavi d'emergenza in relazione alla realizzazione di un parco eolico.

Ulteriori villaggi trincerati con caratteristiche analoghe ai precedenti sono stati indagati in località Montevergine e a Torre de Rubeis nella parte meridionale del territorio a sud del centro abitato.

Nell'età eneolitica e del bronzo numerose attestazioni sono state individuate durante attività di ricognizione sul territorio. I siti sono concentrati nella valle del Celone, sottolineando la diversa tipologia insediativa, prediligendo la vicinanza al corso d'acqua.

Attestazioni della continuità di insediamenti nel territorio continuano anche nell'età del ferro e in epoca arcaica. In località Piano delle Mandorle sono state rinvenute otto teste di stele daunie ascrivibili al VII-VI secolo a.C. mentre a Monte Calvello è stata messa in evidenza anche una

necropoli riconducibile al VI secolo, fra i quali anche alcune tombe a grotticella e un pavimento di ciottoli fluviali con motivi geometrici del IV-III secolo a.C. Nella zona compresa tra le località Cruste, S. Marco e La Casina, è riportata un'antefissa del VI secolo a.C.

Al IV secolo a.C. sono ricondotte delle sepolture rintracciate in località Sepolcro, Fontanelle-Cruste, Torrecchia, Lamia.

Una più consistente presenza antropica è ascrivibile all'età romana, quando la città era conosciuta col nome di Aecae. La città ebbe grande sviluppo socioeconomico in epoca imperiale, quando si trovò ad essere attraversata dalla via Traiana, nel tratto compreso fra i borghi di Aequum Tuticum e Herdonia. In questo periodo sono documentate numerose aree con resti di strutture murarie e concentrazioni di materiali ceramici in superficie, riferite a piccoli nuclei insediativi rurali. Lungo la statale Troia-Foggia in località Cimitero Vecchio è indicato il ritrovamento di una fornace e di un sistema di canali in tubi di terracotta. Mentre, i resti di una grande villa romana si trovano lungo la statale Troia-Lucera ed altresì, a Monte Calvello. Immediatamente a nord-est di Troia, in località Muro Rotto a meno di 2 km dall'area in progetto, sono visibili i resti di strutture murarie ancora in situ appartenuti ad una grande villa romana. Il sito è stato oggetto di indagini archeologiche che hanno evidenziato la presenza di ambienti pavimentati e una struttura circolare absidata.

Archeologia & Restauro

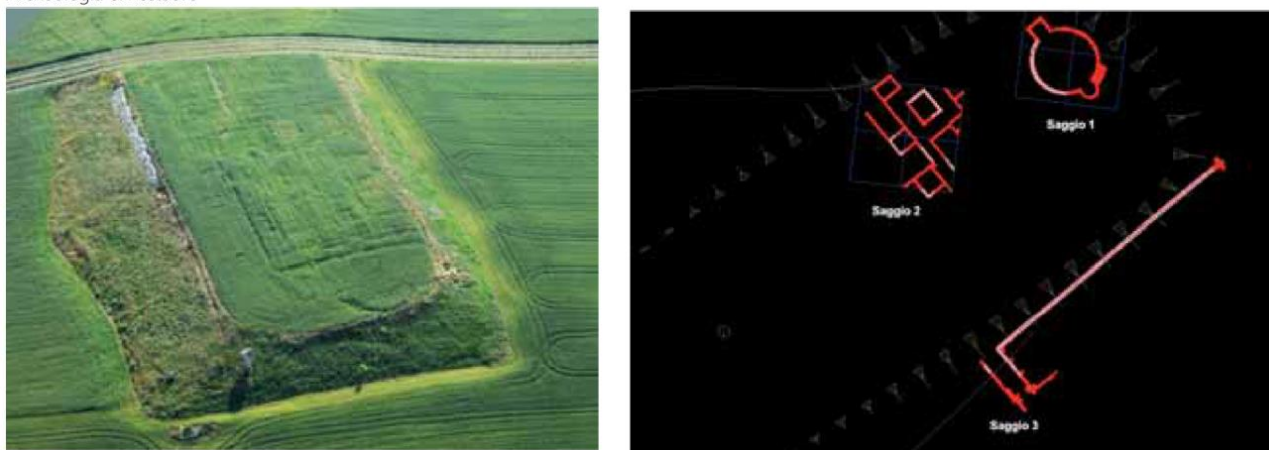


Figura 46 - Muro Rotto, evidenze

Le ricerche topografiche testimoniano la presenza in questo territorio di diversi insediamenti agricoli e di ville rustiche, che sulla base dell'analisi tipologica dei materiali ceramici, inquadrano l'intero contesto a un periodo di vita compreso tra l'età repubblicana e l'età tardo-antica. Un'altra villa è ben

nota in località Masseria Guardiola, frequentato nel corso della media età imperiale e tardoantica, sorto in corrispondenza di un'area precedentemente occupata da una fattoria di età repubblicana e primo imperiale.

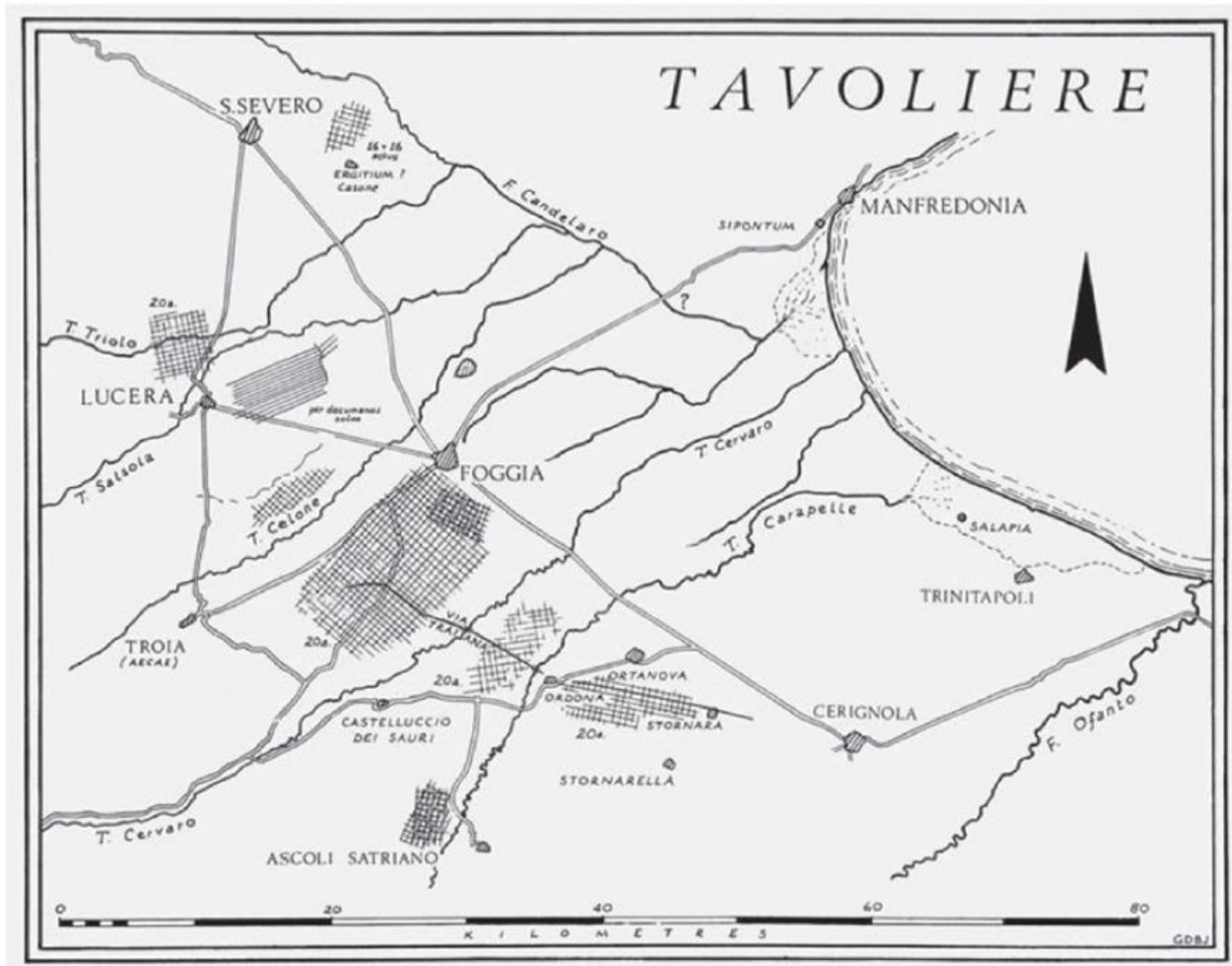


Figura 47 - Rappresentazioni schematiche delle divisioni agrarie

Nel territorio Troia-Foggia la centuriazione romana è ben documentata sia grazie alle persistenze dei tracciati romani costeggiati da larghi fossati e sia per merito delle evidenze archeologiche riscontrate attraverso il sistema delle fotointerpretazioni aeree.

Nell'area di centuriazione ricade il complesso di S. Giusto, attualmente compreso nel territorio comunale di Lucera. In questa località, posta a metà strada tra Aecae ed Arpi, scavi sistematici condotti a partire dal 1995 hanno permesso di riconoscere una villa romana ed un complesso paleocristiano comprendente due basiliche edificate a partire dalla metà del V secolo ed in uso fino agli inizi del VII secolo. A breve distanza da S. Giusto, in località Posta Nuova, è stata rinvenuta

un'iscrizione relativa ad uno schiavo imperiale di Tito.

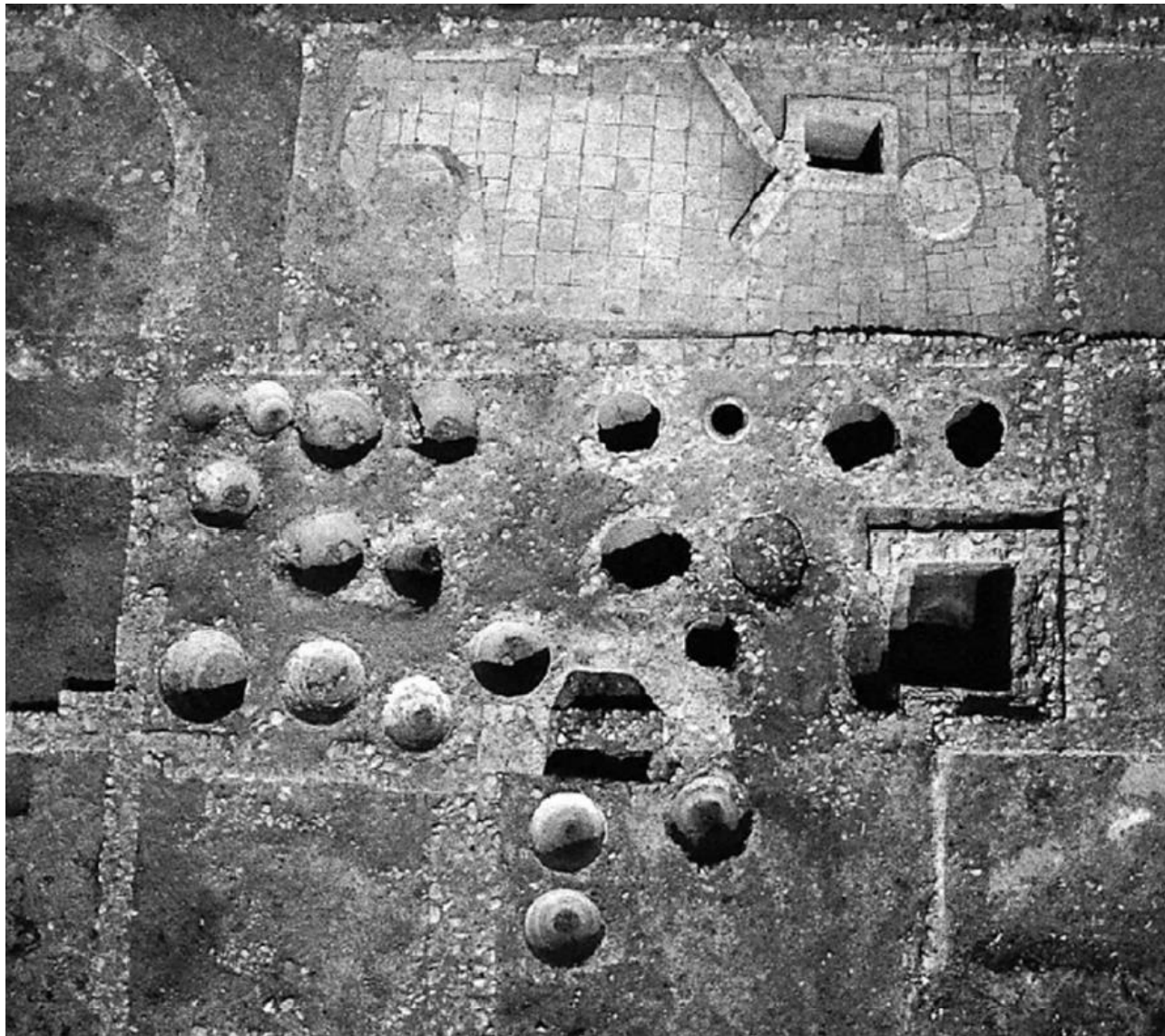


Figura 48 - Villa San Giusto

Relativamente alle vie di comunicazione, la via Traiana attraversava la fascia territoriale in cui si inserisce tale progetto in località Posta Nuova, per dirigersi poi verso Aecae. Questo importante asse viario, databile agli inizi del II secolo d.C., entra in Daunia passando per la stazione di Aequum Tuticum, segue per le Tre fontane, sale a San Vito, scende superando le balze di Buccolo di Troia, oltrepassa la città medievale di Troia e raggiunge dopo circa 2 km le contrade Martelli e Casina. Diversi segmenti di strada riconducibili alla via Traiana sono stati individuati sotto il livello pavimentale del Corso Regina Margherita 16, all'interno di uno dei locali del Museo Civico, in località Posta San Nicola 18. L'area è tuttavia interessata da una viabilità secondaria, per il transito di uomini ed animali, non ricordate dagli itinerari romani perché non utilizzata per il transito militare e commerciale, lungo la quale però si affacciavano le numerose villae e gli insediamenti rinvenuti nel

territorio. Per il periodo medievale, in località Vaccarizza, è attestata anche la presenza di un insediamento bizantino frequentato dall'XI al XV secolo, interessato da campagne di scavo sistematiche tra il 1994 e 1997¹⁹ (fig.8). Per i secoli successivi disponiamo di una documentazione archeologica alquanto lacunosa.



Figura 49 - Insediamento medioevale

3.7.3.1.2 - Tratturi

Il termine "tratturo" fu coniato per la prima volta intorno al 1480, durante il periodo aragonese. Si ritiene che derivi probabilmente dalla parola "tractoria", usata dai Romani per indicare il privilegio di utilizzare le strade pubbliche²⁰. Il principale scopo dei tratturi era consentire il passaggio delle greggi che, con l'arrivo dell'autunno, venivano condotte dalle montagne per svernare nei pascoli del Tavoliere per ritornare nelle terre d'origine in estate dando vita a quel fenomeno noto come "transumanza".

Il territorio in esame è attraversato da due tratturi minori: Il regio Tratturello Foggia- Camporeale che si sviluppa a nord dell'area del progetto biforcandosi in prossimità di una particella interessata per poi ricongiungersi più avanti e il Regio Tratturello Troia- Incoronata (fig.9) che sviluppa il suo

tracciato a sud del progetto e si collega al precedente in prossimità del centro abitato di Troia. I tratturelli fanno parte di un sistema articolato di percorsi con ampiezza differente che creano una rete di direttrici principale e bracci secondari, sono sottoposti a vincolo archeologico D.lgs. 42/2004 e tutelati dal Legge Regionale 5 febbraio 2013, n. 4. Nei PCT in base all'importanza delle arterie sono state determinate delle fasce di rispetto per preservare l'integrità degli stessi. Per i tratturi minori, sono stati definite dei buffer di 30 metri per lato. Il progetto, tenuto conto di tali vincoli, nella superficie netta rispetta la fascia di tutela.

Se il Tratturello Foggia-Camporeale è vincolato Parte Seconda D. Lgs. 42/04, come dichiarato dal MIC nel parere contrario al progetto TE Green, allora determina un buffer di esclusione dalle aree idonee "ope legis" ai sensi dell'art 20, comma 8, lettera c-quater del D. Lgs. 199/2021 di 500 metri dall'area vincolata. Non significa che il progetto non può essere assentito.

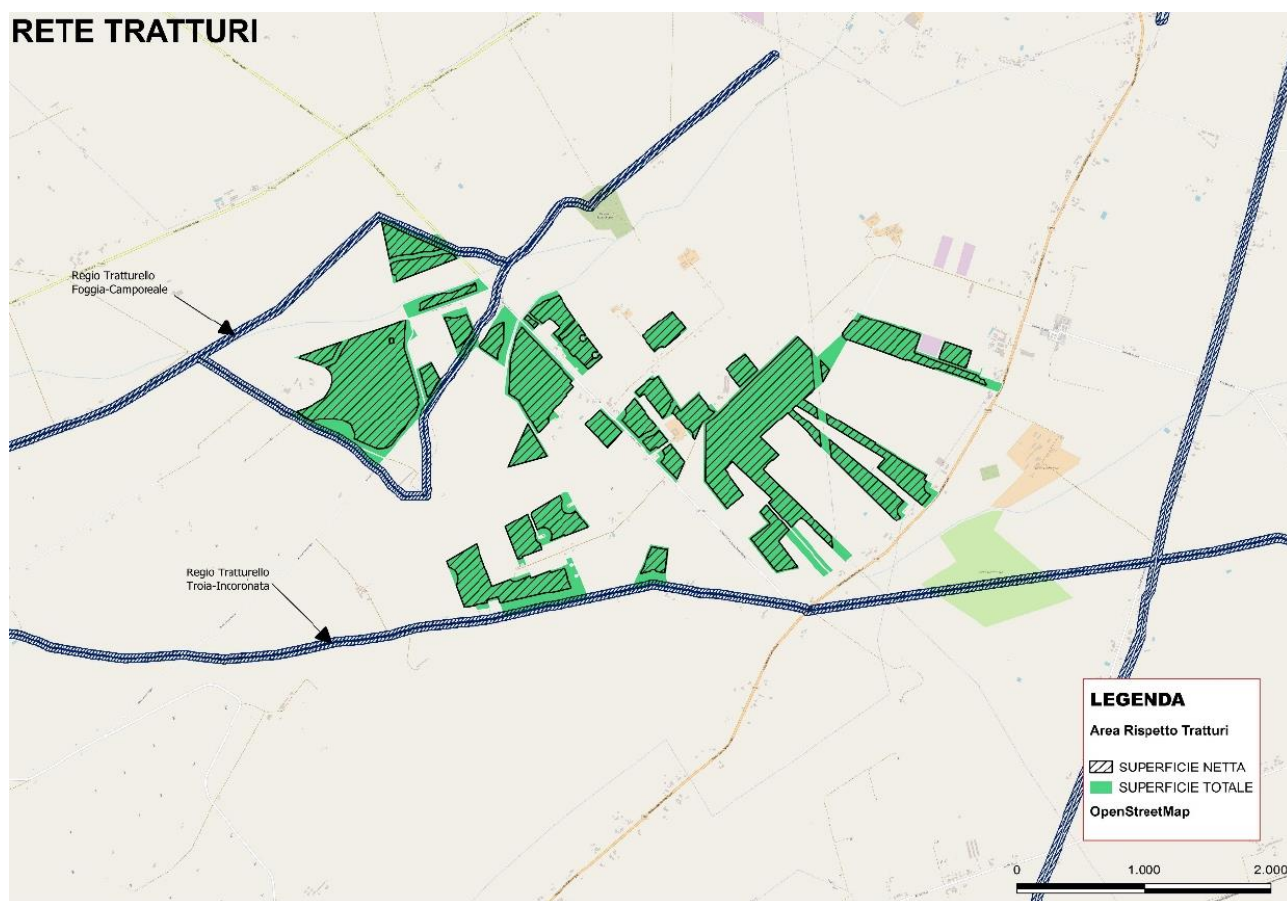


Figura 50 – Tratturelli

3.7.3.1.3 – Sintesi delle evidenze

Le evidenze fino ad ora riscontrate sono rappresentate nella tavola seguente.

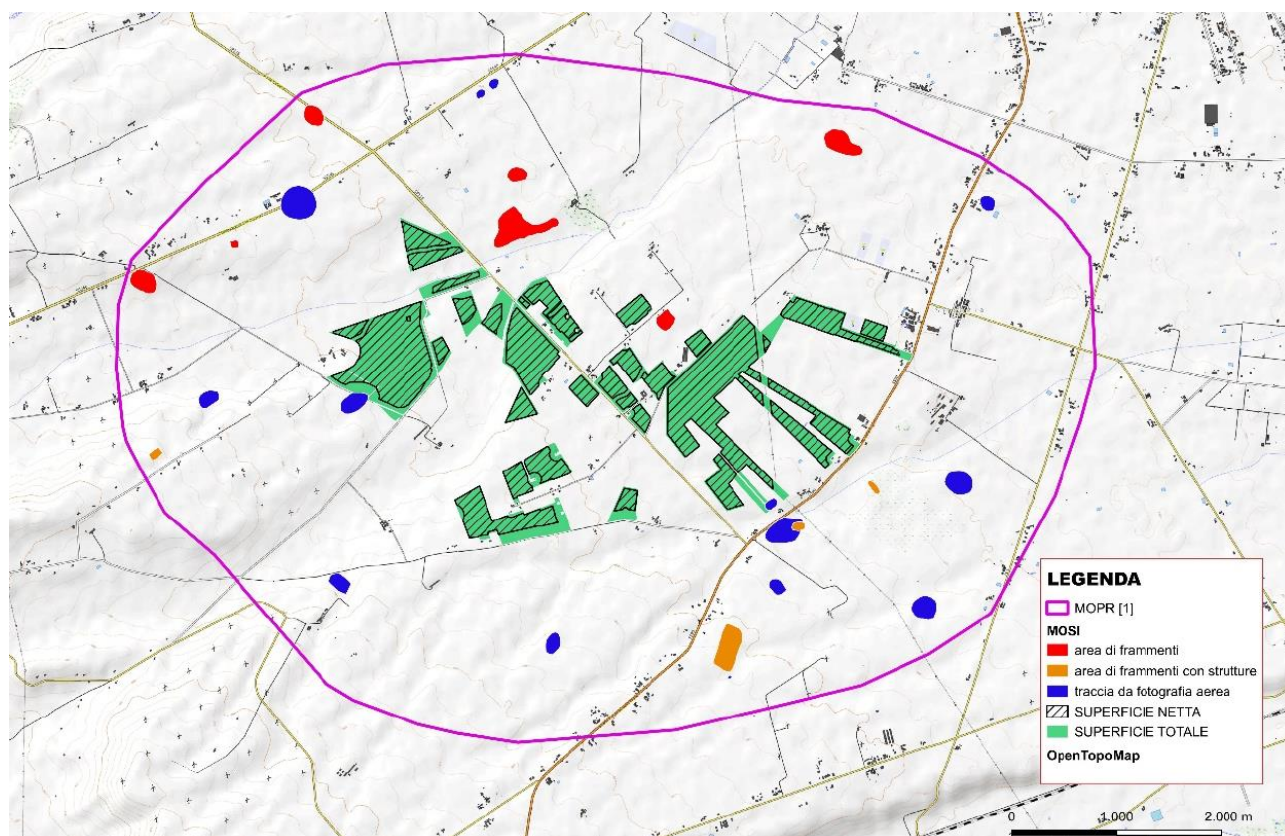


Figura 51 - Siti noti

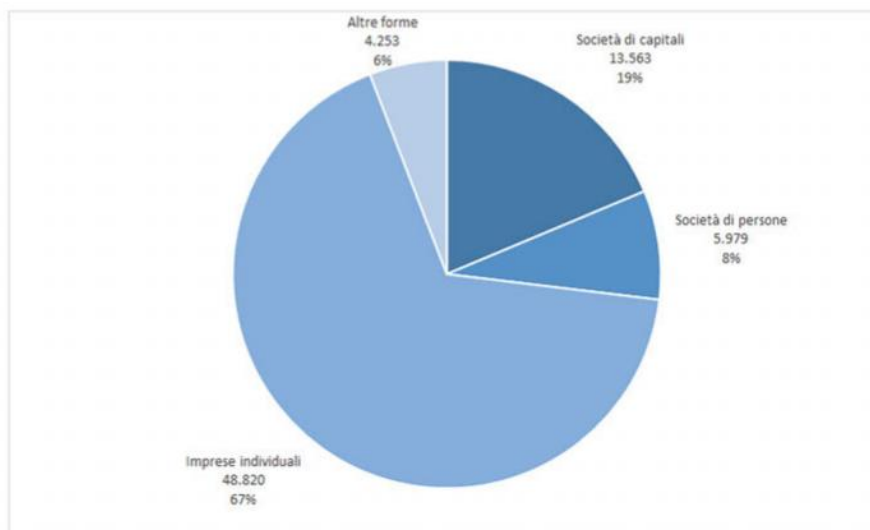
3.7.3.2 Analisi socio-economica

La Provincia di Foggia si estende su una superficie di 7.008 km², comprende 61 comuni e conta circa 625.000 abitanti.

Secondo il Rapporto Economico 2019 dell'Osservatorio Provinciale della Camera di Commercio, il 2018 è stato caratterizzato da un discreto miglioramento dei dati relativi al mercato del lavoro con un aumento del tasso di occupazione (dal 38,2% al 40,2%, circa 7.000 posti di lavoro in più) che ha riguardato quasi esclusivamente l'occupazione femminile.

Provincia di Foggia	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tasso occupazione	40,90%	38,60%	37,20%	39,30%	40,70%	38,20%	40,20%
Numero di occupati (in migliaia)	174	163	157	165	170	159	166
Tasso di disoccupazione	18,20%	21,20%	22,80%	20,10%	17,10%	25%	22%
Numero di disoccupati (in migliaia)	39	44	46	42	35	53	47
Tasso di attività	50,20%	49,10%	48,40%	49,40%	49,20%	51,20%	51,60%
Numero di inattivi (in migliaia)	209	212	214	209	208	199	196

Nel Registro della provincia di Foggia risultano iscritte 72.615 imprese, di cui 978 nel comune di Troia. Secondo la distribuzione per settore, il comparto agricolo è quello prevalente.



Dal punto di vista giuridico, il 67% delle imprese totali è rappresentato da imprese individuali.

Analizzando i diversi comparti, il report ci illustra come nella maggior parte dei settori, c'è un calo del numero delle imprese.

Nel dettaglio, è in trend negativo il turnover delle imprese artigiane con 130 aziende in meno, di cui 11 in agricoltura. Così come è negativo anche il sistema manifatturiero che nel 2018 ha perso 105 imprese di cui 34 nel settore delle industrie alimentari.

Per il comparto delle attività distributive si è avuta una contrazione di 568 unità, riguardante soprattutto il commercio al dettaglio.

Imprese artigiane	Registrate	Iscrizioni	Cessazioni	Saldo
A Agricoltura, silvicoltura pesca	95	5	16	-11
B Estrazione di minerali da cave e miniere	2	0	1	-1
C Attività manifatturiere	2.032	96	114	-18
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	11	0	1	-1
F Costruzioni	2.942	207	268	-61
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di aut...	1.034	51	56	-5
H Trasporto e magazzinaggio	502	13	27	-14
I Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	421	27	40	-13
J Servizi di informazione e comunicazione	28	3	4	-1
K Attività finanziarie e assicurative	2	0	1	-1
L Attività immobiliari	0	0	2	-2
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	194	7	14	-7
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imp...	217	19	21	-2
P Istruzione	21	1	1	0
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e diver...	20	0	0	0
S Altre attività di servizi	1.643	94	87	7
X Imprese non classificate	3	0	0	0
Totale Foggia	9.167	523	653	-130

Fonte: elaborazione su dati Infocamere

Settore manifatturiero	Registrate	Iscrizioni	Cessazioni	Saldo
C 10 Industrie alimentari	1.013	24	58	-34
C 11 Industria delle bevande	184	2	8	-6
C 13 Industrie tessili	56	2	9	-7
C 14 Confezione di articoli di abbigliamento	162	4	8	-4
C 15 Fabbricazione di articoli in pelle e simili	30	0	0	0
C 16 Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero	256	4	11	-7
C 17 Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	26	0	0	0
C 18 Stampa e riproduzione di supporti registrati	151	6	10	-4
C 19 Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raff.	3	0	1	-1
C 20 Fabbricazione di prodotti chimici	45	0	2	-2
C 21 Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base	2	0	0	0
C 22 Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	57	2	5	-3
C 23 Fabbricazione di altri prod. della lavorazione di minerali	340	7	7	0
C 24 Metallurgia	17	0	1	-1
C 25 Fabbricazione di prodotti in metallo	653	21	28	-7
C 26 Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica	40	1	2	-1
C 27 Fabbricazione di apparecchiature elettriche	65	0	5	-5
C 28 Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature nca	127	2	3	-1
C 29 Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	14	0	0	0
C 30 Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	36	1	1	0
C 31 Fabbricazione di mobili	109	2	8	-6
C 32 Altre industrie manifatturiere	233	2	10	-8
C 33 Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine	193	7	15	-8
Totale Foggia	3.812	87	192	-105

Fonte: elaborazione su dati Infocamere

Settore commercio	Registrate	Iscrizioni	Cessazioni	Saldo
G 45 Comm. all'ingr. e al dett. e riparazione di autoveicoli	2.421	171	140	31
G 46 Commercio all'ingrosso (escluso autoveicoli)	3.865	162	248	-86
G 47 Commercio al dettaglio (escluso autoveicoli)	11.221	472	985	-513
Totale Foggia	17.507	805	1373	-568

3.7.4 Ricadute occupazionali

3.7.4.1 Premessa e figure impiegate

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali. Ovviamente per il numero di addetti le ricadute più significative si avverteranno nella fase di cantiere.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di impiegare le seguenti categorie professionali:

- 3 lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- 4 lavori civili (strade, recinzioni, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- 5 lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- 6 montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- 7 opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

3.7.4.2 Impegno forza lavoro

Per la realizzazione dell'impianto saranno occupate al massimo 260 persone contemporaneamente (oltre ai tecnici e gli staff di direzione lavori). Ciò porterà ad una rotazione di circa 950 persone nel corso delle diverse fasi di lavorazione, includendo anche gli operai agricoli necessari per realizzare la parte di mitigazione e naturalistica, oltre al verde produttivo. Di tali ore/uomo circa il 75% saranno rappresentate da manodopera locale.

Ciò che giova ricordare in questa sede di valutazione dell'impatto del singolo progetto è l'impatto occupazionale diretto e locale.

Per comprenderne la natura bisogna considerare intanto che saranno impiegati:

- 3 operai (agricoli, edili, elettricisti),
- 4 personale di sorveglianza (in appalto esterno),
- 5 tecnici (eletttricisti),
- 6 staff di direzione.

L'aspettativa di ricadute socio occupazionali viene riportata nelle seguenti tabelle.

- 1- Impianto fotovoltaico

Ricadute socio occupazionali per la realizzazione impianto AGRO FV	ULA	Picco
A- Temporaneo, realizzazione impianto	338	1.014
B- Temporaneo, dismissione impianto	114	228
C- Temporaneo, attività agricole	24	48
TOTALE (A + C) Impegno temporaneo (1 anno)	362	1.062
A- Permanente, manutenzione (O&M)	90	110
B- Permanente, attività agricole	60	120
TOTALE (A + B) manutenzione (annuale)	150	230
A- Permanente, manutenzione (O&M 30 anni)	2.700	3.300
B- Permanente, attività agricole (30 anni)	1.800	3.600
TOTALE (A+B) manutenzione in 30 anni	4.500	6.900

Unità di lavoro (ULA)

Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità di lavoro a tempo pieno (220 giorni annui per 8 ore al giorno). Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

Questi dati includono la stima sia delle unità di lavoro “dirette”, sia “indirette”, secondo le seguenti definizioni.

Ricadute occupazionali dirette

Sono date dal numero di Unità di lavoro direttamente impiegate nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

Ricadute occupazionali indirette

Sono date dal numero Unità di lavoro indirettamente correlate alla produzione di un bene o servizio e includono le unità di lavoro nei settori “fornitori” della filiera sia a valle sia a monte.

Le definizioni di unità di lavoro “temporanee” e “permanenti” sono le seguenti:

Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce alle Unità di lavoro impiegate per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica le Unità di lavoro nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

3.7.5 Ricadute agronomiche e produttive

La parte produttiva agraria del progetto impatta su 1.023.000 mq di uliveti di tipo superintensivo ai quali corrisponderanno circa 337.883 piante, cui vanno aggiunti 146.000 mq di olivi tradizionali per 6.000 piante.

Detta superficie corrisponde al 34% della superficie recintata dell'impianto e supera quella impegnata direttamente dall'impianto fotovoltaico.

A1	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A (area recintata)	3.061.140		
G	Area agricola entro la recinzione	2.761.344	90,2	G/A1
G1	di cui uliveto superintensivo	2.215.663	72,4	G1/A1
G2	di cui prato fiorito	545.680	17,8	G2/A1

Figura 52 - Superficie agrivoltaica

Questa componente dell'investimento è realizzata da un investitore industriale professionale che ha nella sua disponibilità la Olio Dante S.p.a. la quale quindi ritirerà l'intera produzione annuale (stimata in 20.000 quintali di olive). Una quantità di prodotto per il quale, in assetto tradizionale, sarebbe stato necessario impegnare circa 440 ettari. Il progetto agricolo, interamente finanziato in modo indipendente dal fondo di investimento industriale Oxy Capital, individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione per promuovere una filiera produttiva ad alta competitività e grande distribuzione che non è in competizione con la produzione di alta qualità dell'olio locale del Dop di Canino, né con i meritori sforzi di collocare l'olio italiano su un livello di prezzo e qualità più alto. L'idea prevalente per la quale la competizione di prezzo, per scala e costi della manodopera (la seconda purtroppo non vera), sia irraggiungibile e quindi occorra rassegnarsi/riconvertirsi ai mercati 'premium', per natura di nicchia è messa alla prova dal progetto in oggetto. Infatti, grazie a risparmi sul capex terreno e ottimizzazioni di scala e tecnica colturale la produzione olivicola promossa riesce a stare sul mercato, in modo decisamente competitivo, rispetto ai prodotti concorrenti (spagnoli, in particolare), conservando una filiera produttiva interamente italiana. Un monocultivar 100% italiano ad un prezzo competitivo in linea con gli oli blended con ampio uso di olive spagnole o altro, potrebbe unire il vantaggio di un prodotto per tutti al controllo di filiera produttiva ottenibile solo con nella dimensione nazionale. Peraltro, la produzione locale di olio di Canino è in crisi sia di quantità (dalle 79 t del 2010 alle 59 del 2019) sia di prezzo (da 9 €/kg a 7).

Saranno contattati e richieste offerte ad alcuni frantoi in provincia di Foggia, preferibilmente nel comune di Troia, per essere la destinazione del flusso di prodotto che, al termine della prelavazione, sarà inviato agli stabilimenti di Olio Dante S.p.a. a Montesarchio (BN).

3.7.6 Gestione dei rifiuti

Il progetto è in condizione di produrre rifiuti in fase di cantiere e di dismissione. Nella prima circostanza è possibile la produzione dei seguenti rifiuti:

- imballaggi secondari da costruzione (buste di cemento, bancali, imballaggi dei materiali da costruzione adoperati, imballaggi dei materiali elettrici);
- rifiuti assimilabili agli urbani prodotti dagli operai (beni di conforto, altri scarti usualmente relazionati alla vita di cantiere);
- materiali di scarto e residuali dalle operazioni di costruzione (eccedenze di materiali da costruzione e conglomerati cementizi, scarti di materiale elettrico);
- materiali da demolizione derivanti dalla manutenzione della masseria;

In fase di dismissione si ha, invece, la maggiore produzione di rifiuti riconducibile:

- ai rifiuti da costruzione e demolizione derivanti dallo smantellamento delle piazzole, delle recinzioni e cancelli, delle cabine;
- ai rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE) derivanti dallo smantellamento ed invio a recupero del materiale elettrico, trasformatori, quadri elettrici, inverter, etc...;
- ai rifiuti rappresentati dai pannelli fotovoltaici stessi;
- ai rifiuti rappresentati dai supporti dei pannelli (rifiuti metallici), le carpenterie;
- ai cavedi, materiali vari di scavo, materiali plastici;
- pali di illuminazione;
- taglio alberi mitigazione;
- eventualmente smaltimento dei materiali dell'apicoltura;
- minuteria.

Tutti questi rifiuti saranno inviati preferibilmente a recupero di materia presso impianti autorizzati e in ogni caso facendo uso di ditte specializzate.

3.7.7 Sintesi dei potenziali impatti

L'area di stretto interesse non è interessata da processi morfoevolutivi in atto. Nell'ambito dell'area esaminata e nelle immediate vicinanze della stessa, non sono stati individuati, importanti direttrici tettoniche recenti e attive, tali da determinare condizioni geologico - strutturali particolarmente sfavorevoli dal punto di vista sismico.

Dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico la fattibilità delle opere progettate non

riveste criticità in quanto non ricadenti in zone soggette a “molto elevato” (R4) e/o “elevato” (R3) rischio idrogeologico.

L'analisi archeologica ha mostrato significative interferenze potenziali che dovranno essere verificate con lo sviluppo delle diverse fasi dell'archeologia preventiva.

In caso le indagini, da condurre almeno nella sua dimensione più invasiva, solo dopo essere venuti in possesso dei suoli (e quindi dopo l'effettiva autorizzazione, ante la quale nessun agricoltore consentirebbe l'elevato danno pedologico derivante dallo scavo sistematico), riportino risultati che in alcune piastre possano rendere non opportuna la palificata prevista in progetto (se pure di modesta profondità, ca 1,5 mt), sono da valutare in esecutivo le seguenti alternative:

- 1- sostituire la struttura a doppio pannello con una a pannello singolo, alta poco più di 1,5 metri, che quindi ha minori sollecitazioni statiche e rinunciare all'assetto olivicolo in dette aree. Sostituire la soluzione agricola con prato-pascolo e proporre fondazioni zavorrate che non entrano nel terreno,
- 2- conservare la struttura a doppio pannello, ma proporre una struttura armata progettata in modo idoneo che non abbia uno spessore maggiore di 30-40 cm,
- 3- disporre la medesima soluzione (1 o 2) con sistemi fissi zavorrati (che sono uno standard di mercato),
- 4- garantire in tali aree l'assenza di scavi per platee, fondazioni, cavidotti interrati.

3.8- *Impatto sugli ecosistemi*

3.8.1 Componenti ambientali: atmosfera

3.8.2 Componenti ambientali: clima

La particolare conformazione geografica della provincia e le sensibili differenze di altitudine che si registrano tra le diverse zone provocano una situazione climatica non omogenea, che soprattutto in particolari stagioni dell'anno può essere sensibilmente diversa tra una zona e l'altra. Se sul Gargano si caratterizza per essere decisamente mediterraneo, con temperature piuttosto miti d'inverno e calde d'estate con contenute escursioni termiche. Per il Tavoliere è più esatto parlare di un clima continentale caratterizzato da forti escursioni termiche dovute soprattutto ai valori massimi che sono particolarmente elevati. Nel capoluogo dauno l'escursione termica media annuale è di venti gradi. Così, se la media annua della temperatura nel Tavoliere si aggira sui 18 gradi, questa scende sensibilmente sulle parti più alte del Gargano e del Subappennino, dove la neve è piuttosto frequente nella stagione invernale.

Dal punto di vista statistico, il mese più freddo è quello di gennaio, con temperature medie comprese tra i 6 e i 10 gradi, il mese più caldo è invece quello di agosto, con temperature medie che oscillano tra i 24 e i 26 gradi.

Le piogge sono piuttosto scarse. La media delle precipitazioni annue si aggira attorno ai 700 millimetri che possono comunque giungere a mille nelle zone del Gargano e del Subappennino, mentre nel Tavoliere, che è la zona meno piovosa d'Italia, non è infrequente il caso di valori annui che scendono al di sotto dei 500 millimetri. I mesi estivi sono molto avari di pioggia e la maggior parte delle precipitazioni si concentra tra novembre e marzo.

La posizione geografica del Tavoliere lo rende particolarmente esposto al maestrale, che viene incanalato dal Gargano e dai Monti della Daunia e trasforma la pianura in una sorta di corridoio. Hanno rilevanza locale il *favonio*, un vento caldo e sciroccale e la fredda *bora*.

Per quanto riguarda le medie climatiche del Comune di Troia i grafici seguenti ci mostrano le temperature medie e l'andamento delle precipitazioni nel corso dell'anno. La media delle massime giornaliere (linea rossa continua) mostra la temperatura massima di una giornata tipo per ogni mese a Troia. Allo stesso modo, la media delle minime giornaliere (linea continua blu) indica la temperatura minima media. Giornate calde e notti fredde (linee rosse e blu tratteggiate) mostrano la media del

giorno più caldo e della notte più fredda di ogni mese negli ultimi 30 anni. Nel dettaglio la temperatura massima media più alta è di 31°C che si registra nei mesi luglio ed agosto con punte di 38° C nelle giornate più calde. La temperatura minima registra il valore più basso a febbraio con una media di 1°C anche se nelle notti più fredde la temperatura scende anche a -4°C.

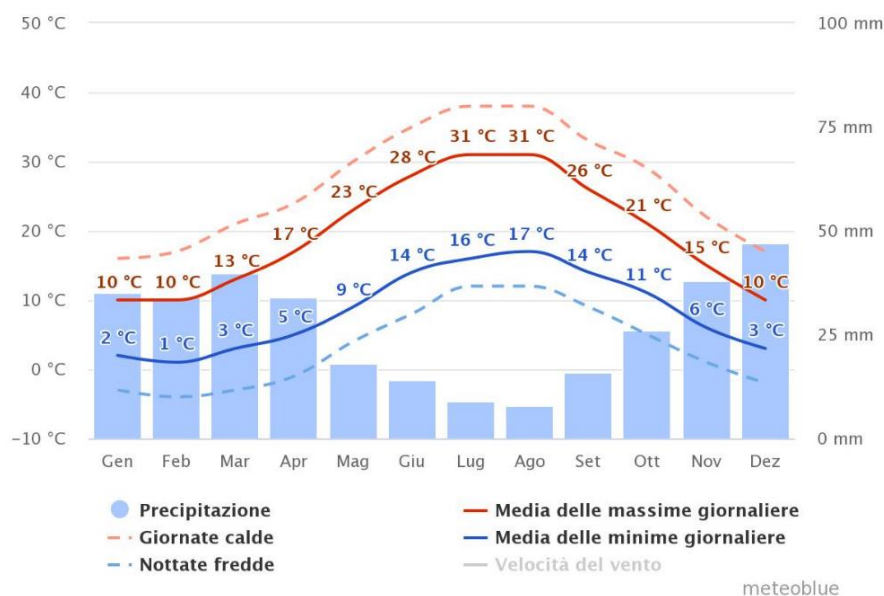


Figura 53- Temperature medie e precipitazioni del Comune di Troia

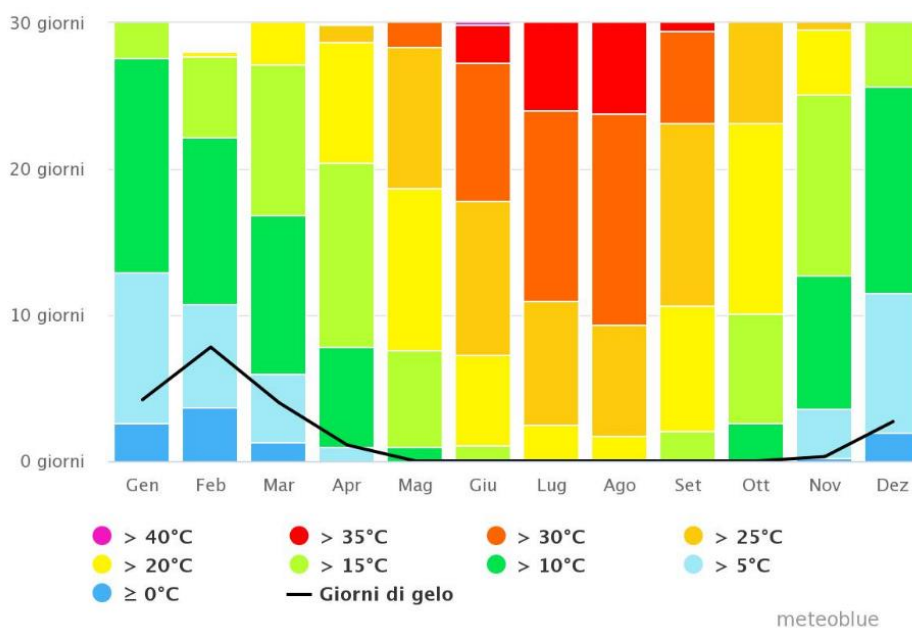


Figura 54- Temperature massime

Il diagramma della temperatura massima per Troia mostra il numero di giorni al mese che raggiungono determinate temperature. Nel dettaglio, analizzando i grafici riguardanti le temperature, si evince che in media il territorio risulta avere per una temperatura >30 C° da maggio a settembre con una concentrazione di giorni con temperature molto elevate nei mesi luglio ed agosto.

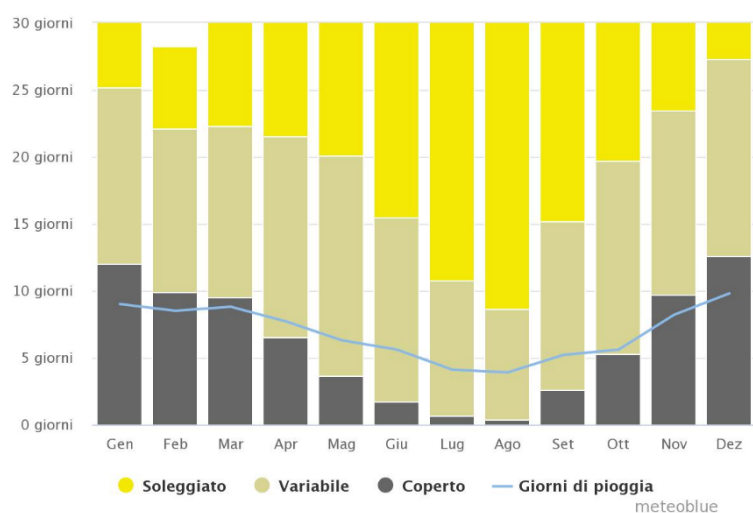


Figura 55- Nuvoloso, soleggiato e giorni di pioggia

Il grafico mostra il numero di giornate di sole, variabili, coperte e con precipitazioni. Giorni con meno del 20 % di copertura nuvolosa sono considerate soleggiate, con copertura nuvolosa tra il 20- 80 % come variabili e con oltre l'80% come coperte. Come si evince dal grafico i mesi estivi risultano essere quelli con maggiori giorni di soleggiamento e viceversa quelli invernali.

Nel dettaglio dal grafico delle precipitazioni si evince che il territorio di Troia non è particolarmente interessato da precipitazioni, in quanto per ogni mese i giorni asciutti sono più di 20 giorni al mese. Piove soprattutto nel periodo invernale ma con quantità molto basse, mediamente al di sotto di 2mm al giorno.

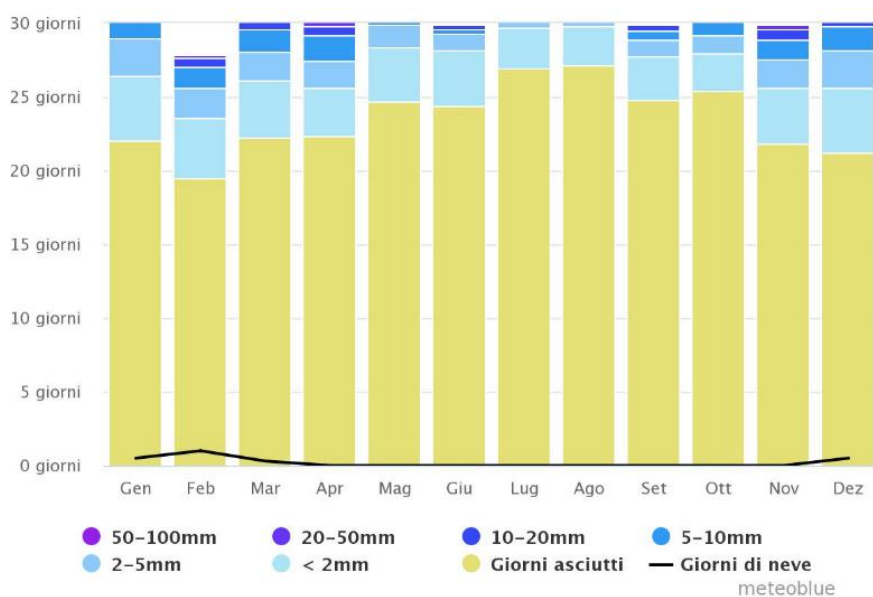


Figura 56- Precipitazioni quantità

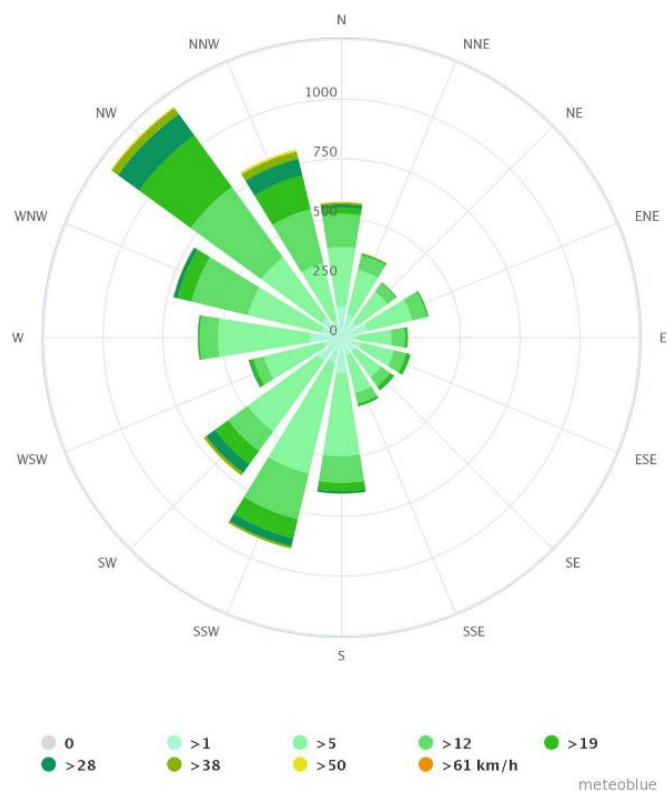


Figura 57- Rosa dei venti

La rosa dei venti ci mostra per quante ore all'anno il vento soffia alla velocità indicata. Dal precedente grafico si evince che i maggiori venti che giungono sul territorio provengono da Nord Ovest e da Sud, Sud-Ovest con velocità massime raggiunte superiori a 50 km/ora ma di breve durata.

3.8.2.1 Qualità dell'aria

Come definito dal D. Lgs 152/2006, per inquinamento atmosferico si intende “ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente.”

Con la nuova direttiva 2008/50/CE e, di riflesso, con la sua attuazione sul territorio nazionale tramite il d.lgs. 155/2010, il punto di riferimento logico cambia profondamente. In primo luogo la qualità dell'aria, cioè l'insieme delle concentrazioni al suolo di una serie di sostanze inquinanti di nota tossicità (SO₂, NO₂, NO_x, CO, Benzene, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, Metalli, IPA) non è più vista con un'ottica puntuale, ma con un'ottica spaziale: il riferimento è il territorio e, di fatto, ciò che si deve conoscere è la distribuzione nello spazio e nel tempo della concentrazione di tali inquinanti.

La Regione Puglia, con Legge Regionale n. 52 del 30.11.2019, all'art. 31 "*Piano regionale per la qualità dell'aria*", ha stabilito che "Il Piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA) è lo strumento con il quale la Regione Puglia persegue una strategia regionale integrata ai fini della tutela della qualità dell'aria nonché ai fini della riduzione delle emissioni dei gas climalteranti".

Il medesimo articolo 31 della L.R. n. 52/2019 ha enucleato i contenuti del Piano Regionale per la Qualità dell'aria prevedendo che detto piano:

- contiene l'individuazione e la classificazione delle zone e degli agglomerati di cui al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 e successive modifiche e integrazioni (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) nonché la valutazione della qualità dell'aria ambiente nel rispetto dei criteri, delle modalità e delle tecniche di misurazione stabiliti dal d.lgs. 155/2010 e s.m.e.i.;
- individua le postazioni facenti parte della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria ambiente nel rispetto dei criteri tecnici stabiliti dalla normativa comunitaria e nazionale in materia di valutazione e misurazione della qualità dell'aria ambiente e ne stabilisce le modalità di gestione;
- definisce le modalità di realizzazione, gestione e aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera;
- definisce il quadro conoscitivo relativo allo stato della qualità dell'aria ambiente ed alle sorgenti di emissione;
- stabilisce obiettivi generali, indirizzi e direttive per l'individuazione e per l'attuazione delle azioni e delle misure per il risanamento, il miglioramento ovvero il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, anche ai fini della lotta ai cambiamenti climatici, secondo quanto previsto dal d.lgs. 155/2010 e s.m.e i.;
- individua criteri, valori limite, condizioni e prescrizioni finalizzati a prevenire o a limitare le emissioni in atmosfera derivanti dalle attività antropiche in conformità di quanto previsto dall'articolo 11 del d.lgs. 155/2010 e s.m.e i.;
- individua i criteri e le modalità per l'informazione al pubblico dei dati relativi alla qualità dell'aria ambiente nel rispetto del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195 (Attuazione della direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale);
- definisce il quadro delle risorse attivabili in coerenza con gli stanziamenti di bilancio;

- assicura l'integrazione e il raccordo tra gli strumenti della programmazione regionale di settore. Al comma 2 dello stesso articolo è sancito che “alla approvazione del PRQA provvede la Giunta regionale con propria deliberazione, previo invio alla competente commissione consiliare.

La Regione Puglia ha adottato il *Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale* e la relativa classificazione con la D.G.R. 2979/2011. La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

1. Zona IT1611: collinare;
2. Zona IT1612: di pianura;
3. Zona IT1613: industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
4. Zona IT1614: agglomerato di Bari.

Come si evince dalle conclusioni del *Report Annuale* riferito al 2019 della qualità dell'aria, nel 2019 non sono stati registrati superamenti dei limiti di legge per nessun inquinante, ad eccezione dell'ozono che tuttavia ha caratteristiche peculiari rispetto alle altre sostanze normate dalla legislazione comunitaria e nazionale. Per il PM10 la concentrazione annuale più elevata ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata nel sito Modugno – EN04, la più bassa ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nel sito di Cisternino (BR). Il valore medio registrato di PM10 sul territorio regionale è stato di $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal 2010 si registra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni di questo inquinante, con un valore mediano dei trend di PM10 in calo di $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'anno. Questo andamento è particolarmente evidente nella provincia di Taranto. Per il PM2.5, nel 2019 il limite di concentrazione annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato registrato nel sito di Torchiarolo-Don Minzoni, il più basso a Taranto CISI ($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La media regionale è stata di $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Come per il PM10, anche per il PM2.5 si osserva una generale tendenza alla diminuzione con un valore mediano dei trend di PM2.5 in calo di $0,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ all'anno. Per l'NO₂, la concentrazione annua più alta ($39 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata nella stazione di Bari- Caldarola. La concentrazione più bassa ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si è avuta nel sito di fondo San Severo –Azienda Russo (FG). La media annua regionale è stata di $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche per l'NO₂ nel periodo 2010-2019 si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni, con un valore mediano dei trend di NO₂ in calo di $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ all'anno. Per il benzene in nessun sito di

monitoraggio è stata registrata una concentrazione superiore al limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media delle concentrazioni è stata di $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentrazione più alta ($1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata nel sito Bari-Cavour. Allo stesso modo per il monossido di carbonio in nessun sito è stata superata la concentrazione massima di $10 \text{mg}/\text{m}^3$ calcolata come media mobile sulle 8 ore. Infine, come negli anni precedenti, il valore bersaglio per la protezione della salute per l'ozono è stato largamente superato su tutto il territorio regionale a conferma del fatto che la Puglia, per la propria collocazione geografica, è soggetta ad elevati valori di questo inquinante.

3.8.3 Componenti ambientali: litosfera

3.8.3.1 Uso del suolo

Il “consumo” di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

L'aggregato agricoltura, silvicoltura e pesca ha realizzato nel 2018 una produzione complessiva di poco inferiore ai 5 miliardi di euro. Il settore agricolo è quello prevalente con una percentuale assoluta del 94% sul totale. A fronte di un limitato contributo degli allevamenti zootecnici (332 Meuro, pari al 7,2% del settore) e del relativo comparto delle foraggere, predominano, con 1.836 Meuro, le coltivazioni legnose (quasi il 40% del totale agricoltura) cui seguono con un valore di produzione assai prossimo le coltivazioni erbacee (1.639 Meuro, 35% del totale), primo indicatore di una marcata diversificazione colturale dell'agricoltura regionale. Tale aspetto appare confermato dalla entità del valore dei servizi connessi e delle attività secondarie realizzate in ambito agricolo (poco meno di 907 Meuro). La distribuzione evidenziata è significativamente differente da quella nazionale che vede la prevalenza del settore zootecnico (30% del totale) e una sostanziale eguaglianza tra coltivazioni erbacee e legnose (entrambe a circa il 25%).

In riferimento alla provincia di Foggia, l'aridità del suolo dovuta all'assenza di corsi d'acqua e di abbondanti piogge ha fatto sì che, per lungo tempo, in questa zona si praticasse solamente la pastorizia. D'inverno le pecore lasciavano l'Abruzzo e le zone più elevate del Gargano per giungere

nel Tavoliere. Nel Tavoliere, l'agricoltura era rappresentata quasi esclusivamente dalla coltivazione del grano e dell'avena, tanto che a questo territorio gli viene dato l'appellativo di “*granaio d'Italia*”. Successivamente, anche grazie alle opere di bonifica, si sono sviluppate le coltivazioni di olivo e viti, oltre che di barbabietole e di pomodoro. Le opere di bonifica, iniziate nella seconda metà del secolo precedente, mutarono radicalmente le sorti del territorio eliminando definitivamente tutte le zone acquitrinose.

Attualmente la pianura è intensamente coltivata, interamente ricoperta da oliveti, vigneti e campi di grano, che consentono la produzione di oli DOP e vini pregiati DOC. La denominazione Tavoliere delle Puglie o Tavoliere DOC è una delle più recenti denominazioni della regione, assegnata nel 2011.

Comprende vini rossi e rosati provenienti da una vasta area nel nord della Puglia, che copre l'estesa pianura del Tavoliere della Puglia. Il vitigno più importante qui è l'Uva di Troia (localmente chiamato Nero di Troia), i cui vini sono morbidi, con note di spezie e frutti rossi. L'area geografica vocata alla produzione del Vino DOC Tavoliere delle Puglie è ripartita tra la montagna nel nord/ovest della Daunia al confine col Molise e la pianura intervallata da una zona collinare formata dal compatto altopiano delle Murge. Il territorio, adeguatamente ventilato e luminoso, favorisce l'espletamento di tutte le funzioni vegeto-produttive delle vigne.

La Zona di Produzione del Vino DOC Tavoliere delle Puglie è localizzata in:

- *provincia di Foggia* e comprende il territorio dei comuni di Lucera, Troia, Torremaggiore, San Severo, S. Paolo Civitate, Apricena, Foggia, Orsara di Puglia, Bovino, Ascoli Satriano, Ortanova, Ortona, Stornara, Stornarella, Cerignola e Manfredonia.
- *provincia di Barletta-Andria-Trani* e comprende il territorio dei comuni di Trinitapoli, S. Ferdinando di Puglia e Barletta.

Pur essendo indubbiamente il Primitivo il vitigno protagonista in Puglia, l'Uva di Troia negli ultimi anni ha conosciuto un notevole interesse, in particolare nel nord della Puglia. In questa zona le sue viti sono in grado di resistere al clima mediterraneo, incline alla siccità, prosperando nei terreni ricchi di calcare. L'argilla trattiene l'acqua nei mesi più piovosi e mantiene le viti idratate nelle calde estati. I vini del Tavoliere però, tendono in alcuni casi a mancare di acidità e presentano una certa ruvidezza dovuta ai tannini. Il vitigno Uva di Troia deve concorrere alla composizione dei vini del Tavoliere per almeno il 65% nel rosso e nel rosato, mentre la parte restante può essere costituita da altre varietà di uve pugliesi a bacca nera. Nei vini etichettati come Tavoliere Nero di Troia DOC, la percentuale

deve essere almeno del 90%. Entrambi i vini possono portare la menzione riserva se sono state fatte maturare per almeno due anni, di cui almeno otto mesi in botti di rovere.












3.5.2.2 Uso agricolo dell'area

Il paesaggio agrario è caratterizzato da appezzamenti normalmente poco irrigati, e tenuti a foraggio e grano, inframmezzati da oliveti.



Figura 58 - Paesaggio agrario

Legenda

	Perimetro delle particelle compromesse		Colture
	Area di intervento		Insedimenti produttivi agricoli
	Uliveti		Rill erosion
	Fiumi		Prati alberati
	Vigneti		Connessione ecologica
	Frutteti		

Alcune vedute del paesaggio agrario dell'area.





3.8.3.2 Inquadramento geo-pedologico

Dal punto di vista morfologico la provincia di Foggia è caratterizzata da un'area a margine dei rilievi (Area di Serracapriola, Troia, Ascoli Satriano e zone limitrofe), sede di modeste sommità pianeggianti di moderata altitudine, dall'area dei terrazzi marini (Apricena, San Severo, Villaggio Amendola e Cerignola), ove affiorano terreni in prevalenza di origine marina, e dalla piana alluvionale antica, corrispondente grossomodo al Basso Tavoliere

In particolare, il Comune di Troia è localizzato nel Tavoliere di Puglia a ridosso dell'Appennino Dauno. Dal punto di vista geostrutturale questo settore appartiene al dominio di Avanfossa adriatica nel tratto che risulta compreso tra i Monti della Daunia, il promontorio del Gargano e l'altopiano delle Murge. L'Avanfossa, bacino adiacente ed in parte sottoposto al fronte esterno della Catena appenninica, si è formata a partire dal Pliocene inferiore per progressivo colmamento di una depressione tettonica allungata NW-SE, da parte di sedimenti clastici; questo processo, sia pure con evidenze diacroniche, si è concluso alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area. Intorno all'abitato di Troia affiorano essenzialmente dei sedimenti marini, il più profondo dei quali è

costituito dalle Argille subappennine su cui poggiano, più o meno in continuità stratigrafica e con contatto regressivo, dei Conglomerati e ghiaie sabbioso-limose, del Pleistocene inferiore, e dei Depositi terrazzati di origine fluviale ascrivibili all'Olocene. Le Argille subappennine sono rappresentate da argille scistose, argille marnose e sabbie argillose e costituiscono un complesso che caratterizza la base di tutto il Tavoliere e che, localmente, si rinviene in trasgressione sulle diverse unità in facies di flysch dell'Appennino Dauno.

Per quanto riguarda i depositi terrazzati è necessario precisare che l'area del Tavoliere mostra forme del rilievo caratterizzate da una serie di scarpate, d'origine sia marina sia fluviale, i cui modesti dislivelli sono collegati tra loro da spianate variamente estese. Sia le spianate sia le scarpate sono poste a diverse altezze sul livello mare e corrispondono a paleolinee di riva e a paleo superfici d'abrasione.

Come si evince dalla carta d'uso del suolo¹² più praticato nella zona (figura 3) è il seminativo non irriguo, nello specifico quello di colture intensive (mais, girasole, soia, ecc) con codice 2111. Gli altri usi del suolo praticati nella zona sono 221: Vigneti; 222: Frutteti; 223: Uliveti; 242: Sistemi colturali e particellari complessi, che fanno riferimento ad appezzamenti residuali che vedono la compresenza di uliveti e ortive o seminativi.

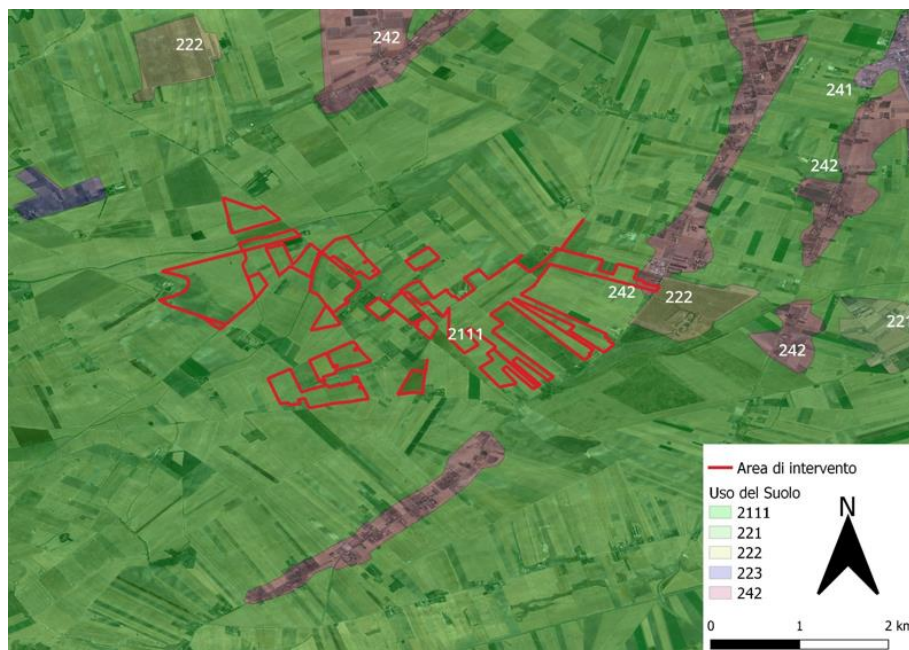


Figura 59- Uso del suolo

¹² © European Union, Copernicus Land Monitoring Service 2018, European Environment Agency (EEA)

Al fine di proseguire con l'indagine, si è interrogata la carta Pedologica D'Italia (figura 5), per apprendere a livello macroscopico quali tipologia di suolo sono riscontrabili nel territorio di Troia (FG).



Figura 60 - Carta pedologica d'Italia

Nello specifico:

- A. **Haplic e Petric Calcisol:** i Calcisuoli sono quei suoli caratterizzati da un orizzonte (figura 4) “*calcico*” o “*petrocalcico*” a 100 cm dalla superficie. Un orizzonte “*calcico*” è un orizzonte pedologico dove è visibile un accumulo di carbonati del 15% in peso, quello “*petrocalcico*” invece presenta accumuli carbonatici ma cementati. Il *qualifier* “*Haplic*” indica che nel profilo non sono stati riconosciuti ulteriori caratteri diagnostici, invece il *qualifier* “*Petric*” si utilizza quando si riscontra un orizzonte cementato entro 100 cm dalla superficie.
- B. **Calcic, Chromic e Skeletic Luvisol:** i Luvisuoli hanno come diagnostico un orizzonte “*argico*”, ovvero un orizzonte molto ricco in argilla (orizzonte diagnostico Bt), poiché col tempo si sono accumulate argille di natura illuviale, ovvero per precipitazione gravitazionale e meteorica; il *qualifier* “*Calcic*” è invece attribuito per la presenza di un orizzonte calcico, ovvero con evidenti concrezioni carbonatiche (15% CaCO_3) a meno di 100cm dalla superficie;

il *qualifier* “Chromic” è attribuito quando è presente uno strato compreso tra 25 e 150 cm dalla superficie del suolo minerale di 30 cm di spessore, che mostra segni di evoluzione del suolo che ha, nel 90% della sua area esposta, una colorazione di Munsell¹³ più rossa di 7,5 YR e una chroma > 4, a campione umido; mentre il *qualifier* “Skeletal” si utilizza quando entro 100 cm dalla superficie si riscontra un orizzonte con il 40% in peso di scheletro.

C. **Calcaric Fluvisol:** sono suoli di natura alluvionale, originatisi quindi per deposizione fluviale (“*Fluvisol*”), presentano strati di diversi sedimenti con diversa composizione e senza segnali evidenti di evoluzione pedologica, che sono stati col tempo sepolti dalle successive alluvioni. Il *qualifier* “Calcaric” si riferisce al contenuto maggiore del 2% di carbonati di calcio.

D. **Haplic e Calcic Vertisol:** i Vertisuoli presentano come diagnostico un orizzonte “vertico” (dal latino *vertere*, “tagliare con l’accetta”) che è un orizzonte pedologico ricco di argilla che, a causa del restringimento e del rigonfiamento delle particelle argillose dovuto all’acqua, induce crepacciature nel suolo, che si formano per carenza idrica. Altre caratteristiche diagnostiche sono la presenza delle *slickensides*¹⁴, per almeno il 10% della superficie e un contenuto di argilla nell’orizzonte di almeno il 30% in peso. Il *qualifier* “Calcic” è invece attribuito per la presenza di un orizzonte calcico, ovvero con evidenti concrezioni carbonatiche (15% CaCO₃) a meno di 100cm dalla superficie. Il *qualifier* “Haplic” è già stato descritto nel punto A.

E. **Eutric, Fluvic, Endogleyic e Calcaric Cambisol:** i Cambisuoli non sono caratterizzati da nessun segno marcato di evoluzione pedogenetica, e presentano un orizzonte diagnostico definito come “Cambico”, ovvero un orizzonte dove si rileva l’innescò di meccanismi evolutivi, ma non ancora molto marcati. Il *qualifier* “Eutric” fa riferimento alla fertilità chimica dei suoli dovuta alla quantità di cationi scambiabili (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) maggiore di quelli di Al³⁺; il *qualifier* “Fluvic” è utilizzato quando si riscontra materiale “fluvico”, ovvero sedimenti di origine marina o lacustre, di natura diversa tra i primi 25 e 75 cm di suolo. Il materiale “fluvico” si riconosce in corrispondenza di cambi drastici di tessitura e colorazione dell’orizzonte, che fa intendere la diversa origine e composizione; invece, il *qualifier* “Endogleyic” indica che sovente il suolo va incontro a saturazione idrica di uno o

¹³ Il sistema Munsell dei colori o più semplicemente sistema Munsell è uno spazio dei colori usato come standard internazionale per definire i colori in base a tre coordinate dimensionali: tonalità (Hue), luminosità (Value o Lightness) e saturazione (Chroma).

¹⁴ Le *slickensides* sono delle striature lucide sulla superficie del suolo, che si formano per la frizione dovuta al restringimento e rigonfiamento delle argille.

più orizzonti profondi (Bg³), da almeno 50cm di profondità in giù, e ciò innesca reazioni di riduzione. Un segno evidente di questi processi può essere la colorazione tendente al giallo del ferro, che in condizioni ossidative invece diventa rosso. Per il *qualifier* “Calcaric” si rimanda al punto C.

F. **Calcaric Regosol:** la nomenclatura di Regosuolo viene attribuita quando non si rinviene nessun processo e carattere peculiare, riguardo il *qualifier* “Calcaric” si rimanda al punto C.

Il quadro che emerge da questa prima analisi presenta suoli che sono dotati di una discreta fertilità complessiva, ma la natura argillosa potrebbe causare problemi alle lavorazioni (sarà essenziale aspettare il momento in cui il suolo è “in tempera”) o al drenaggio delle acque. Al contempo, la tessitura argillosa consente di immagazzinare e trattenere più acqua negli strati profondi, utile durante il periodo estivo.

Nelle due foto successive alcune immagini dei ripetuti sopralluoghi, con il terreno libero e con la coltura.

I principali suoli individuati sono:

- Suoli con proprietà vertiche e riorganizzazione dei carbonati (Calcic Vertisols; Vertic, Calcaric e Gleyic Cambisols; Chromic e Calcic Luvisols; Haplic Calcisols);
- Suoli alluvionali (Eutric Fluvisols)

La classe di capacità d'uso dei suoli è tra la II_s, la III_s e la IV_s in caso sia irrigato, come nel progetto in questione.

3.8.3.3 Idrologia e idrografia superficiale

L'idrografia pugliese è povera. non a caso la Puglia veniva definita fino a qualche decennio fa “arsa e sitibonda”. La ragione scientifica di questo fenomeno è da ricercarsi nella grande permeabilità del suolo che fa penetrare nel sottosuolo e nella falda sotterranea gran parte dell'acqua piovana che non può pertanto arricchire i fiumi e i torrenti. Sono presenti, in discreto numero le manifestazioni sorgentizie, quasi tutte in prossimità della costa del Gargano, mentre nel Subappennino sono per lo

più localizzate nei pressi di Bovino e di Alberona. Le une e le altre sono state utilizzate fin dall'antichità sia a scopi irrigui che a scopo potabili. Il territorio dauno è lambito dal Fortore che alimenta al confine con il Molise il Lago (artificiale) di Occhito, per poi scendere a valle e sfociare nell'Adriatico. Le acque dell'invaso sono utilizzate a scopo irriguo nel comprensorio del Fortore e per l'alimentazione dell'omonimo acquedotto per usi civili. Pure nell'Adriatico, e precisamente nel Golfo di Manfredonia, sfociano, il Candelaro, il Cervaro e il Carapelle, che hanno regime torrentizio e il cui letto, specie nella stagione calda, è sovente asciutto.

Nel corso dei secoli, con la realizzazione delle grandi opere di bonifica che hanno interessato il Tavoliere, questi torrenti hanno, subito deviazioni e inalveamenti. A sud l'Ofanto separa la Capitanata dalla terra di Bari. Nell'agro di Cerignola, invasando le acque della omonima marana, si è dato vita al lago artificiale di Capacciotti, che alimenta il comprensorio irriguo della sinistra Ofanto.

Pochi sono anche i laghi naturali della provincia di Foggia e, così pure dell'intera Puglia. Dal punto di vista geografico, l'unico vero e proprio lago è il Lago Pescara ricadente nel Comune di Biccari. Di origine vulcanica, sorge, a circa mille metri di altezza, in agro di Biccari, sul Subappennino Dauno. Invece di origine artificiale il Lago di Occhito che invasa le acque del Fortore, per trattenerle in una diga che è il più grande sbarramento in terra battuta d'Europa.

Sono invece da considerarsi lagune salmastre i cosiddetti “laghi” di Lesina e di Varano. In origine le due lagune non erano altro che insenature marine separate tra di loro dal promontorio del Monte Devio. La loro formazione si fa risalire all'Olocene, per effetto dei materiali scaricati a mare dal Fortore, che nel corso dei secoli hanno formato una vera e propria diga, prima formando la laguna di Lesina, poi quella di Varano. Entrambe sono comunque collegate al mare ancora oggi.

Di una certa importanza è l'idrografia sotterranea. Buona parte del territorio dauno è attraversato dalla falda freatica che raccoglie l'acqua piovana che filtra dal suolo. Ma l'acqua penetra nel sottosuolo anche da orifizi della roccia, attraverso piccoli o grandi anfratti, che danno origine a veri e propri fiumi sotterranei che hanno scavato nel corso dei millenni un suggestivo intrico di rocce e di caverne, fenomeni presenti laddove il terreno ha origine carsica e, in provincia di Foggia, soprattutto sul Gargano.

In particolare, l'idrologia di Troia è sotterranea, con presenza di falde idriche che danno luogo anche a sorgenti.

3.8.3.4 Idrografia dell'area

Il reticolo idrografico che interessa l'area è composto di alcuni canali ad uso agricolo di modesta entità, in alcuni casi riportato in mappa e nei confronti del quale il progetto si tiene ordinariamente a circa 10 metri di distanza. Solo la recinzione, e la seguente strada in terra compressa, è in alcuni casi a 7-8 metri di distanza.

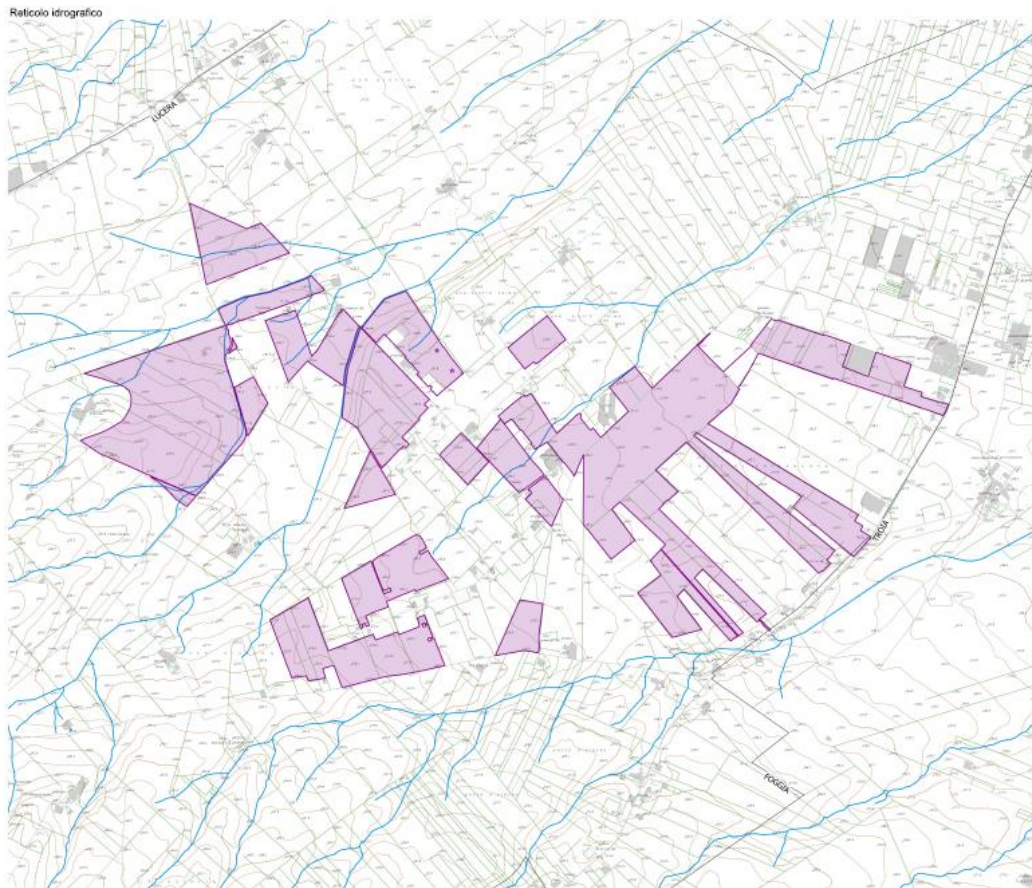


Figura 61 - Reticolo idrografico



3.8.4 Componenti ambientali: biosfera

3.8.4.1 Flora e vegetazione

In una regione piuttosto brulla come la Puglia, la provincia di Foggia si distingue per la presenza di ampie zone boschive sui rilievi garganici e subappenninici, dove trovano posto diversi boschi, il più importante dei quali è senz'altro quello garganico, della Foresta Umbra che si estende su una superficie di circa 11.000 ettari. Per la varietà delle piante e degli alberi è tra i boschi più belli d'Europa; non a caso qualcuno lo ha definito come un "autentico laboratorio naturalistico". Vi predomina la pineta, ma vi è presente ogni sorta di alberi: querce, lentischi, ginepri, lecci, roveri, castagni, aceri, tigli, cerri, senza trascurare le felci che compongono il sottobosco. Lungo il litorale garganico e sull'Isola di San Domino si trovano invece suggestive pinete nelle quali predomina il Pino d'Aleppo. Nelle zone più vicine al mare predomina, invece, la macchia mediterranea. Numerosi i boschi anche nel Subappennino, che una volta lo coprivano integralmente. Area residua boschiva può essere ritenuto anche il Bosco di Incoranata che sorge nell'agro del capoluogo, in prossimità dell'omonimo Santuario: vi predomina la roverella, ma conserva anche imponenti esemplari di quercia lanuginosa. Tra i boschi più importanti vanno segnalati i boschi Difesa a Faeto e quello di S. Cristoforo a S. Marco la Catola.

La vegetazione della provincia di Foggia e soprattutto del Tavoliere ha direttamente risentito delle vicende storiche ed economiche che la provincia ha vissuto. Così, se per lunghi secoli la piana del Tavoliere è stata dominata dal pascolo, oggi trionfa l'agricoltura che ha quasi completamente sostituito la vegetazione spontanea.

3.8.4.2 Descrizione della vegetazione dell'area

Come si evince dalla Carta Fitoclimatica, il territorio comunale di Troia ricade nella fascia del clima temperato oceanico-semicontinentale di transizione delle aree costiere del medio adriatico.

Nel dettaglio, l'intero territorio della Comunità montana, in cui rientra il territorio comunale di Troia, viene ad essere compreso nel piano basale suddiviso in due aree: quella delle sempreverdi, per le zone più calde e protette dai venti settentrionali (macchie ad olivastro; lentisco e mirto e pinete artificiali); e quella delle latifoglie eliofile (querce caducifoglie). Lungo le vie campestri ed i margini perimetrali si trovano siepi di biancospino, olmi, salici e pioppi che finiscono per segnare il territorio ripetendone la struttura fondiaria. I costoni più alti sono coperti da zone a pascolo brado mentre nelle "parate" o pianure collinari vegeta fieno misto a specie selvatiche.

Dai sopralluoghi effettuati nell'area d'intervento non si rilevano aree naturali né tantomeno strade interpoderali alberate. Solo nelle campagne a nord della Strada Provinciale 115 si rilevano sporadici filari di pino sia *Pinus pinea* (pino domestico) che *Pinus halepensis* (pino d'Aleppo) posti ai margini dei campi confinanti con la strada pubblica o lungo i viali di accesso alle proprietà.

3.8.4.3 Fauna

La presenza di una certa varietà di vegetazione fa della provincia di Foggia una delle oasi pugliesi che permette il riprodursi della fauna.

La grande estensione dei boschi insieme alla variabilità di ambienti che si riscontrano nella Provincia di Foggia, boschi, pascoli, garighe, zone umide, campi coltivati ecc., ha favorito, sicuramente, la presenza di un popolamento faunistico molto diversificato. Tra i vari fattori che hanno reso possibile preservare questo patrimonio, certamente vi è la scarsa antropizzazione di alcune aree del territorio e la conservazione degli habitat naturali. Infatti, questi fattori, insieme all'orografia tormentata che rende difficilmente accessibile ad attività agricole estese superfici, hanno garantito un ambiente ancora integro dal punto di vista naturalistico. Tra le presenze faunistiche di maggior pregio troviamo la Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) il cui habitat tipico è costituito dai freschi boschi cedui ed altri ambienti sufficientemente umidi, dove le lettiere di foglie morte, le radici ed i tronchi marcescenti offrono a questa specie le condizioni ideali per sopravvivere. La Vipera comune (*Vipera aspis*) il cui areale va dalle colline dei Monti Dauni alle pianure del tavoliere, fino al promontorio del Gargano, le sue prede preferite sono costituite da micromammiferi che reperisce nei boschi e nelle radure del comprensorio. Tra i rapaci è facile osservare, nel loro elegante volo a vela, il Nibbio reale (*Milvus milvus*) e il Nibbio bruno (*Milvus migrans*) mentre dall'alto cercano di scorgere qualche preda; non è raro osservare il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e il Lanario (*Falco biarmicus*). Di notte, nel periodo primaverile, i boschi risuonano dei versi, per alcuni funerei, dell'Allocco (*Strix aluco*) del Gufo comune (*Asio otus*), mentre nelle vicinanze dei centri abitati cantano la Civetta (*Athene noctua*) e l'Assiolo (*Otus scops*). A volte nel silenzio dei boschi cedui e delle faggete si sente l'incessante tambureggiare del Picchio verde (*Picus viridis*) e del Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*). Ed infine tutta una serie di piccoli uccelli granivori ed insettivori riconoscibili più per il loro canto che per il loro avvistamento.

Ma purtroppo la provincia di Foggia è anche una delle zone a maggiore vocazione venatoria del Mezzogiorno, il che mette spesso a repentaglio questa sua natura. Pressoché scomparso è il lupo, che una volta albergava nelle alture. Pochi gli esemplari rimasti anche di cinghiale, del quale vengono però effettuati periodici ripopolamenti. Presenti anche lepri, volpi, quaglie, allodole, conigli selvatici. Nel cuore della Foresta Umbra, sopravvivono ancora, protetti, alcuni esemplari di capriolo, superstiti di una diffusa presenza di cervidi che una volta caratterizzava la Capitanata. Praticamente scomparsi invece istrici, gatti selvatici e, nelle acque delle Tremiti, le foche monache.

Ma la caratteristica più importante della fauna della provincia di Foggia è costituita dalla presenza della selvaggina migratoria che si può vedere soprattutto nelle zone “umide” del litorale meridionale: tra le Paludi Sipontine e le saline di Margherita di Savoia.

3.8.5 Aree protette e siti Natura 2000

La Provincia di Foggia ha 10 Zone di Protezione Speciale e 17 proposte di Siti di Importanza Comunitaria.

In definitiva, come vedremo, non ci sono interferenze significative.

I siti protetti più vicini sono:

- SIC IT9110032 “Valle del Cervaro” (7 km a sud)
- SIC – IT9110003 “Monte Cornacchia – Bosco di Faeto” (14 km a ovest)

Nel Quadro Programmatico (& 1.10.1) sono descritti compiutamente i Piani di Gestione delle aree e le specie, sia faunistiche sia floristiche, tutelate.

La relazione del sito di impianto con i perimetri delle aree protette è la seguente:

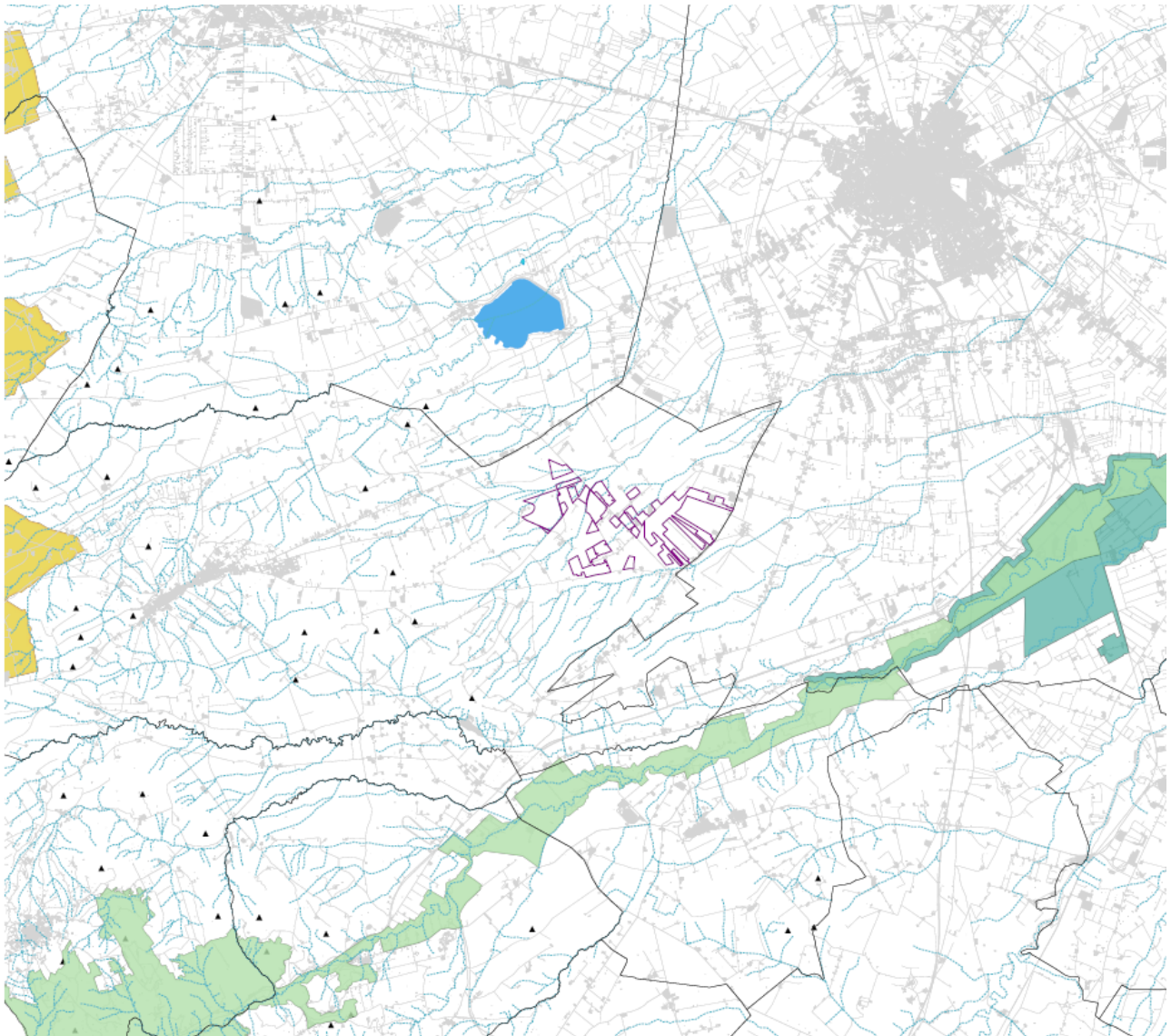


Figura 62 - Aree SIC e Zps

La Vulnerabilità degli habitat tutelati si riferisce alle «cenosi prative e boschive [che] si presentano a bassa fragilità. Elevata fragilità, invece, presentano gli habitat fluviali e lacustri. I boschi sono sottoposti talvolta a utilizzazioni non razionali. Nel sito vi è alta pressione venatoria, crescente antropizzazione e problemi potenziali legati a insediamenti turistici ed utilizzazione stagionali. Qualche problema di sovrapascolamento».

Il PdG elenca tra i principali *fattori di degrado* quelli legati all'uso agricolo del suolo ed in particolare, cita: «l'erosione idrica, il depauperamento della sostanza organica, la contaminazione puntuale e diffusa, la diminuzione della biodiversità, il rischio idrogeologico».

Come già riportato nel Quadro Programmatico, *le minacce* portate nel Piano di Gestione sono:

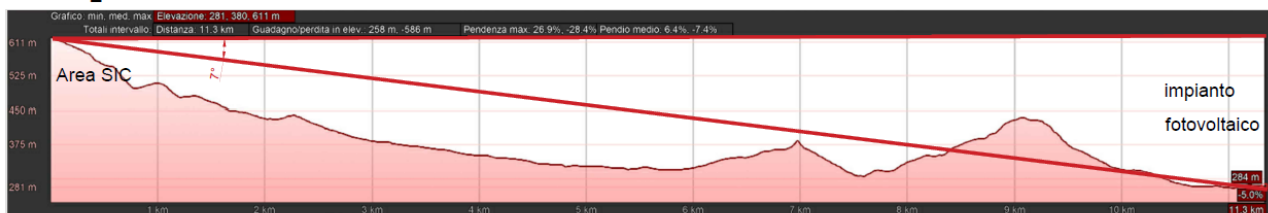
- *L'abbandono del tradizionale pascolo brado* a bassa intensità che è in una relazione specifica con l'habitat substepico. Spesso sostituito, previo miglioramento fondiario, con coltivazione di cereali o colture arboree come olivo e vite che inducono naturalmente un'alterazione dell'ambiente originario. Chiaramente nell'ambito dell'area protetta queste alterazioni costituiscono minaccia perché interferiscono con le aree trofiche/nidificazione delle specie legate agli ambienti a pascolo (Calandra, Allodola, Calandrella, Occhione, ecc.) modificando inoltre permanentemente, attraverso la macinazione della roccia calcarea superficiale, le caratteristiche pedologiche.
- *La caccia e bracconaggio* che, ovviamente, è un fattore di malgoverno generale. Impatta sulla fauna non solo per la mortalità diretta quanto anche per il disturbo legato allo sparo che fa sì che gli animali non riescano a foraggiarsi in maniera efficace per riuscire a compiere tutto il tragitto migratorio. Infine è segnalato il problema dell'accumulo di pallini di piombo sui terreni con potenziali pericoli di sindromi da avvelenamento da piombo in molte specie acquatiche, limicoli.
- *La riforestazione naturale ed artificiale* può confliggere e competere con molte aree in precedenza destinate al pascolo. Naturalmente ciò avviene in conseguenza dell'abbandono del pascolo che controllava l'estendersi dei boschi di querce mediterranee, nel secondo per effetto di interventi umani condotti principalmente durante gli anni '60 - '80 e secondariamente nella seconda metà degli anni '90, anche con l'impianto di essenze alloctone. Il processo ha determinato la scomparsa di habitat prioritari e la banalizzazione delle comunità florofaunistiche, introducendo un ulteriore fattore di pericolo rappresentato dall'elevato rischio di incendio. I processi di riforestazione, naturale e artificiale, hanno determinato la scomparsa di habitat trofico per specie quali Grillaio, Lanario e Biancone e la riduzione di habitat di nidificazione e alimentazione per specie quali Calandra, Calandrella, Occhione, Averla cenerina e Averla piccola.
- *Alterazione degli ambienti fluviali naturali* la scomparsa delle zone umide può essere anche determinata dalla progressiva alterazione degli ambienti fluviali. Cioè di tutti quegli ambienti che tipizzano il corso d'acqua e le aree di transizione fra questo e l'ambiente terrestre. Le cause principali di alterazione degli habitat fluviali in Provincia di Foggia sono da addebitarsi a:
 - o rettifiche dei tracciati;
 - o periodiche spianature dell'alveo;
 - o realizzazione di interventi di difesa degli argini;
 - o cementificazione del letto dei corsi d'acqua;
 - o escavazione e dragaggio;

- realizzazione di briglie;
- prelievo abusivo dell'acqua;
- scarichi illegali di sostanze inquinanti;
- coltivazione abusiva delle sponde e delle zone di espansione naturale;
- disboscamento delle sponde.

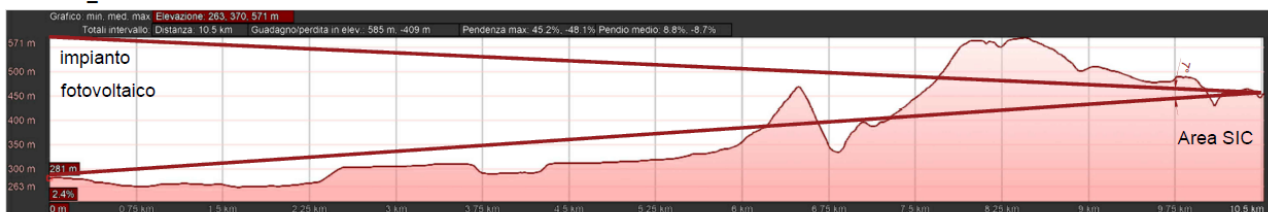
Tra gli effetti maggiori prodotti da queste modificazioni si segnalano:

- il decremento della ricarica delle zone umide;
 - il decremento della ricarica delle falde;
 - l'incremento dell'erosione e della sedimentazione;
 - l'elevato livello d'inquinanti nelle acque per la riduzione del potere di autodepurazione;
 - le variazioni dei livelli e dei picchi di piena;
 - il dissesto idrogeologico.
- *agricoltura intensiva e trasformazione dei suoli agricoli* inoltre i cambiamenti strutturali che ha subito il comparto agricolo in Italia hanno teso a rendere il processo produttivo agricolo sempre più meccanizzato e simile a quello industriale. Tale filosofia ha comportato la necessità di semplificare il più possibile i sistemi e aumentare le rese delle singole culture altamente selezionate. Tutto questo ha causato la scomparsa di importanti formazioni boschive in tutta la fascia appenninica.
 - *Linee elettriche* poi ci sono e linee elettriche che rappresenta una notevole causa di mortalità sia diretta che indiretta per l'avifauna con particolare riferimento ai veleggiatori con maggiore apertura alare. Questa mortalità era dovuta soprattutto a due cause:
 - elettrocuzione, ovvero fulminazione per contatto di elementi conduttori, fenomeno legato soprattutto alle linee elettriche a media tensione;
 - collisione in volo contro i conduttori, fenomeno legato soprattutto a linee elettriche ad alta tensione.
 - *impatto degli impianti eolici, fotovoltaici sull'avifauna e sui chiropteri*, infine troviamo lo sviluppo della energia rinnovabile sul territorio regionale rispetto alla quale sono, però, sostanzialmente denunciati solo le carenze di studi per valutarne adeguatamente gli impatti. Come si può vedere l'impatto sull'avifauna degli impianti fotovoltaici non è descritta e non è riferita a specifici studi o fattori causali individuati. L'area è, inoltre, posta a sufficiente distanza da considerarla nulla.

Sezione 1_ IT9110003



Sezione 2_ IT9110032



Sezione 3_ IT9110033

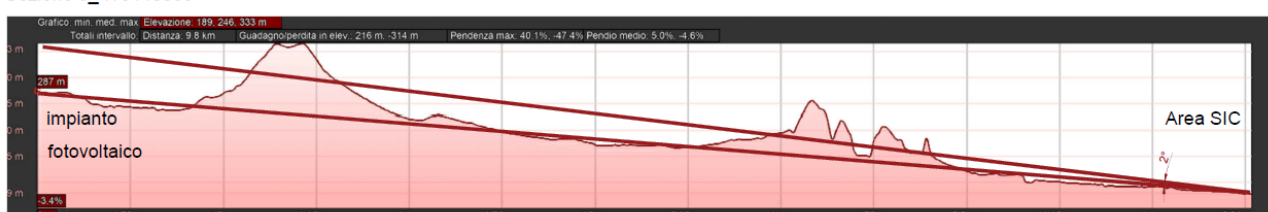


Figura 63 - Sezioni tipo

Anche con riferimento all'area IBA, che si sviluppa su un'area di 72.027 ha e tre regioni, pur con un valore basso di classificazione (4/110), prevede la tutela del Nibbio reale, della Ghiandaia marina e, in misura minore del Nibbio bruno, Albanella reale e Lanario.

Gli uccelli più tutelati, il Nibbio reale sono avvistati soprattutto nella più lontana area Nord dell'Iba, gli altri sono sporadicamente avvistati in genere fuori del perimetro dell'Iba e comunque a grande distanza. Peraltro non è comprensibile come l'impianto possa arrecare disturbo ad uccelli di alta quota come quelli indicati.

Infine, le zone umide Ramstar sono anche esse presenti a grande distanza e ben oltre ogni plausibile area di interferenza.

3.8.6 Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere

La costruzione dell'opera sarà causa, in fase di realizzazione, di un aumento del traffico veicolare soprattutto da mezzi pesanti. In questa sede si può indicare esclusivamente, come prescrizione, la necessità di contenere le emissioni globali dell'area entro i valori di qualità previsti dalla vigente legislazione in materia (Tab. A, Allegato I del DPCM 28 marzo 1983, Allegato I DPR 203/88).

Complessivamente il traffico veicolare produce i seguenti agenti inquinanti:

Nome	inquinante
Monossido di carbonio	CO
Biossido d'azoto	NO ₂
Benzene	C ₆ H ₆
Idrocarburi policiclici aromatici	IPA
Polveri inalabili	PM ₁₀

Evidentemente in fase di esercizio le emissioni sono del tutto trascurabili, in quanto le attività si limiteranno alle rare manutenzioni ed alle attività agricole, peraltro meccanizzate e quindi particolarmente poco invasive, oltre che concentrate nel tempo. In sostanza in fase di esercizio la condizione è nettamente migliore dello status quo ante.

Nel progetto sono comunque previste barriere verdi costituite da vegetazione arborea ed arbustiva la cui scelta si è basata su di una valutazione dei parametri strutturali di altezza, profondità e lunghezza nonché posizionamento e funzione, oltre che habitat ed areale di riferimento.

L'attività della vegetazione è quella di barriera fisica nei confronti delle polveri e di assorbimento delle molecole gassose, loro disattivazione o trasformazione e accumulo in organi alienabili nel tempo. Infatti, gli inquinanti non vengono eliminati definitivamente dall'ambiente e ad esso fanno ritorno per mezzo dell'abscissione degli organi accumulatori, sotto forma di inquinamento al suolo (problema al quale si può ovviare, almeno in parte, con una manutenzione volta all'asportazione di foglie e rametti abscissi per evitare che i metalli pesanti accumulati contaminino il suolo e l'acqua).

La capacità di trattenuta degli inquinanti dipende dalla natura delle superfici di impatto, le cortecce mostrano rispetto a rametti e foglie maggiori valori di accumulo (60 -70 ppm), almeno per i metalli pesanti in ragione della loro rugosità e spugnosità. Foglie e rametti hanno invece valori di accumulo inferiori e simili tra di loro (10 - 15 ppm), in particolare per quanto riguarda le foglie è importante l'area fogliare, la densità della chioma, l'effetto interstizio (lo spazio tra foglia e foglia) e la natura delle superfici fogliari: dal punto di vista chimico la capacità o meno delle cere epicutcolari a legarsi alle sostanze inquinanti, dal punto di vista fisico pubescenza e rugosità della foglia.

Le superfici a verde variamente investite a prato, arbusti ed alberi di varia grandezza sono state scelte in riferimento al fatto che mediamente un ettaro di bosco assorbe 50 tonnellate annue di polvere, per un prato abbiamo valori prossimi a 5 tonnellate di polveri mentre un arbusteto presenta valori pari a circa 25 tonnellate di polveri. Da ciò si desume che un ettaro di piantagione mista può assorbire un volume d'aria giornaliero pari a sei volte quello da lui occupato in considerazione di una concentrazione di polvere pari a 150µg/m³, valore limite previsto dal DPCM del 28/3/83. Come si

vede nel paragrafo 2.25 questi inserimenti garantiscono un importante contributo all'assorbimento delle emissioni ed alla qualità dell'aria.

3.8.7 Potenziale impatto sull'idrologia superficiale

L'area non appare particolarmente vulnerabile a fenomeni di inondazione in caso di precipitazioni critiche per intensità e durata (rischio idraulico). L'area, inoltre, non intercetta alcuna linea di drenaggio superficiale di livello primario, seppur effimera (canale di maltempo, fosso, impluvio). Il sito non ricade in zone a superficie piezometrica affiorante o sub-affiorante.

La rete idrologica spontanea o derivata dalle sistemazioni agricole, rappresentata da una piccola serie di canali superficiali di modestissimo rilievo e sarà conservata come è curando le interferenze con la palificata dell'impianto.

L'istallazione si limiterà a realizzare una semplice carpenteria di altezza adeguata a consentire l'uso agricolo intensivo basata su pali infissi a profondità di pochi metri che non altera in alcun modo la circolazione superficiale delle acque e non interferisce con i canali che la organizzano.

L'impianto è realizzato con la tecnologia degli inseguitori monoassiali e dunque non ha una specifica giacitura di caduta delle acque che cadono sui pannelli, distribuendola a diverse distanze, in funzione di vento, intensità della pioggia e soprattutto inclinazione dei pannelli, tutte variabili, sia sulla destra sia sulla sinistra della stringa. Ne deriva una distribuzione abbastanza uniforme della stessa. In questo modo, senza interventi sui profili del suolo e movimenti di terra, lo scorrimento superficiale delle acque non sarà alterato rispetto allo status quo.

3.8.8 Potenziale impatto sugli ecosistemi

Nell'analisi dell'impatto sugli ecosistemi si distinguono quelli locali da quelli distali in base alla scala di riferimento e agli effetti direttamente collegati alla realizzazione del progetto nel breve e nel lungo periodo. Attualmente sull'area è presente un agro-ecosistema caratterizzato dalla presenza contemporanea di sistemi diversi a media naturalità che risultano contigui agli appezzamenti agricoli e che appartengono all'areale di riferimento.

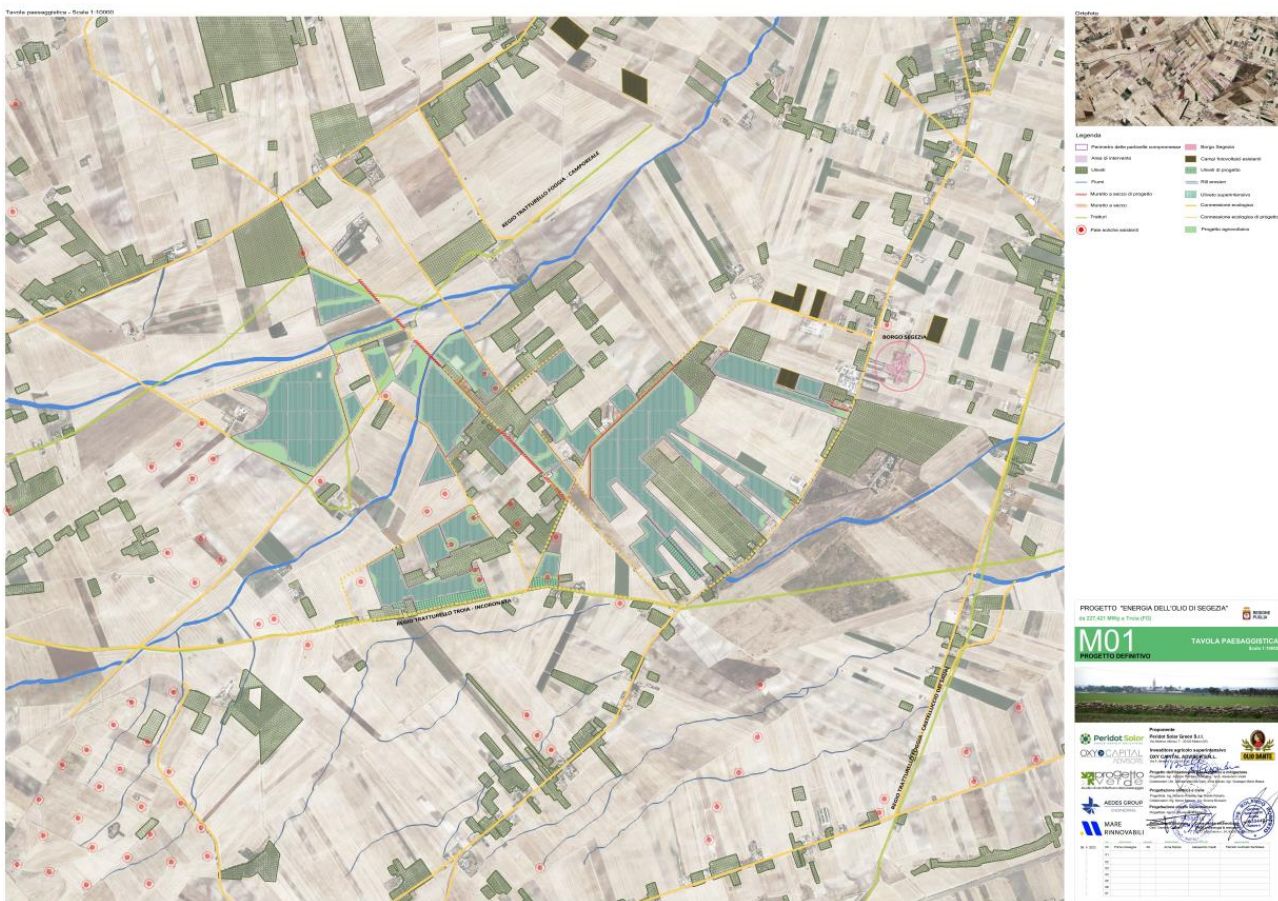


Figura 64 - Tavola paesaggistica

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 5 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della mitigazione, che è in parte produttiva, e della sistemazione naturalistica). La modificazione dello stato dei luoghi risulta temporanea e la sua gestione ad uso agricolo non è causa di uno cambiamento di tipo irreversibile del sistema suolo.

Come indicato nel paragrafo “Mitigazione” del Quadro Progettuale, l’intervento propone il rafforzamento dei “corridoi ecologici” (sistemi naturali o naturalizzati con la funzione di creare un collegamento tra ambienti adiacenti per favorire il trasferimento del biotopo da un sistema all’altro), attraverso la realizzazione di ecotoni come elemento cuscinetto tra sistemi più ampi. Ciò viene ottenuto attraverso una opportuna gestione degli spazi liberi per implementare il fenomeno di evoluzione della macchia mediante la creazione di fasce ecotonali che rafforzino il mantenimento e la diffusione delle componenti abiotica (elementi climatici), merobiotica (terreno, acqua e loro componenti) e biotica (forme viventi animali e vegetali).

La citata “cucitura” delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione (circa 94 ettari, oltre 15 di aree di compensazione, e 140 metri di spessore in alcune aree), è potenziata sotto il profilo del sostegno alla biodiversità dall’inserimento del prato polifita.

Il nostro concetto è di produrre una soluzione impiantistica che sia compatibile con il paesaggio, di sostegno alla biodiversità, e unisca due attività imprenditoriali autosufficienti. A questo fine è stata ricercata ed infine trovata una partnership di notevole prestigio e livello tecnico con Olio Dante S.p.a. per fare un co-investimento agricolo/fotovoltaico di grande ambizione da entrambi i versanti.

Le coltivazioni superintensive, quali quella in oggetto, non solo sono “l’unico modo di coltivare l’olivo che permette di ottenere un olio extra vergine abbattendo i costi di produzione ben al di sotto del prezzo all’ingrosso”, ma rappresenta anche una soluzione in piena sostenibilità ecologica ed ambientale. Al contrario di quanto normalmente immaginato la coltivazione estensiva in asciutto dell’olivo (ovvero quella tradizionale), è un sistema con bilancio passivi sia economicamente, quanto anche dal punto di vista ecologico. Essa è due volte meno efficiente di quella intensiva in irriguo nel catturare gas serra nel suolo e nelle biomasse. Inoltre produce il doppio delle emissioni climalteranti per tonnellata di olive (Camposeo 2022¹⁵). L’oliveto in oggetto è quindi più virtuoso di uno tradizionale sotto il profilo del carbon sinks e delle emissioni climalteranti, e richiede il 20% in meno di acqua per ogni tonnellata di olive (Pellegrini, 2016¹⁶). Infine, per le tecniche colturali che lo caratterizzano (con notevole economia di interventi umani), e la densità, è destino di presenze costanti e accertare di specie vegetali e animali di interesse comunitario (come uccelli, mammiferi, orchidee)¹⁷.

¹⁵ - Russo G., Vivaldi G.A., De Gennaro B., Camposeo S. Environmental sustainability of different soil management techniques in a high-density olive orchard. *Journal of Cleaner Production* **2015**, 107, 498-508..

¹⁶ - Pellegrini G., Ingrao C., Camposeo S., Tricase C., Contò F., Huisingh D. Application of water footprint to olive growing systems in the Apulia region: a comparative assessment. *Journal of Cleaner Production* **2016**, 112, 2407-2418.

¹⁷ - Mairech H., López-Bernal Á., Moriondo M., Dibari C., Regni L., Proietti P., Villalobos F.J., Testi L. Is new olive farming sustainable? A spatial comparison of productive and environmental performances between traditional and new olive orchards with the model OliveCan. *Agricultural Systems* **2020**, 181, 102816.

3.9- *Impatto sull'ambiente fisico*

3.9.1 Rumore e vibrazioni

L'allegata relazione tecnica previsionale sul Rumore, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 6732, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data 29 giugno 2023.

Il quadro normativo prevede l'applicazione della Legge 477/95 e della Legge Regionale n.3 del 12 febbraio 2002, oltre che al DPCM 01/03/1991, art .6.

Si applica dunque il limite relativo a “tutto il territorio nazionale”, e pari a $L_{eq}(A)$ 70 dB diurni e 60 dB notturni. Più dettagliatamente così come previsto dallo stesso art. 6 del DPCM '91 comma 2, successivamente ripreso dal DPCM del 14/11/1997, se il sito in oggetto non rientra in zona esclusivamente industriale e se vi sono in prossimità di esso delle unità abitative, è necessario verificare i valori limite differenziali di immissione, intesi come differenza tra il valore del rumore ambientale e il rumore residuo:

7 5 dB diurni

8 3 dB notturni

La relazione tecnica fa riferimento alle definizioni correnti di “livello di pressione sonora”, “livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A”, “livello di rumore ambientale L_A ”, Livello di rumore residuo L_R ”, “Livello differenziale di rumore”, “Valori limite di immissione”, per le quali si rimanda ad essa.

3.9.1.1 - Rilevazioni

Le misurazioni in campo sono state condotte con un fonometro integratore Larson David mod. LXT, conforme alla norma EN 61651, gruppo 1, con indicatore di sovraccarico, alle prescrizioni della norma EN 60804 gruppo 1 (fonometro integratore) e alla norma EN 61260 (analisi in frequenza per banda e terzi di ottava). Come continua la relazione tecnica, per calibrare lo strumento si è utilizzato un calibratore LD CAL 200 che fornisce un livello di pressione sonora preciso di 94 dB o 110 dB alla frequenza di 1000Hz. Le caratteristiche del calibratore utilizzato corrispondono alla classe di precisione 1 delle norme IEC 60942. Lo scarto tra le due misure eseguite, allo scopo di verificare la calibratura, prima e dopo la rilevazione ambientale è risultata inferiore a 0,5 dB. La strumentazione sopra descritta risponde alla classe 1 definita dalle Norme IEC gruppo 1 (International

Electrotechnical Commission), 651/79 e 804/85 per misure di precisione, la stessa strumentazione risulta essere stata tarata il 05/08/2020 allegati alla presente i certificati di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore).

I ricettori sensibili rilevati sono stati:

- R1: Edificio ad uso abitazione – distanza da cabina MT/BT 150m, distanza dall'inverter più vicino 100m.
- R2: Edificio ad uso abitazione – distanza da cabina MT/BT 120m, distanza dall'inverter più vicino 90m
- R3: Edificio ad uso abitazione – distanza da cabina MT/BT 60m, distanza dall'inverter più vicino 50m
- R4: Edificio ad uso abitazione – distanza da cabina MT/BT 120m, distanza dall'inverter più vicino 80m
- R5: Edificio ad uso abitazione – distanza da cabina MT/BT 110m, distanza dall'inverter più vicino 90m
- R6: Edificio ad uso abitazione – distanza da cabina MT/BT 90m, distanza dall'inverter più vicino 70m
- R7: Edificio ad uso abitazione – distanza dal trafo MT/AT 90m.



Figura 65 - Punti di rilevazione

Per valutare il rumore ambientale che caratterizza l'area circostante al campo fotovoltaico di progetto e alla SE, si è proceduto ad un rilievo fonometrico in prossimità dei ricettori precedentemente individuati come più sensibili e anche nei punti P1, posto in prossimità della piastra 3 ad una distanza di 30 m dalla cabina MT/BT e 60 m dall'inverter, e P2, situato in prossimità della piastra 25 ad una distanza di 150 m dalla cabina MT/BT e 100 m dall'inverter.

Per quanto attiene alla strada è stato compiuto un rilievo diurno di 30 minuti.

I risultati ottenuti con i rilievi effettuati nei tempi sopra indicati in prossimità del punto P1 sono di seguito riportati:

Tipologia di strada	Livelli equivalente di rumore	
	Livello misurato L_{eqA}	Livello misurato + l'incertezza
STRADA STATALE – diurno (6.00-22.00)	62,8	63,8

	Livello rilevato L_{eqA} dBA
Ricettore R1	63,8
Ricettore R2	57,6
Ricettore R4	55,6
Ricettore R5	44,6
Ricettore R6	47,7
Ricettore R7	47,3
Punto P1	52,4
Punto P2	47,8

Figura 66 - Livelli di rumore rilevati

La valutazione dei potenziali impatti dell'impianto in esercizio è rinviata al paragrafo 3.9.3.

3.9.1.2 – Vibrazioni

Per svolgere un'analisi delle vibrazioni nelle diverse fasi del ciclo di vita dell'impianto, in risposta al quesito n. 7 della richiesta di integrazione, bisogna richiamare le attività svolte nella fase di cantiere ed esercizio, nonché in quelle di dismissione. Quindi identificare le principali attrezzature adoperate,

quali fonte di possibili vibrazioni e gli effetti di queste. Rapportare tali azioni ai sistemi ricettori presenti in campo.

Generalità.

L'esposizione professionale a vibrazioni meccaniche può presentare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, se non è correttamente valutata e se non vengono messe in atto, da parte del datore di lavoro per il tramite del Servizio di prevenzione e protezione, tutte le misure tecniche di prevenzione e protezione consentite dallo stato dell'arte e tutte le misure organizzative concretamente attuabili nel posto di lavoro. In Italia l'esposizione professionale a vibrazioni meccaniche è stata regolamentata per la prima volta dal d.lgs. 187/2005 di attuazione della direttiva vibrazioni 2002/44/CE. Il d.lgs. 187/2005 è stato successivamente incorporato all'interno del d.lgs. 81/2008, nel quale compare come Capo III del Titolo VIII sulla protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a vibrazioni meccaniche, e risultando integrato dall'Allegato Tecnico XXXV.

Lo scopo della riduzione dell'agente fisico "rumore" nelle operazioni di cantiere e nel normale esercizio dell'impianto deve essere di diminuire l'intensità e durata dell'esposizione, ridurre al minimo le persone esposte, fornire corretta informazione, somministrare attrezzature adeguate e determinare idonee misure organizzative¹⁸.

A norma dell'art. 181, comma 2, la valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici è programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, oltreché aggiornata in occasione di modifiche del processo produttivo o della organizzazione del lavoro significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori.

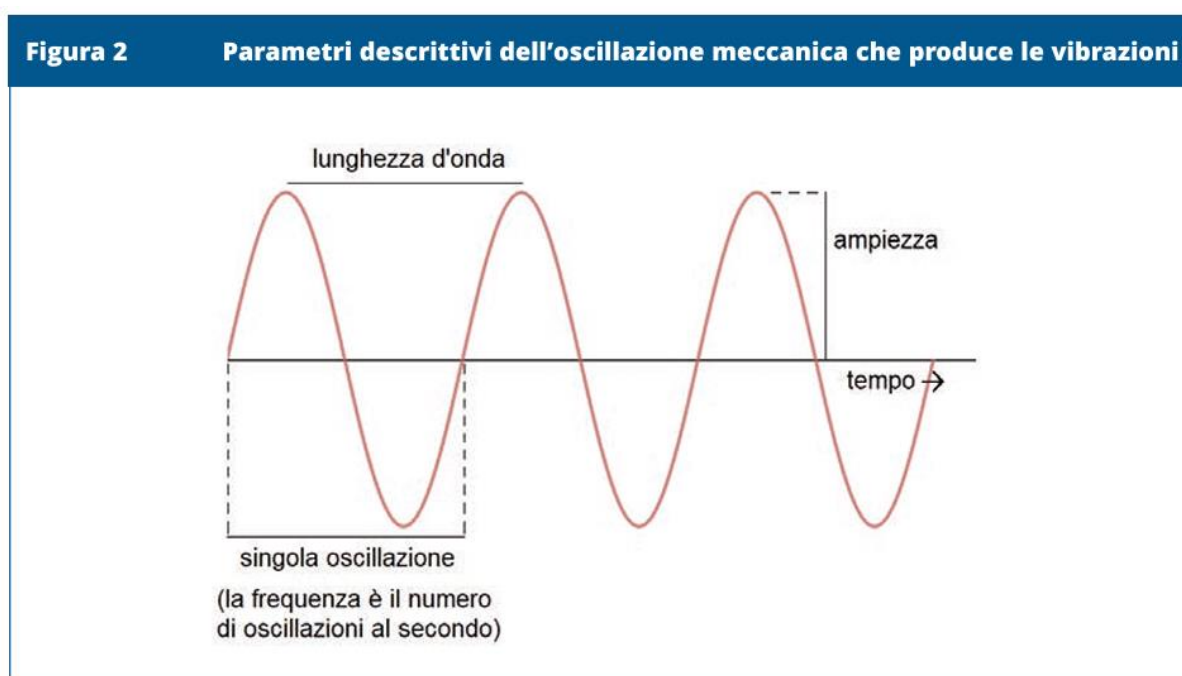
Le vibrazioni sono oscillazioni meccaniche rispetto ad un punto di riferimento, determinate da onde di pressione che si trasmettono generalmente attraverso corpi solidi; le oscillazioni caratteristiche delle vibrazioni possono essere libere o forzate, ossia influenzate da una forza esterna come nel caso dell'utilizzo di strumenti da parte di un lavoratore. Il termine vibrazione si riferisce in particolare ad una oscillazione meccanica, attorno ad un punto d'equilibrio, potendosi distinguere i seguenti parametri (Figura 2):

- frequenza (f): numero di cicli completi nell'unità di tempo;

¹⁸ _

https://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/wbv/ValutazioneRischioVibrazioni_2019_corretto.pdf.pdf?lg=IT

- periodo (T): intervallo di tempo necessario per completare un ciclo (reciproco della frequenza);
- lunghezza d'onda (l): spazio percorso dall'onda in un periodo;
- ampiezza (A): ampiezza dell'onda;
- velocità di propagazione (cS): velocità alla quale l'onda si sposta nel mezzo in cui si propaga.



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Figura 67 - Vibrazioni, caratteristiche dell'onda

Nel contesto del loro potenziale impatto sulla salute dei soggetti lavorativamente esposti, le vibrazioni vengono tipicamente quantificate mediante la quantità cinematica 'accelerazione'. Due elementi cardine dell'accelerazione sono rappresentati dalla frequenza e dall'intensità. La frequenza, descritta in precedenza, è espressa in Hertz (Hz), mentre l'intensità è solitamente definita in base al valore quadratico medio (root mean square o r.m.s.) dell'ampiezza, ed è espressa in m/s^2 . Le intensità e soprattutto le frequenze delle vibrazioni possono essere molto diverse a seconda della sorgente che le produce.

Il sistema mano-braccio (HAV)

Per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si intendono le vibrazioni meccaniche che se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei

lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari (d.lgs. 81/2008, art. 200 comma 1, lettera a). L'insieme di tali disturbi è noto con il termine 'sindrome da vibrazioni mano-braccio'. L'esposizione a questo tipo di vibrazioni si riscontra in lavorazioni nelle quali si impugnano utensili vibranti quali martelli demolitori, decespugliatori, motoseghe, smerigliatrici, scalpellatori e attrezzature sottoposte a vibrazioni e/o impatti.

Vibrazioni all'intero corpo (WBV)

Per vibrazioni trasmesse al corpo intero si intendono le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide (d.lgs. 81/2008, art. 200 comma 1, lettera b). L'esposizione a questo tipo di vibrazioni si riscontra in lavorazioni a bordo di mezzi di movimentazione usati in industria e in agricoltura, mezzi di trasporto e, in generale, macchine industriali vibranti (gru, autogru, trattori, ruspe, carrelli elevatori, ecc.). L'esposizione a vibrazioni è tipicamente associata alla guida del mezzo e quindi avviene mediante il contatto con il sedile. L'intervallo di frequenza rilevante è 1 - 80 Hz.

Tempo di esposizione e descrittori

Il d.lgs. 81/2008 prevede, all'art. 201, due descrittori dell'esposizione a vibrazioni: a) un descrittore di breve periodo. Nel d.lgs. 81/2008 non compare il nome di questo descrittore. Nel seguito esso verrà indicato come esposizione su periodi brevi. Nel d.lgs. 81/2008 non compare neppure una quantificazione della durata di questi 'periodi brevi'. Si fa pertanto riferimento alle proposte di direttiva 93/C77/02 e 94/C230/03, che hanno originariamente introdotto questo descrittore, le quali utilizzavano a questo proposito la dizione in pochi minuti.

un descrittore di lungo periodo detto A(8). Il descrittore A(8) fornisce una stima dell'energia a cui viene esposto il lavoratore, cumulata nell'intera giornata lavorativa. Ad eccezione del caso (assai raro) in cui si esegua una misura relativa all'intera giornata lavorativa, poiché A(8) è sostanzialmente una dose, per il calcolo di questo descrittore è necessario disporre sia di una stima delle accelerazioni associate alle vibrazioni nelle diverse attività eseguite, sia di una stima dei rispettivi tempi di esposizione.

Per le vibrazioni mano-braccio (HAV, acronimo dell'inglese handarm vibration), il d.lgs. 81/2008 e s.m.i. fissa all'art. 201 i seguenti valori soglia:

- valore d'azione giornaliero, $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$
- valore limite giornaliero, $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$
- su periodi brevi 20 m/s^2

Per le vibrazioni sul sistema corpo intero o WBV (acronimo dell'inglese whole body vibration), il d.lgs. 81/2008 e s.m.i. fissa i seguenti valori soglia:

- valore d'azione giornaliero, $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$
- valore limite giornaliero, $A(8) = 1 \text{ m/s}^2$
- su periodi brevi $1,5 \text{ m/s}^2$

3.9.1.3 – Cantiere

Nel paragrafo 2.21 del Quadro Progettuale sono stati individuate le azioni di cantiere, relativi mezzi ed attrezzature. Un primo fattore da considerare sono i mezzi pesanti e leggeri necessari per l'arrivo del materiale del personale. Nel paragrafo 3.8.6 e in quello 3.10.2 sono stati stimati circa 400 mezzi pesanti al giorno, nel periodo di maggior picco (per approvvigionamento materiali, trasporto dei mezzi e delle attrezzature di lavoro), cui si possono aggiungere altrettanti mezzi di trasporto individuale del personale. Le vibrazioni prodotte da un mezzo da 20 tonnellate, in marcia, dipende da diversi fattori, tra cui il tipo di veicolo, le condizioni della strada, la velocità e la configurazione del carico. La valutazione delle vibrazioni prodotte da un veicolo richiede solitamente un'analisi dettagliata che coinvolge l'uso di strumenti di misurazione specifici e deve fare riferimento alla scheda della relativa macchina o attrezzatura.

Per un macchinario certificato secondo standard EN/ISO pubblicati fino al 2007, la BDV riporta quanto obbligatoriamente richiesto dalla vecchia direttiva macchine ovvero: il valore quadratico medio ponderato dell'accelerazione; il riferimento allo standard di prova seguito (norma armonizzata) o una descrizione delle condizioni operative di misura.

Invece per un macchinario certificato secondo standard EN/ISO pubblicati dal 2008 in poi, la BDV riporta quanto obbligatoriamente richiesto dalla nuova direttiva macchine ovvero: il massimo dei valori assiali di accelerazione per ogni singola condizione operativa; l'incertezza di misura K; il riferimento allo standard di prova seguito (norma armonizzata) o una descrizione delle condizioni operative di misura.

Inoltre, dovranno essere prese misure in campo come precedentemente precisato, con relative stime dell'incertezza.

Alcune attrezzature che possono essere utilizzate in cantiere sono:

- Escavatrice a cingoli,
- Compattatore a rullo.
- Carrello elevatore,

- Carrello sollevatore,
- Autobetoniera
- Mini escavatori,
- Macchina per pali,

Per la stima dei valori di accelerazione si può utilizzare il Portale Agenti Fisici al seguente link¹⁹.

Tutte le lavorazioni saranno condotte sotto controllo ed osservazione, con attrezzature conformi alla norma e per tempi di esposizione compatibili. Le lavorazioni che possono comportare maggiori vibrazioni a corpo intero saranno condotte per tempi brevi nei pressi dei confini del cantiere.

Fuori dello stesso, quindi, l'impatto delle vibrazioni è da considerare trascurabile.

3.9.1.3 – Esercizio

L'esercizio dell'impianto comporta ordinariamente il funzionamento degli inverter distribuiti di campo e delle cabine.

- Inverter
- Cabine

Le vibrazioni sono del tutto trascurabili e percepibili solo nei pressi delle attrezzature stesse.

3.9.1.4 – Dismissione

Nel paragrafo 2.22 del Quadro Progettuale sono stati individuate le azioni necessarie per la dismissione dell'impianto, relativi mezzi ed attrezzature.

Nella fase di dismissione vengono usate macchine più piccole e per tempi più brevi, fuori del cantiere le vibrazioni sono da considerare trascurabili.

3.9.2 Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi

3.9.2.1 - Premessa

L'allegata relazione tecnica previsionale sull'elettromagnetismo, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data giugno 2023.

Per l'impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovute alle cabine elettriche, ai cavidotti ed alla stazione utente per la trasformazione. Inoltre, sono state individuate, in base al DM

¹⁹ - https://www.portaleagentifisici.it/fo_wbv_list_macchinari_avanzata.php?lg=IT

del MATTM del 29.05.2008, le DPA. Sono state prese in considerazione le condizioni maggiormente significative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti.

E' stata riportata l'intensità del campo elettromagnetico sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze, fino ad una distanza massima di 15 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico è stata fatta alle quote di 0m, +1,5m, +2m, +2,5m e +3m dal livello del suolo. La quota di +1,5m dal livello del suolo è la quota nominale cui si fa riferimento nelle misure di campo elettromagnetico.

La normativa di riferimento è:

- 9 *Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici". Essa da attuazione in modo organico e adeguato alla Raccomandazione del Consiglio della Comunità Europea 1999/519/CE del 12 Luglio 1999.*
- 10 *DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".*
- 11 *Norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"*
- 12 *Norma CEI 106-11: "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo."*
- 13 *DM del MATTM del 29.05.2008: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"*

Le soglie di rispetto per l'induzione magnetica sono derivate dal DPCM 8 luglio 2003:

- 14 "Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci" [art. 3, comma 1];
- 15 "A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio." [art. 3, comma 2];
- 16 "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro

ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4]

L'obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 μ T come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

	Intensità campo elettrico (kV/m)	Intensità campo induzione magnetica (μT)
Limiti di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

3.9.2.2 - Componenti attive dell'impianto

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza

elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 61000-6-2, CEI EN 61000-6-4).

Linee MT interne

Al fine di determinare le condizioni più gravose dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, si è valutato l'impatto prodotto dal cavidotto di uscita dalla cabina con il trasformatore da 6.000kVA.

La linea considerata ha le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 30.000V
- Corrente massima di esercizio del collegamento: 128A
- Formazione dei conduttori: 3 x 1 X 95 mmq AL
- Tipo di posa: linea interrata trifase

La norma CEI 211-6:2001, prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", stabilisce che le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto, le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi di tale tipo di campo (par. 7.3.1). Per quanto riguarda le linee in cavo ad alta tensione non si ritiene di riportare risultati di calcolo o di misura di campi elettrici, visto che, per le ragioni sopra esposte, i livelli di tali campi sono normalmente del tutto trascurabili. Tale considerazione può essere fatta anche nel caso di media tensione, dato che l'intensità del campo elettrico diminuisce con la diminuzione della tensione della linea.

Le linee in cavo interrato sono invece sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

Campo magnetico indotto (μT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (μT)	Campo magnetico complessivo (μT)	Limite di attenzione (μT)
2,22	2,2	0,07	2,97	10

Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore al di sotto dei limiti di legge e nel punto di maggiore intensità un valore massimo **inferiore al limite di attenzione** ($10\mu\text{T} > 2,29\mu\text{T}$).

Cabine di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali, la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT. Anche in questo caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori di maggiore potenza, pari a 6.000kVA collocati nelle cabine di trasformazione.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto. Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore.

Per determinare le DPA si applica quanto esposto nel cap.5.2.1 e cioè:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:

DPA = distanza di prima approssimazione (m)

I = corrente nominale (A)

x = diametro dei cavi (m)

Considerando che $I=2 \times 2170$ e che la formazione del cavo scelto sul lato BT del trasformatore è $3 \times (7//240) \text{mm}^2$ per ogni secondario, con diametro esterno pari a circa 29,2mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a **3 m**.

D'altra parte, nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

Si rinvia la valutazione degli impatti attesi delle altre componenti al paragrafo 3.9.4.

3.9.3 Impatto acustico di prossimità

La realizzazione del progetto crea, in ambito di inquinamento acustico, un impatto poco apprezzabile se non per il rumore degli inverter mitigabile mediante l'uso di apposita tecnologia e sistemi di mitigazione. Su questo tema nella apposita relazione sull'impatto acustico sono indicati i presidi ed i limiti di emissione in grado di contenere l'effetto entro i termini dovuti.

Differente risulta essere l'impatto acustico relativo alla realizzazione dell'opera per la quale è previsto uno spostamento di mezzi pesanti e di materiali, oltre alle operazioni di cantiere.

Facendo riferimento all'analisi ed alle rilevazioni condotte nel paragrafo 3.9.1 "Rumore e vibrazioni", si stima nel presente paragrafo il potenziale impatto acustico in esercizio che evidenzia come il limite di immissione assoluto sia rispettato nei punti più vicini alle sorgenti di rumore e rappresentativi del caso peggiore. Anche l'apporto delle vibrazioni è da stimare del tutto sostenibile e non dissimile da quello normalmente esperito dal territorio.

In sostanza, ai fini della verifica dei limiti differenziali in prossimità dei ricettori, il limite differenziale risulta sempre verificato considerando che l'apporto del rumore generato dalle sorgenti individuate nella presente valutazione risulta sempre essere minore rispetto al livello del rumore ambientale presente e rilevato in fase di sopralluogo.

L'analisi condotta nella "Relazione previsionale di impatto acustico" mostra come anche in riferimento a punti ricettori abbastanza vicini l'impatto acustico atteso sia entro le norme. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati. L'analisi svolta, includendo la Nuova SE, che è interessata da un ricettore sensibile, a 80 metri di distanza (azienda agricola), ha portato a rilevare livello di rumore ante opera modesti e livelli di pressione sonora secondo la seguente tabella:

	CABINA MT/BT 6-3-2 MVA $L_{eqp1}=59\text{dBA}$		INVERTER $L_{eqp1}=82,7\text{ dBA}$		SOTTOSTAZIONE MT/AT $L_{eqp2}=90\text{BA}$	
	d(m)	L_{eqp}	d(m)	L_{eqp}	d(m)	L_{eqp}
R1	150	15,5	100	42,7	-	-
R2	120	17,4	90	43,6	-	-
R4	120	17,4	80	44,6	-	-
R5	110	18,1	90	43,6	-	-
R6	90	19,9	70	45,8	-	-
R7					90	50,9
P1	30	29,4	60	47,1	-	-
P2	150	15,5	100	42,7	-	-

Figura 68 - Livelli di pressione sonora stimati

Tale calcolo porta a ritenere rispettati i limiti di immissione assoluti e differenziali.

	L_{eqpT}
R1	42,7
R2	43,6
R4	44,6
R5	43,6
R6	45,8
R7	50,9
P1	47,2
P1	47,2

Figura 69 – Livelli di pressione sonora

	L_{eqpT} dBA	L_{eqa} dBA	$L_{amb} = L_{eqpT} + L_{eqa}$ dBA	Valore limite di immissione assoluto < 70 dBA
R1	42,7	63,8	63,8	Rispettato
R2	43,6	57,6	57,8	Rispettato
R4	44,6	55,6	55,9	Rispettato
R5	43,6	44,6	47,1	Rispettato
R6	45,8	47,7	49,9	Rispettato
R7	50,9	47,3	52,5	Rispettato
P1	47,2	52,4	53,5	Rispettato
P2	47,2	47,8	50,5	Rispettato

Figura 70 - Livelli complessivi

Parimenti può essere rispettato in fase di cantiere qualora si adottino alcune semplici precauzioni:

- 1 Impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature.

- 2 Le macchine movimento terra verranno fatte lavorare su terreno inumidito, onde ridurre sia la polverosità che il rumore.
- 3 nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- 4 i motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso; vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- 5 vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate;
- 6 venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenzianti,
- 7 per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori.

3.9.4 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità

3.9.4.1 – Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo

Elettrodotti interni MT

Come si legge nella Relazione Tecnica il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore pressoché nullo e nel punto di maggiore intensità un valore massimo inferiore al limite di attenzione ($10\mu T > 1,152\mu T$).

Il rischio elettromagnetico è pertanto da considerarsi nullo.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati.

Elettrodotta MT/AT

Anche in questo caso, come risulta dalle relazioni tecniche allegate, il rischio elettromagnetico è da considerarsi nullo.

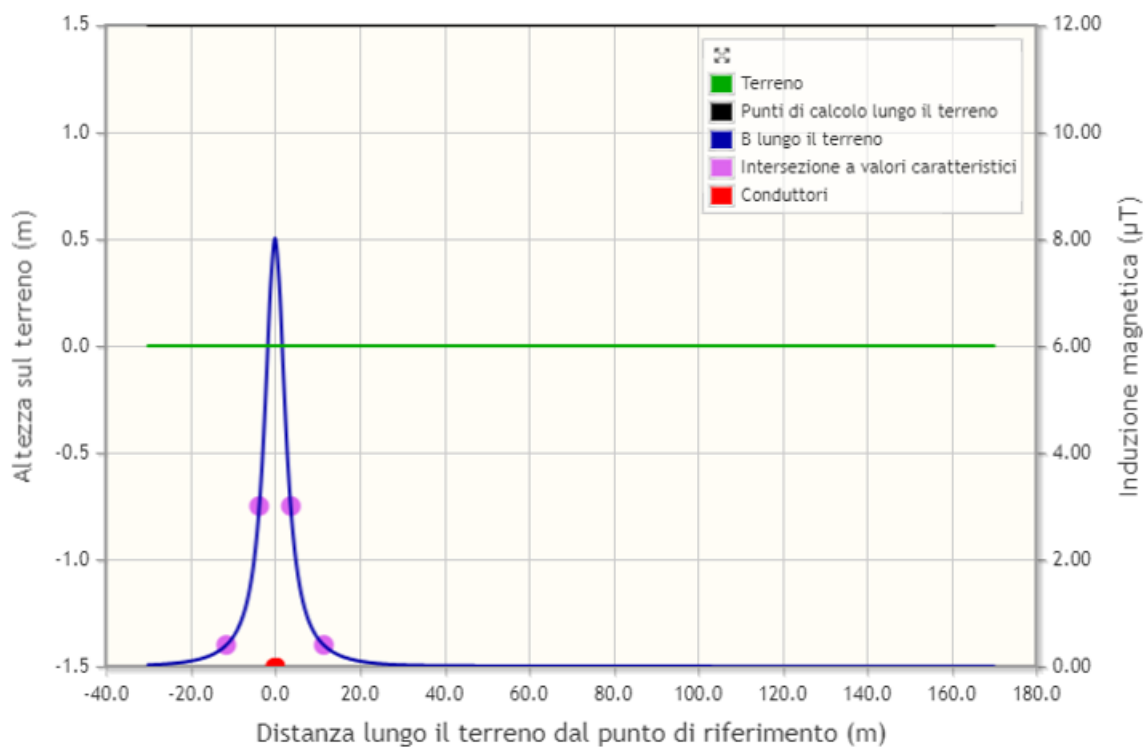
Infatti:

- 1 il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- 2 trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- 3 il cavidotto attraversa principalmente aree poco abitate, dove non è ragionevole supporre una permanenza in prossimità o al di sopra di esso di persone per più di 4 ore al giorno e per periodi prolungati;

Nelle limitate fasce di attraversamento di aree abitate saranno utilizzati conduttori elicordati o saranno disposte protezioni e lo scavo sarà condotto a maggiore profondità in modo da riportare la fascia sotto 2 mt. calcolati dall'asse del cavo stesso.

Linea di collegamento cabina R2 a R3

Tensione Nominale (V)	Corrente Nominale (A)	Tipologia posa	Formazione	Conduttori
30.000	2016	Linea in cavidotto interrato	Posa a trifoglio	3 x (3// <u>630</u>)mm ²



Secondo i calcoli riportati nella Relazione Tecnica, condotti nella condizione peggiore ed in realtà non presente (contemporaneo produzione massima e totale immissione della potenza accumulata per 24 ore), per arrivare ad una distanza dalla linea di 5 metri, e non sviluppare una fascia, a cavallo dell'asse che trabordi dalla carreggiata, è consigliata una profondità di scavo di 3 mt, o soluzione equivalente (protezione appositamente progettata, cavo elicordato in cantiere).

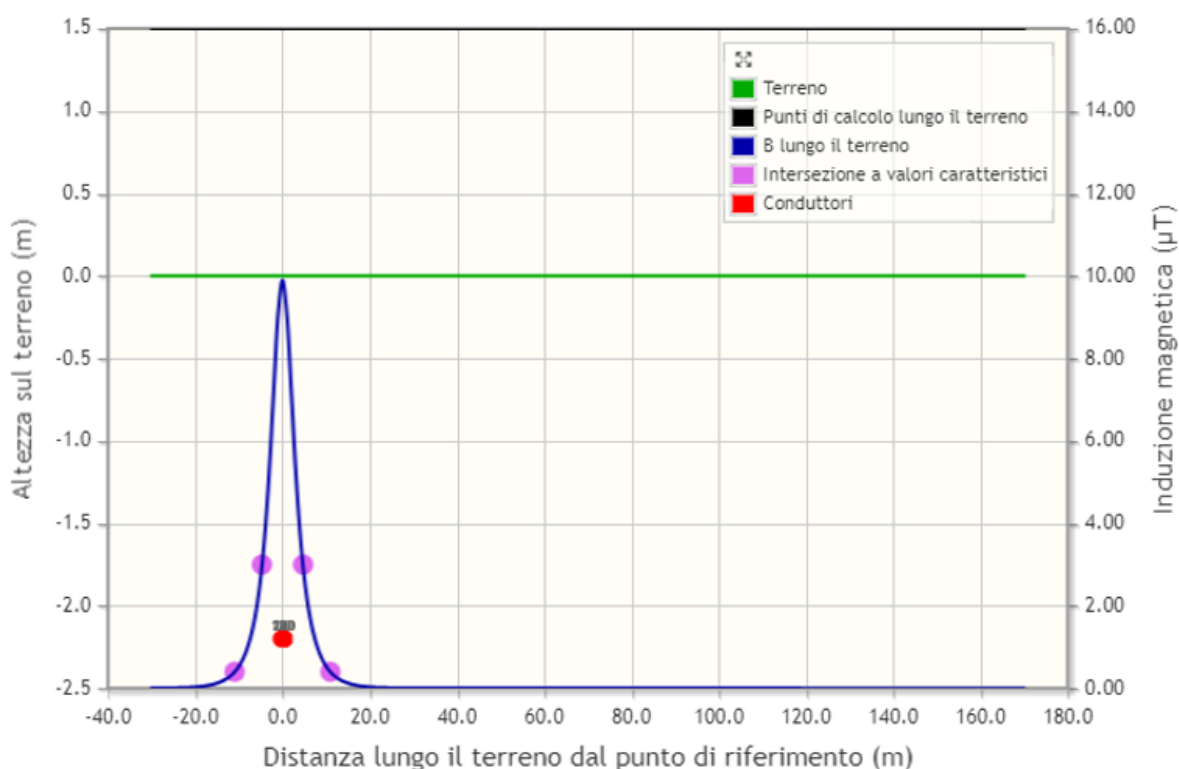
In sede di progetto esecutivo sarà scelta la soluzione in grado di garantire l'output indicato in

relazione scegliendo la migliore opzione disponibile.

3.9.4.2 - Linea di collegamento alla SE

La tensione è la seguente.

Tensione Nominale (V)	Corrente Nominale (A)	Tipologia posa	Formazione	Conduttori
30.000	3.800	Linea in cavidotto interrato	Posa a trifoglio	3 x (3//630)mm ²



Campo magnetico indotto (µT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (µT)	Campo magnetico complessivo (µT)	Limite di attenzione (µT)
9,9	2,2	0,07	9,97	10

L'ampiezza della fascia di rispetto con valore del campo magnetico indotto inferiore a 3µT è stimata pari a 6,2m, a cavallo dell'asse del cavidotto.

Il rischio elettromagnetico è pertanto da considerarsi nullo, considerando anche che:

il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;

- trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- il cavidotto attraversa principalmente aree poco abitate, dove non è ragionevole supporre una permanenza in prossimità o al di sopra di esso di persone per più di 4 ore al giorno e per periodi prolungati.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta

3.9.4.3 - Sottostazione AT

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

Riportiamo quindi un'analisi del campo magnetico indotto considerando la massima potenza di immissione prevista.

La massima potenza su cui è stato effettuato il dimensionamento corrisponde a quella di generazione nominale e cioè $P = 189,76\text{MVA}$.

La potenza sarà pari a:

Trafo (95-119MVA)	potenza prevista	94,88MW
Trafo (95-119MVA)	potenza prevista	94,88MW

Considerando una tensione di generazione di 36kV e un $\cos\varphi = 0,9$, osserviamo che l'aliquota di intensità di corrente prodotta nella stazione di trasformazione è pari a:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

da cui si ottiene:

$$I = 406\text{A per trafo}$$

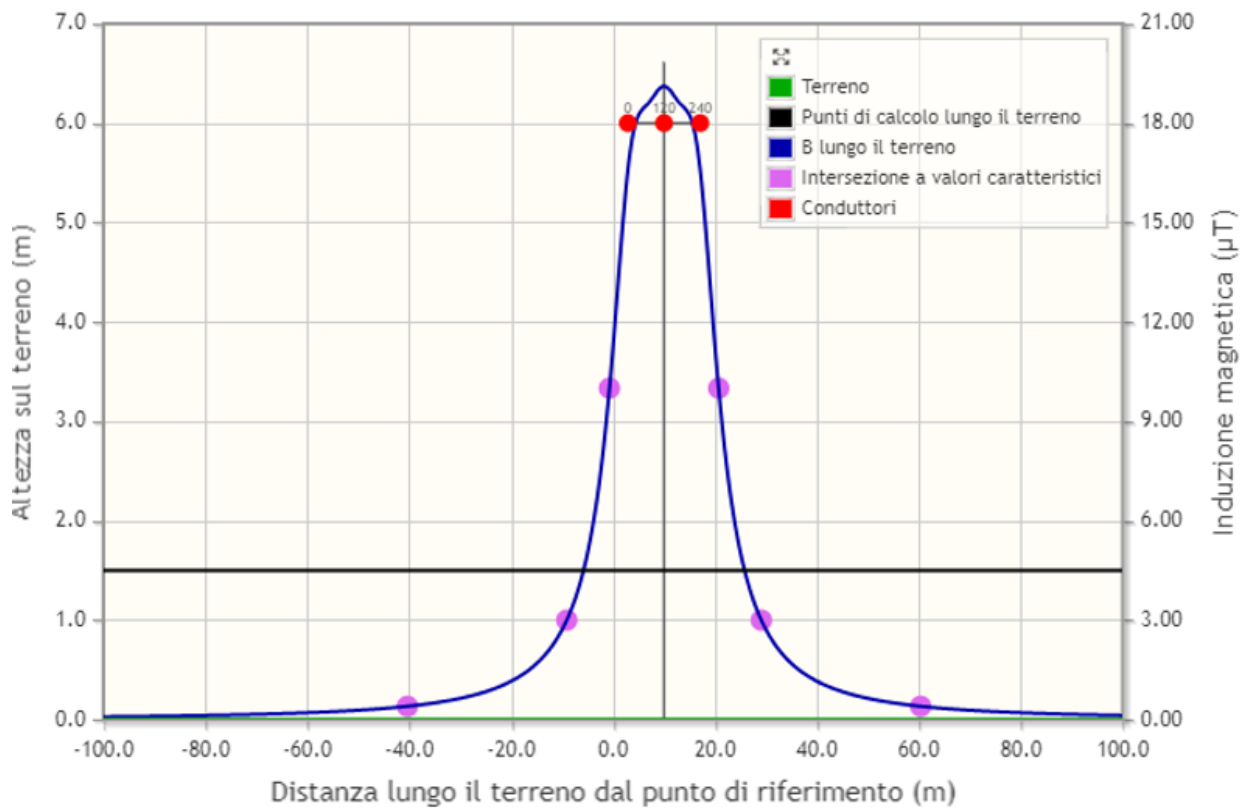
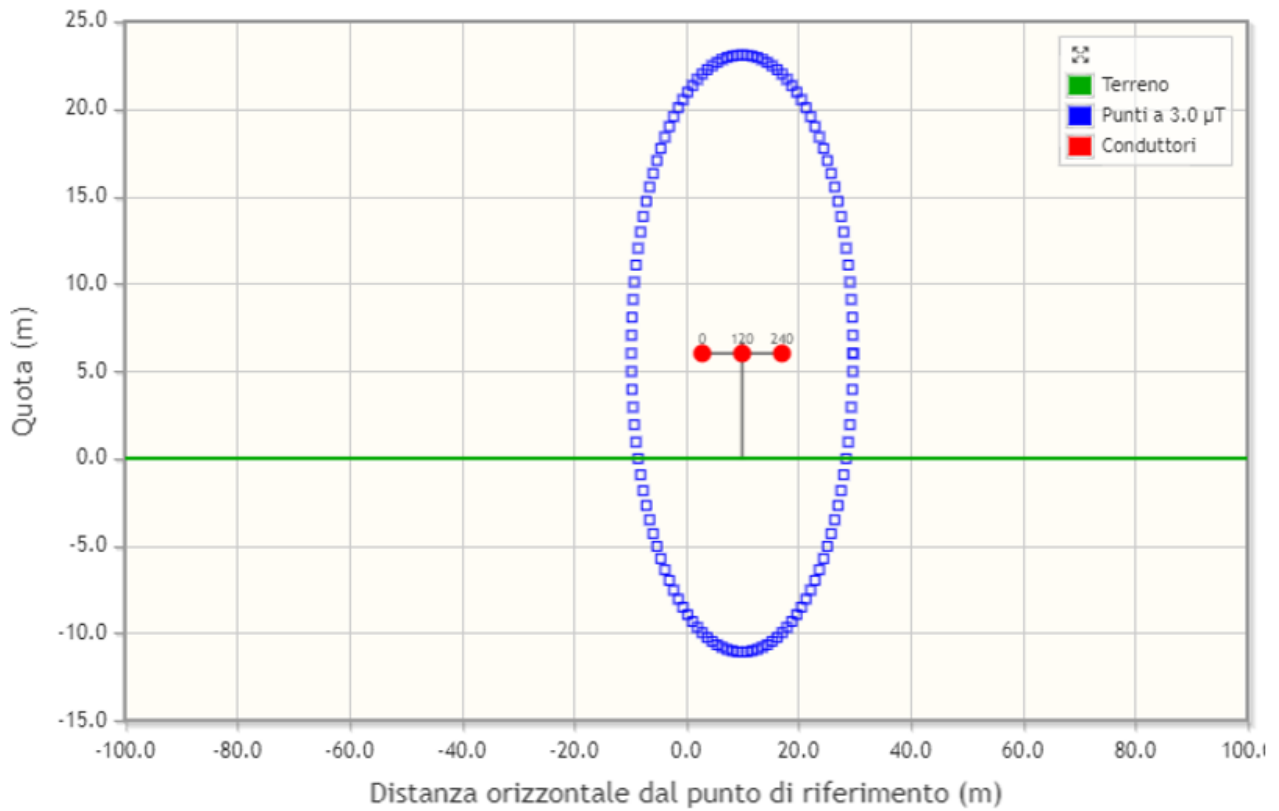


Figura 71 – Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV



I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi in corrispondenza delle apparecchiature AT a 150kV con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 1kV/m a ca. 20 m di distanza da queste ultime.

I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra ed in corrispondenza delle vie cavi, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di microtesla, che si riducono a meno di 3 μ T a 4m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. I valori in corrispondenza della recinzione della stazione sono notevolmente ridotti ed ampiamente sotto i limiti di legge.

Sarà stabilita una DPA pari a ± 20 m a destra e a sinistra dell'asse dei conduttori.

Vista la possibile presenza di personale tecnico in stazione soprattutto nell'edificio quadri e comandi, si è analizzata la fascia relativa alla DPA sulla base dell'obiettivo qualità dei 3 μ T.

Per il cavo di collegamento a 150 kV si individua un valore inferiore alla norma a 3,5 metri a cavallo della linea.

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.

3.9.5 Potenziali impatti sull'ambiente fisico

Gli impatti sull'ambiente fisico, anche in considerazione del carattere del sito, praticamente quasi privo di abitazioni e interessato da un modesto uso antropico, sono da considerarsi marginali e comunque del tutto rispondenti alle norme. Per l'approfondimento di questo punto si rinvia alle relazioni tecniche asseverate.

3.10- *Impatto sulla salute umana*

Con riferimento ai potenziali effetti dell'impianto sulla salute ed il ciclo alimentare, diretti ed indiretti, deve essere valutato lo stato dell'ambiente, da una parte, e le azioni del progetto, dall'altra.

L'azione di progetto di maggiore rilevanza è la produzione di energia elettrica e le conseguenti emissioni elettromagnetiche e acustiche (di impianto e cavidotto). Come si è potuto rilevare nel capitolo precedente sono emissioni trascurabili e coerenti con la norma.

D'altra parte, l'impianto produce un impatto anche *positivo*, anche se su areali più ampi (regionali e nazionali), in quanto evita le emissioni di inquinanti indicate nel capitolo 2.26 del Quadro Progettuale.

3.10.1 – Stato dell'ambiente e della salute umana

I dati più interessanti, per stimare gli effetti sulla salute umana del sistema di emissioni caratteristiche del sistema energetico (nella fattispecie emissioni evitate, come si vedrà al punto successivo), è lo studio dell'Arpa Puglia sulla centrale termoelettrica di Brindisi²⁰.

Nello studio VIIAS condotto è presente un *Allegato 10_Valutazione qualità dell'aria in Puglia*, nel quale con dati al 2017 (la centralina più vicina è a Foggia, via Rosati, in ambito urbano, mentre quella in ambito rurale è a Candela, presso ex Comes o Az. Russo).

Gli inquinanti principali sono i seguenti:

- NO₂, non si verifica alcun superamento dei valori limite prescritti. Le concentrazioni più elevate si verificano in corrispondenza delle aree industriali ed urbane,
- SO₂, non si verifica alcun superamento dei valori limite prescritti.
- PM₁₀, non si verifica alcun superamento dei valori limite prescritti.
- PM_{2,5}, non si verifica alcun superamento dei valori limite prescritti.
- O₃, si verificano superamenti superiori al valore obiettivo, soprattutto nelle zone costiere per l'ozono.
- CO, non si verifica alcun superamento dei valori limite prescritti.
- C₆H₆, non si verifica alcun superamento dei valori limite prescritti per il benzene.

²⁰ - https://www.arpa.puglia.it/pagina3079_valutazione-del-danno-sanitario-ai-sensi-della-lr-212012-e-del-rr-242012.html

- Per i principali metalli pesanti (As, Cd, Ni, Pb, B(a)P) non si verifica alcun superamento dei valori limite prescritti.

3.10.2 – Emissioni dell’impianto

L’impianto non ha in pratica emissioni di inquinanti in atmosfera, o nei corpi idrici, in fase di esercizio. Le emissioni elettromagnetiche sono contenute nella norma ed i relativi DPI non interferiscono con luoghi abitati, o di lavoro, come mostrato nella tavola integrativa prodotta.

In fase di cantiere sono da considerare sostanzialmente gli inquinanti da traffico veicolare indotto dall’impianto per il trasporto dei materiali e/o degli operatori. Gli inquinanti da prendere in esame a tal fine sono il PM₁₀ e NO₂ che possono essere considerati come “traccianti rappresentativi” per tutti gli inquinanti da traffico veicolare.

Possono essere stimati, durante la fase di maggiore affluenza, limitata a poche settimane, ca 400 mezzi pesanti al giorno (per approvvigionamento materiali, trasporto dei mezzi e delle attrezzature di lavoro), cui si possono aggiungere altrettanti mezzi di trasporto individuale del personale.

Considerando i fattori di emissione medi previsti nella “*Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia*”²¹, può essere stimato un valore per mezzo di 2,65 g/km per NO_x e 0,14 g/km per PM₁₀.

Considerato il basso numero di mezzi, e tempo di impiego, si ritiene che un’emissione diffusa sul percorso stradale di ca. 2 kg/km di NO_x e di 0,5 kg/km di PM₁₀, sia sostanzialmente trascurabile ai fini della salute pubblica. Se richiesto può essere fornita una simulazione con modello Caline 4, metodologia COPERT.

3.10.3 – Impatti positivi dell’impianto

Come riportato nel paragrafo 2.26 del Quadro Progettuale, la produzione elettrica dell’impianto consente al paese di evitare emissioni corrispondenti alla eguale produzione con il mix energetico nazionale (che include generazione da centrali a gas ed a carbone) di ca. 378 GWh all’anno (ovvero 11 TWh in trenta anni di esercizio). Si tratta di quantità notevoli di energia, per dare un’idea in base ad un consumo medio domestico di 1 MWh all’anno per abitante si tratta dell’energia consumata da 345.000 abitanti. Facendo riferimento, invece, ai ben superiori consumi totali (4,5 MWh) coprirebbe interamente i consumi di 34.000 abitanti.

²¹ - <https://fettransp.isprambiente.it/#/>

Dunque consente al paese di risparmiare oltre 70.000 tep all'anno di combustibili fossili e di evitare emissioni climalteranti per 118.000 tonnellate all'anno.

Ma quel che più conta, al fine di stimare gli effetti indiretti *positivi* sulla salute umana è che in base alle emissioni medie implicate dal mix energetico italiano²², le emissioni evitate ogni anno e per trenta anni dei principali gas inquinanti sono:

fattore di emissione	Mix italiano (mg/kWh)	Emissioni evitate annue (t)	Emissioni evitate 30 anni (t)	Emissioni totali centrali termoelettriche in Puglia (t. 2022)
Ossidi di azoto (Nox)	227,4	86.099	2.584.959	5.600.000
Ossidi di zolfo (SOx)	63,6	24.099	722.970	1.500.000
Composti Organici Volatili (COV)	83,8	31.020	952.593	2.000.000
Monossido di Carbonio (CO)	97,7	37.020	1.110.600	2.400.000
Ammoniaca (NH3)	0,5	174	5.229	11.500
Particolato (PM10)	5,4	2.046	61.384	134.000

Chiaramente queste emissioni evitate sono riferibili all'ambito vasto almeno della provincia di Foggia e specificamente alla riduzione di emissioni di centrali di generazione di energia elettrica a gas. D'altra parte, dei 295 TWh di consumi annuali elettrici italiani il 63% è stato coperto nel 2022 da fonte termoelettrica non rinnovabile²³. In Puglia risultano presenti 95 centrali termoelettriche, con 119 sezioni, per complessivi 5.200 MW di potenza installata. Si tratta di una delle regioni con più potenza installata italiane.

²² - Dati tratti da "Fattori di emissione atmosferica di gas ad effetto serra nel settore elettrico", Ispra 2020.

²³ - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>

La produzione di energia elettrica da fonte fossile è pari a 24,8 TWh (circa il 11 % di quella totale italiana)²⁴, cosa che potrebbe corrispondere a consumi di gas naturale pari a ca. 2,8 miliardi di mc (la centrale comporta un risparmio annuo di ca 100 milioni di mc) ed emissioni secondo la precedente tabella.

In sostanza la centrale in oggetto comporta il risparmio potenziale del 2% circa delle emissioni di gas inquinanti emesse annualmente in regione Puglia ogni anno.

Ovviamente questo dato stimato non si riferisce a tutte le emissioni, ma solo a quelle da centrali elettriche direttamente interessate (a causa della priorità di dispacciamento²⁵) con la produzione da rinnovabili. In generale occorre, infatti, ricordare che le principali fonti di inquinamento atmosferico sono gli impianti di riscaldamento domestico, i motori degli autoveicoli a combustione interna, gli impianti termici industriali, i grandi impianti di incenerimento di rifiuti solidi e, infine, le grandi centrali termoelettriche. A queste fonti, cui si deve la liberazione nell'atmosfera di biossido di carbonio, monossido di carbonio, biossido di zolfo, ossidi di azoto, piombo, particelle sospese, idrocarburi, vanno anche aggiunti numerosi settori industriali (chimico, metallurgico, estrattivo) e di consumo finale responsabili dell'emissione di sostanze quali, per es., polveri e composti organici di varia natura (tra cui metano e clorofluorocarburi).

3.10.3.1 – Effetti dei principali inquinati risparmiati

Quando una sostanza gassosa viene immessa nell'atmosfera, può dare luogo a differenti effetti a seconda della sua reattività e/o della sua capacità di trattenere il calore terrestre. Se è poco reattiva si può diffondere nella troposfera e, talvolta, raggiungere la stratosfera, dove può interagire con l'ozono, distruggendolo. Se è reattiva, subisce trasformazioni chimiche e i prodotti che si formano possono depositarsi al suolo come tali o incorporati in particelle solide (*deposizione "secca"*), oppure disciogliersi nelle goccioline d'acqua delle nubi e, in seguito, venire trascinati al suolo con le precipitazioni (*deposizioni umide o piogge acide*).

In certi casi, nella bassa atmosfera, una sostanza può subire fotodissociazione e innescare una catena di reazioni responsabili dello *smog fotochimico*.

Infine, una sostanza può possedere una molecola con caratteristiche tali da assorbire il calore

²⁴ - https://download.terna.it/terna/ANNUARIO%20STATISTICO%202022_8dbd4774c25facd.pdf p. 100

²⁵ - Norma europea per la quale l'immissione di energia elettrica da fonti rinnovabili ha priorità nell'ordine di negoziazione sul mercato (e quindi dispacciamento sulla rete) rispetto all'energia prodotta da fonti non rinnovabili.

irraggiato dalla superficie terrestre, contribuendo in tal modo a rafforzare l'*effetto serra*.

Va sottolineato che una stessa sostanza può produrre più effetti differenti.

Accanto a queste conseguenze chimico-fisiche su grande scala, gli inquinanti atmosferici provocano, ovviamente, danni diretti o indiretti (per azione dei prodotti in cui si trasformano) a carico degli organismi viventi e, in particolare, costituiscono una minaccia per la salute umana.

Nella seguente tabella si riportano, quindi, i principali inquinanti atmosferici con le relative fonti ed effetti:

Inquinante	Fonte ed effetti
Biossido di carbonio (CO ₂)	<i>Fonte:</i> uso di combustibili fossili; combustione di materia organica; incendi a scopo di deforestazione; decomposizione di materia organica <i>Effetti:</i> effetto serra
Monossido di carbonio (CO)	<i>Fonte:</i> combustioni incomplete (specialmente nei motori a combustione interna alimentati a benzina o in centrali termiche), <i>Effetti:</i> tossico, riduce la capacità dell'emoglobina di trasportare l'ossigeno ai tessuti (viene anche limitata l'acutezza visiva e l'attività mentale)
Biossido di zolfo (SO ₂)	<i>Fonte:</i> uso di combustibili fossili (in cui sono presenti composti dello zolfo come impurezze) processi metallurgici <i>Effetti:</i> danni alle vie respiratorie, piogge acide
Ossidi di azoto: monossido di azoto (NO) biossido di azoto (NO ₂)	<i>Fonte:</i> uso di combustibili fossili (specialmente nei motori a combustione interna); combustione di materia organica

	<i>Effetti:</i> danni alle vie respiratorie; piogge acide; diminuzione dello strato di ozono (nella stratosfera)
Materiale particellare (particolato)	<i>Fonte:</i> processi di combustione; processi industriali <i>Effetti:</i> danni alle vie respiratorie, diminuzione della trasparenza dell'aria, imbrattamenti

Nel seguito si esamineranno nel dettaglio gli effetti che ossidi di zolfo, di carbonio, di azoto ed il materiale particellare possono provocare sull'ambiente, in maniera diretta o come causa di origine di altre forme di inquinamento.

Impatto da Anidride Solforosa (SO_x), emissione evitata 24.000 t/anno.

Lo zolfo (emesso in misura minima dall'impianto a causa della scarsa presenza nel combustibile) può essere presente sotto forma organica ed inorganica (piritico o come solfato minerale). Nella forma di solfato minerale, non può essere ossidato e rimane nelle ceneri come solfato alcalino o solfato terroso, mentre il rimanente si trasforma in SO_x. Lo zolfo è, inoltre, presente nel gas naturale come H₂S in concentrazioni assai variabili. Il 70% dello zolfo presente in atmosfera proviene da fonti diverse da quelle dell'attività umana (emissioni vulcaniche e solfato marino).

Durante la combustione, in presenza di zolfo, avviene la formazione dell'SO₂ e dell'SO₃ (la cui presenza nei fumi è peraltro molto modesta perché a temperatura elevata, come quelle che si hanno nei processi di combustione, si decompone per formare SO₂). L'SO₂ è considerato il più importante e comune inquinante dell'aria da processi di combustione, tanto che la sua concentrazione è assunta come indice di valutazione del grado di inquinamento di fondo.

È prodotto, in ambiente urbano, sostanzialmente dagli impianti di riscaldamento delle case e quindi ha una particolare concentrazione nel periodo invernale. Essendo un gas, inoltre, si concentra in condizioni di inversione e calma di vento (tipicamente di notte per poi ricadere al suolo in tarda mattinata); ha quindi un andamento diurno bimodale. Un massimo all'alba, un minimo al pomeriggio, un secondo massimo la sera ed un secondo minimo alle quattro del mattino.

In condizioni normali l'SO₂ è un gas incolore, di odore pungente, utilizzato in passato per distruggere basse forme di vita. Le concentrazioni di fondo dell'SO₂, in aria neutra, variano da 1 a 10 mg/m³. L'SO₂ emesso si trasforma facilmente in SO₃, ed in presenza di umidità forma H₂SO₃, che ossidandosi

a sua volta produce H_2SO_4 .

La quantità prodotta di SO_2 dipende unicamente dalla presenza di zolfo nel combustibile di partenza (i combustibili gassosi commerciali praticamente non ne contengono) e si può ritenere che il 90% dello zolfo presente venga emesso come SO_2 , quando manchi il trattamento (desolforazione) delle emissioni in impianti termici.

Gli effetti dell' SO_2 sulla salute umana sono stati studiati insieme al particolato in considerazione dell'azione sinergica che si attiva.

- Una concentrazione di 0.3 ppm viene avvertita come un sapore sgradevole,
- a 0.5 come odore;
- esposizioni nelle 24 ore a 0.3 ppm ($1 \text{ ppm } SO_2 = 2,86 \text{ mg/m}^3$) portano a fenomeni irritativi della congiuntiva e delle mucose del primo tratto respiratorio, ma effetti di disturbo, con lievi sintomi a carico del sistema respiratorio si rilevano già a valori di 0.03 ppm ($80 \text{ microgrammi/m}^3$).
- A 1 ppm il polso si accelera così come il respiro,
- mentre a 1.6 ppm sono stati descritti fenomeni transitori di broncorestrizione negli individui più sensibili;
- 10 ppm causano irritazione a occhi, naso e gola alla loro prima esposizione.
- Esposizioni prolungate a questo gas (conseguenze a lungo termine) in concentrazioni di 2 ppm possono provocare intasamenti alle mucose nasali, bronchiti, malattie polmonari, e l'aggravamento di malattie cardiovascolari. Si tenga presente che essendo un gas altamente solubile esso viene assorbito dalle mucose delle prime vie aeree e raggiunge solo in parte i polmoni.

Esposizioni volontarie di persone all' SO_2 hanno messo in evidenza una grande variabilità individuale nelle reazioni dei soggetti osservati. L'aria con tenore elevato di SO_2 può portare nei bambini con carenza di solfitoxodasi a deficienze mentali e turbe visive.

Per quanto riguarda gli effetti dell' SO_2 sulle piante si riassumono i contenuti delle relazioni presentate da ricercatori ENEA in occasione di simposi nazionali.

E' certo che l' SO_2 è, insieme all' O_3 , il più tossico inquinante gassoso per la vegetazione. L' SO_2 a contatto con le piante entra principalmente attraverso gli stomi delle foglie, passa negli spazi intercellulari per formare H_2SO_3 e solfiti che vengono ossidati e solfati.

Poiché il solfato è da considerarsi molto meno tossico, sembra probabile che gli effetti tossici

insorgano quando la velocità di accumulazione è superiore alla velocità di conversione di solfiti e bisolfiti in solfati. Se la pianta è carente di zolfo, questo può favorirne la crescita, nel caso appena descritto può, invece, causare la distruzione della clorofilla e il collasso della cellula.

Un afflusso di acido provoca fenomeni tossici, impedisce la chiusura tempestiva delle aperture stomatiche e provoca di conseguenza aumento della traspirazione. Le foglie seccano e danno segni di alterazioni patologiche. Se più del 50% della superficie fogliare viene danneggiata di solito la pianta muore.

In generale le risposte delle piante agli inquinanti atmosferici variano con la concentrazione ed il tempo, e i tipi di effetti che si verificano a differenti regimi di esposizione, sono di tipo acuto o cronico. Ai più bassi livelli di esposizione le risposte sono associate ad effetti fisiologici potenzialmente reversibili, mentre a livelli più alti si determinano lesioni fogliari e riduzioni nelle velocità di crescita.

Alcuni ricercatori ritengono che non vi siano danni da SO₂ su piante coltivate, in assenza di sintomi visivi, altri affermano che, ad esempio, la diminuzione di resa non sempre è accompagnata da lesioni. Un sintomo degli effetti dell'SO₂ può essere dato da una sbiadita colorazione delle piante visto che l'inquinante agisce sicuramente sulla clorofilla.

Bisogna dire, al contrario, che per i suoli con contenuti di zolfo insufficienti a soddisfare le piante si sono riscontrati incrementi di resa.

Vari ricercatori hanno dimostrato che i seguenti fattori ambientali influenzano il tipo e l'intensità degli effetti: l'umidità relativa dell'aria, l'umidità del suolo, la concentrazione di inquinante, la durata dell'esposizione, la frequenza degli eventi di esposizione, la presenza di patogeni biotici ed insetti.

Nella seguente tabella sono confrontate, per fonti diverse, le sensibilità al SO₂ di diverse specie agricole (res= resistente; inter= intermedio; sensibile):

Specie	Ledue ed al.	Linzon ed al.	De Cormis
Grano tenero	Res.	Inter.	Inter.
Vigneto	Res.	Inter.	Res.
Melo	Inter.	Inter.	Res.
Pero	Res.	Res.	Sensibile
Pesco	Res.	Res.	Res.
Ciliegio	Res.	Res.	Res.

Si esaminano ora gli effetti potenziali degli SO_x sul terreno.

Lo zolfo è uno degli elementi essenziali per la crescita delle piante, per le quali riveste un'importanza analoga a quella del fosforo. L'apporto di sostanze solforate avviene con le normali pratiche della concimazione e della lotta antiparassitaria. Lo zolfo nei terreni è presente sotto forma organica o di solfati nella soluzione circolante, o come costituente le proteine solforate.

Le sostanze organiche subiscono processi di mineralizzazione di carattere microbico dando origine solfati; va tenuto presente, però, che se, nella sostanza organica contenuta nel terreno, lo zolfo è presente in rapporto non equilibrato al carbonio o all'azoto si può originare un fenomeno di fissazione, sotto forma organica, dello zolfo apportato allo stato inorganico.

I solfati organici solubili presenti nel terreno hanno l'attitudine ad essere dilavati: infatti mentre le colture asportano da 30 ai 100 kg di S/ha, ne vengono liscivati da 100 ai 300.

Il problema principale, per i terreni soggetti a deposizione di SO₂, è costituito dalla possibilità di renderli acidi, e ciò in dipendenza soprattutto della presenza di carbonati nel giusto rapporto (1,5 kg di carbonato di calcio per ogni kg di SO₂).

Impatto da ossidi di azoto, emissione evitata 86.000 t/anno.

Gli ossidi di azoto sono generati in tutti i processi di combustione e sono (in particolare il NO₂) tra gli inquinanti più pericolosi per i suoi effetti irritanti e per l'innescare (insieme alla radiazione solare) di reazioni fotochimiche secondarie che producono il cosiddetto "smog fotochimico". Tale inquinante è prodotto dall'impianto come da ogni altro processo di combustione (es. le caldaie domestiche).

In combustione gli NO_x (cioè il monossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂) sono originati dall'ossidazione ad alta temperatura di una piccola parte dell'azoto contenuto nell'aria: alla formazione di NO_x concorre anche l'azoto presente nel combustibile. Tale produzione è del tutto indipendente dal tipo di combustibile adoperato e solo dalla potenza termica espressa.

Ovviamente i composti azotati sono anche naturalmente presenti nell'atmosfera, il contenuto in essa di NO₂ è dovuto ai processi naturali, quali ad esempio l'attività vulcanica.

In Italia si presume che il 60% degli NO_x (precisamente NO₂) presenti derivi dal settore dei trasporti, mentre centrali termoelettriche ed industria contribuiscono alla generazione di NO, per il 20 e l'8% rispettivamente.

In assenza di presidi di abbattimento qui ampiamente presenti, i fattori di emissione conosciuti si possono riassumere nel seguente modo:

- dall'olio combustibile per riscaldamento si producono 7.4 kg di NO_x per tonnellata bruciata (12.6 nelle centrali termoelettriche);
- dal gasolio 1.5 kg/t;
- dal carbone 9 kg/t;
- dal metano 0.15 kg/Nmc.

Come detto un fattore che contribuisce alla loro formazione è la temperatura di fiamma, che è più alta negli oli combustibili. Gli NO_x presenti nei fumi di combustione sono dovuti all'ossidazione dell'azoto presente nel combustibile e all'ossidazione termica dell'azoto contenuto nell'aria di combustione.

L'azoto del combustibile si può dividere in azoto nei volatili, che viene trasformato in NO_x nella misura del 70-80%, e azoto nel residuo carbonioso che viene trasformato in NO_x nella misura del 20% circa. Bisogna anche ricordare che il contributo relativo all'ossidazione dell'azoto atmosferico (di origine "termica") dipende dal carico termico e dalla temperatura di fiamma e diminuisce al diminuire di questa.

Gli NO_x producono effetti sull'uomo in quanto penetrano nell'apparato respiratorio e possono arrivare fino ai polmoni. A contatto con le mucose possono formare acido nitrico, che attacca le mucose stesse.

- La prima conseguenza della presenza degli NO_x nell'atmosfera è la percezione dell'odore (a 1-3 ppm; 1 ppm NO_x=0,53 mg/m³) e poi irritazione oculare e delle mucose nasali (3-10 ppm). Dosi più elevate possono provocare gravi conseguenze: a 150 ppm una bronchite, a 500 ppm (per pochi minuti) edema polmonare e morte. Come effetti cronici sono descritte fibrosi ed enfisemi polmonari conseguenti ad esposizione a 10-40 ppm.
- Un gruppo di lavoro dell'OMS ha convenuto che la protezione della salute può essere assicurata, qualora si fissi il limite di 190-320 mg/Nm³ per la concentrazione massima di NO₂ per un'esposizione di un'ora, con la condizione che questa esposizione non abbia luogo più di una volta al mese.

Gli effetti degli NO_x sulle piante possono comprendere la caduta delle foglie, macchie necrotiche irregolari, bruciatura delle parti marginali e degli apici, estrema brillantezza delle foglie e ritardo nella crescita. Gli effetti degli NO_x sul suolo vanno considerati nel ciclo naturale dell'azoto.

Gli NO_x, soprattutto allo stato di massima ossidazione ricadono sul terreno attraverso le piogge.

Bisogna tener presente che la quantità di azoto così apportata è stimata in quantità variabili da 1,5 a 7,5 kg/ha, con i maggiori valori presso le zone industriali.

I composti azotati nel terreno subiscono il metabolismo comune: quelli a più basso grado di ossidazione vengono ossidati in forma nitrica, mentre i nitrati saranno assorbiti dalle piante o dai microrganismi, dilavati, o infine denitrificati ad azoto elementare. La quantità apportata nei terreni agricoli risulta più bassa rispetto ai composti naturalmente presenti, a quelli apportati dalla fertilizzazione ed a quelli rilasciati dall'atmosfera.

Sembrerebbe, quindi, che le ricadute azotate giochino un ruolo secondario nei confronti dell'importantissimo ciclo dell'azoto sulle colture agrarie.

Impatto da ossidi di carbonio, emissioni evitate 37.000 t/anno.

Il CO è un gas inodore ed incolore generato dalla combustione incompleta di qualsiasi carburante, la principale fonte di emissione è quindi data dalle automobili a benzina ed in misura minore a gasolio. Altre fonti il riscaldamento domestico e tutte le combustioni in difetto d'aria. Altra fonte importante il consumo personale di tabacco che in un forte fumatore può portare ad effetti paragonabili alla costante esposizione di 100 ppm.

Impatto da particolato, emissioni evitate 2.000 t/anno.

Il pulviscolo atmosferico è in genere costituito, almeno nelle aree urbane, da particelle solide del diametro variabile da 100 a 0.01 μm , che possono aver origine da processi termici di vario tipo e da lavorazioni industriali, dall'usura dell'asfalto, dai pneumatici, dai freni e dalle frizioni delle automobili, dalle emissioni di scarico degli autoveicoli. In particolare, il normale traffico autoveicolare contribuisce in misura molto alta all'inquinamento da particolato sospeso. A sua volta quest'ultimo può essere il veicolo di inquinanti prodotti dai motori come gli idrocarburi aromatici policiclici, gli idrocarburi alogenati, le ammine aromatiche o alifatiche, l'amianto, gli aldeidi, i chetoni, i perossidi e vari radicali liberi, più o meno stabili.

Come si è visto, i meccanismi di formazione del particolato atmosferico sono estremamente complessi. In linea generale le particelle possono essere classificate di tipo "primario", ossia emesse nell'atmosfera tal quali, e di tipo "secondario", formate cioè da reazioni chimiche tra gas e vapori inquinanti.

Delle particelle emesse, solo quelle di diametro inferiore a 10 μm rimangono sospese per ore e giorni, mentre quelle più grossolane precipitano rapidamente al suolo e costituiscono il "pulviscolo sedimentale", non inalabile ma talora molesto.

Gli studi più recenti su queste particelle sono volti a stabilire il ruolo che possono svolgere nei processi di natura chimica, fisica e chimico-fisica, una volta immesse nell'aria. E', ad esempio, certo che l'ossidazione dell'SO₂ nell'atmosfera è estremamente accelerata dall'azione catalitica di particelle carboniose e che tale affermazione spiega quel fenomeno, presente nelle aree urbane, che va sotto il nome di "solfatazione dei marmi".

Il rivestimento delle particelle sospese nell'atmosfera ha riflessi diretti e indiretti sulla salute umana: esse sono causa di irritazioni alle mucose esposte. In particolare, le particelle più fini (tra 0.3 e 0.06 µm) risultano molto più insidiose, perché, in seguito ad inalazione, possono penetrare in profondità e depositarsi nei polmoni, fino agli alveoli, provocando ed accentuando malattie dell'apparato respiratorio.

La frazione respirabile rappresenta circa il 70% delle particelle sospese. Le particelle solide non sono pericolose di per sé stesse, ma sono soprattutto veicolo di sostanze nocive ad esse assorbite. In questa maniera gli organismi superiori della catena immagazzinano tutto il metallo assorbito da quelli inferiori.

Gli effetti sulle piante possono manifestarsi con la diminuzione dei livelli qualitativi e nutrizionali di un prodotto agricolo, con la riduzione della velocità di crescita e di produttività.

3.10.4 – Bilancio sulla salute umana

In definitiva la qualità dell'aria in Puglia, con riferimento all'area di Foggia appare in sostanza non compromessa (salvo per l'ozono e qualche episodico superamento in ambito urbano). L'impianto non produce effetti negativi significativi sulla salute umana, come mostrato nel presente capitolo in riferimento al contenimento dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico. Le emissioni in sede di cantiere e dismissione sono complessivamente trascurabili o facilmente mitigabili.

Tuttavia l'impianto produce effetti indiretti positivi stimabili nella riduzione di ca il 2% delle emissioni indotte dal sistema di generazione di energia elettrica da fonti fossili nella regione. Si tratta di evitare 86.000 t/a di NO_x, 24.000 t/a di SO_x, 31.000 t/a di COV, 37.000 t/a di CO, 174 t/a di NH₃ e 2.000 t/a di PM₁₀. Si tratta di gas con ben dimostrati effetti tossici ed ambientali riportati nella tabella prima richiamata e descritte analiticamente nelle pagine successive (par. 3.10.3.1). ma producono danni, altrettanto ben dimostrati, anche alla vegetazione ed alle colture, oltre che sul terreno.

Si ritiene quindi che gli effetti diretti dell'impianto sulla salute umana siano trascurabili e quelli indiretti positivi molto rilevanti.

3.11- *Impatto sul paesaggio*

3.11.1 Generalità

La Convenzione Europea del Paesaggio, firmata a Firenze il 20 ottobre 2000, e ratificata con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006, definisce Paesaggio 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.

Come è autorevolmente sostenuto anche dalla programmazione di settore, non si deve provvedere ad imbalsamare il paesaggio come un'opera d'arte, in quanto esso è, per sua natura intrinseca, in continua evoluzione, ma si deve operare in modo che non vengano alterati irreversibilmente, gli equilibri esistenti nell'ambiente. Tutelare non significa quindi necessariamente ingessare o congelare un'area, ma implica fare buon uso di una conoscenza approfondita del territorio e dei possibili effetti derivanti dalle opere progettate. Effetti che vanno gestiti al fine di produrre un corretto percorso di evoluzione del paesaggio, conforme alle trasformazioni che il regime energetico comporta su di esso.

L'ampia letteratura geografica che individua il paesaggio come 'interfaccia' tra il territorio e la popolazione insediata (ovvero sia in termini dei suoi valori e cultura, come delle sue esigenze e necessità, Turri, 1998²⁶; Palang, Fry, 2003²⁷; Castiglioni, 2011²⁸), implica che questo sia impiegato da soggetti diversi per diversi obiettivi. Cosa che implica anche l'essere, il paesaggio, deposito di informazioni e indizi delle trasformazioni in corso del modo di vivere, lavorare e essere nel territorio stesso.

L'energia è una delle maggiori forze che spingono questa continua trasformazione e rilettura del paesaggio, come dei modi di essere e vivere nel territorio. Chiaramente, come si osserva, ogni volta che nel tempo è emerso un nuovo sistema di produzione e distribuzione dell'energia, allora e configurazioni socio-spaziali sono mutate profondamente (Smil, 2010²⁹). Ad esempio, nella seconda metà dell'Ottocento l'improvvisa disponibilità di energia elettrica economica da fonte idroelettrica ha portato i territori montani a divenire sede di industrie energivore e di sviluppo socio-economico emergente. Di questo c'è traccia ormai solo nell'archeologia industriale, in quanto il trasporto

²⁶ - Turri E. 1998, *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia.

²⁷ - Palang H., Fry G. (eds.) 2003, *Landscape Interfaces. Cultural heritage in changing landscapes*, Kluwer Academic Publishers, 3-ss, Dordrecht

²⁸ - Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., Paesaggio e benessere, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45

²⁹ - Smil V. 2010, *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*, Praeger, Santa Barbara, CA.

dell'energia tramite elettrodotti le ha riportate in pianura nel Novecento.

Nello stesso modo. l'attuale transizione energetica verso l'uso delle fonti rinnovabili sta profondamente mutando i paesaggi europei. Autori come Bridge et al., 2013³⁰ hanno investigato la dimensione spaziale e per capirne le implicazioni geografiche dando vita a "landscape studies" che si focalizzano sul concetto di "paesaggio dell'energia" ("landscape of energy"). Si vedano anche questi altri autori in nota³¹.

L'effetto più evidente è dato dall'inserimento di nuovi e grandi (basti pensare alle pale eoliche, sempre più enormi) nel paesaggio. Dimensione che è una necessità tecnica intrinseca allo sfruttamento del vento (il quale, come noto, cresce con il quadrato dell'altezza per cui si viene a trovare su luoghi prominenti rispetto ai quali occorre 'salire' il più possibile).

Qualcosa di simile accade con gli impianti fotovoltaici che sono bassi, ma molto estesi.

Chiaramente una reazione che deriva semplicemente dall'alterazione visiva dovuta all'inserimento di nuovi 'oggetti' è destinata con il tempo a rimarginarsi, man mano che il nuovo paesaggio diviene familiare. In fondo tutto il nostro paesaggio, ogni città, tutte le aree commerciali, industriali, le strade e ferrovie, i tralicci, ed ogni cosa serve alla nostra vita prima non c'era (e, ancora prima, neppure le masserie storiche, i muretti a secco, le opere idrauliche di sistemazione agraria, le stesse pianure irrigue, esistevano).

Studi recenti dimostrano che le pale eoliche inserite nelle distese agricole dei paesi dell'Europa centrale sono ormai da molti considerate normali parti del paesaggio agrario (e basta volare sulla Germania centrale guardando dal finestrino per vederne l'effetto).

D'altra parte il Pniec dichiara chiaramente (cfr. p.126³²) che "Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è **affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi**. Fermo restando che per il fotovoltaico si valorizzeranno superfici dell'edificato, aree compromesse e non utilizzabili per altri scopi, la condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni sarà perseguita

³⁰ - Bridge G., Bouzarovski S., Bradshaw M., Eyre N. 2013, *Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy*, «Energy Policy», 53, pp. 331-340.

³¹ - Bjørn Aaen S., Kerndrup S., Lyhne I. 2016, *Beyond public acceptance of energy infrastructure: How citizens make sense and form reactions by enacting networks of entities in infrastructure development*, «Energy Policy» 96, pp. 576-586.

Briffaud S., Ferrario V. 2016, *Ricollegare energia e territorio: il paesaggio come intermediario. Alcune riflessioni a partire dai risultati del progetto Ressources*, in Castiglioni B., Parascandolo F., Tanca M. (eds.), *Landscape as mediator, landscape as commons*. Prospettive internazionali di ricerca sul paesaggio. CLEUP, Padova, pp. 83-100.

Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45.

³² https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, stabilisca criteri (condivisi con le Regioni) sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili”.

3.10.2 Analisi del paesaggio di area Vasta

Il paesaggio della provincia di Foggia è quello caratteristico delle aree appenniniche a morfologia prevalentemente collinare, caratterizzato da una serie di rilievi arrotondati e ondulati, allineati in direzione nord/ovest – sud/est, degradanti verso la piana e incisi da un sistema di corsi d'acqua che confluisce verso il Tavoliere. Il territorio è coltivato a grano e inframmezzato da piccoli lembi di bosco con ampi spazi lasciati ad incolto.

Tra i monti del Gargano e dei Monti Dauni è incastonata la pianura del Tavoliere delle Puglie. Si tratta di un ampio territorio di circa 4 km quadrati compreso tra i Monti Dauni, il Gargano, il Mare Adriatico, il fiume Fortore e il fiume Ofanto. Esso è compreso tra:

- il subappennino da una parte;
- il Gargano e il Golfo di Manfredonia dall'altro.

Il Tavoliere delle Puglie è esteso circa 3.000 km² e rappresenta la seconda pianura italiana, per estensione, dopo la Pianura Padana. Esso si è formato, in epoche remote, per il sollevamento dei fondali marini. A ciò si è aggiunto, successivamente, il deposito di materiali alluvionali ad opera dei fiumi appenninici.

Il Tavoliere delle Puglie è caratterizzato dalla presenza di numerosi corsi d'acqua che hanno un regime molto irregolare. Soltanto due di essi, l'Ofanto e il Carapelle, sfociano al mare in superficie. Gli altri, invece, si insabbiano prima di arrivare al mare. Ciò spiega perché, nella zona costiera, il Tavoliere è a volte paludoso. I fiumi sono poveri di acque: per questa ragione la zona risulta arida soprattutto all'interno.

3.10.3 Analisi del paesaggio nell'area di sito

Troia è una città antichissima dalla storia millenaria, a circa 22 km da Foggia. Per la bellezza del suo centro, la città è stata premiata con la Bandiera Arancione del Touring Club Italiano.

La Cattedrale di Santa Maria dell'Assunta, fondata nel 1093, è, del ricco centro storico, l'orgoglio ed il vanto, oltre ad essere il simbolo della città. Si tratta di una chiesa in stile romanico pugliese e

costruita su due piani. In essa spicca il rosone duecentesco che mette in mostra un magnifico ricamo di pietra con undici raggi creati dalle colonnine cilindriche e dai trafori tutti diversi l'uno dall'altro.



Altra emergenza architettonica di rilievo è la chiesa di San Basilio, prima metà del XI secolo, che mostra una organizzazione a tre navate, di tipo pisano, e coperture a botte o mezza botte di influenza lombarda.

La città, che in epoca romana recava il nome di Ece (Eacae) ed era posta sulla via Traiana, divenne importante nella campagna che Annibale e Fabio Massimo condussero nell'area, passando dall'uno all'altro nel 214 a.c. In epoca bizantina la città resistette a tre anni di assedio da parte dell'imperatore Enrico II. Divenuta poi sede arcivescovile e uno dei più importanti centri ecclesiastici medievali del mezzogiorno. Nel 1229 la città, che parteggiò sempre per il papa nello scontro con la dinastia normanna, fu messa a ferro e fuoco da Federico II. Successivamente si schierò con gli angioini e restò con alterne vicende fedele ai successivi Borboni (schierandosi dunque contro le istanze rivoluzionarie, prima nel 1799, poi nel risorgimento).



Figura 72- La città di Troia sul suo crinale

In senso ampio, il paesaggio ha mantenuto a lungo una sua sostanziale stabilità, dovuta anche al mantenimento delle esistenti pratiche produttive agricole. Recentemente, tuttavia, sono insorti dei mutamenti significativi determinati da specifiche dinamiche socio-economiche: il progressivo abbandono delle attività produttive tradizionali, l'emigrazione e il conseguente invecchiamento della popolazione residente. A questi fenomeni si è accompagnato l'inserimento di nuovi elementi antropici di forte impatto visivo, in particolare verticale. Negli ultimi 10 anni, il forte sviluppo della produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ha dato luogo ad una proliferazione di aerogeneratori. Nel territorio interessato se ne registra la concentrazione soprattutto sui crinali che fronteggiano l'abitato.



Figura 73 – Incidenza delle pale eoliche sui crinali

Più dettagliatamente il paesaggio dominato dalla “serra” di Troia è rappresentato nella “*Tavola paesaggistica*” allegata al progetto. In essa sono sottolineate le stratificazioni dei segni che caratterizzano una piana di formazione alluvionale profondamente segnata dall'uso agricolo e nel quale, come riassunto nel Piano Paesistico regionale prevale il ‘seminativo prevalente a trama larga’ e svolge residuale funzione tasselli sparsi di oliveti ed altri alberi da frutto. Un paesaggio attraversato dai corsi d'acqua, per lo più con finalità agricole. Piatto ed aperto, ma anche organizzato da strade radiali che convergono sull'antico abitato di Troia (l'ex Aecae daunia) posto su una collina arrotondata ed allungata. Esattamente coricato sulla sua schiena.

Invariante strutturale di questo paesaggio è la rete idrografica, la cui traccia incorporata nel progetto è stata rispettata. Pochi filari alberati, per lo più arbusti bassi e talvolta canne ed ovunque sui crinali la presenza costante dell'eolico. Nuova forma del paesaggio delle rinnovabili.



Dall'abitato di Troia tutta la piana si presenta aperta e dispiegata, frontalmente, con i parchi eolici a fare da corona sullo sfondo, verso destra e sinistra, e l'enorme impianto da 100 MW esattamente di fronte (se pure poco avvertibile per la distanza significativa).

La "serra" si presenta dalla piana come una quinta sulla quale si addensano i fabbricati e verso la quale si arrampicano le colture. Un segno d'ordine nel quale si concentrano e trovano senso i tratti del lavoro dell'uomo sulla terra.



Figura 74 - Declivio di fronte all'area industriale



Figura 75- Veduta della piana di fronte all'abitato di Troia

Oltre alla struttura orografica, ed al segno delicato dei fossi agricoli e dei pochi corsi d'acqua, per lo più segnalati da modesta vegetazione e canneti di bordo il sito è fortemente caratterizzato dalla presenza dell'eolico, praticamente ovunque.



Figura 76 - Canale di irrigazione

3.10.3.1 - Caratterizzazione del paesaggio tipico

Il sito, pur essendo nel comune di Troia, è a circa 8 km di distanza dalle propaggini dell'abitato di Troia, al margine Sud-Ovest dello stesso. Si trova quindi nella zona centrale del Tavoliere (ambito di paesaggio 5.3 nel PTPR).

Si tratta in sostanza di un'ampia piana degradante leggermente verso Foggia e strutturata da leggerissimi valloni ortogonali.

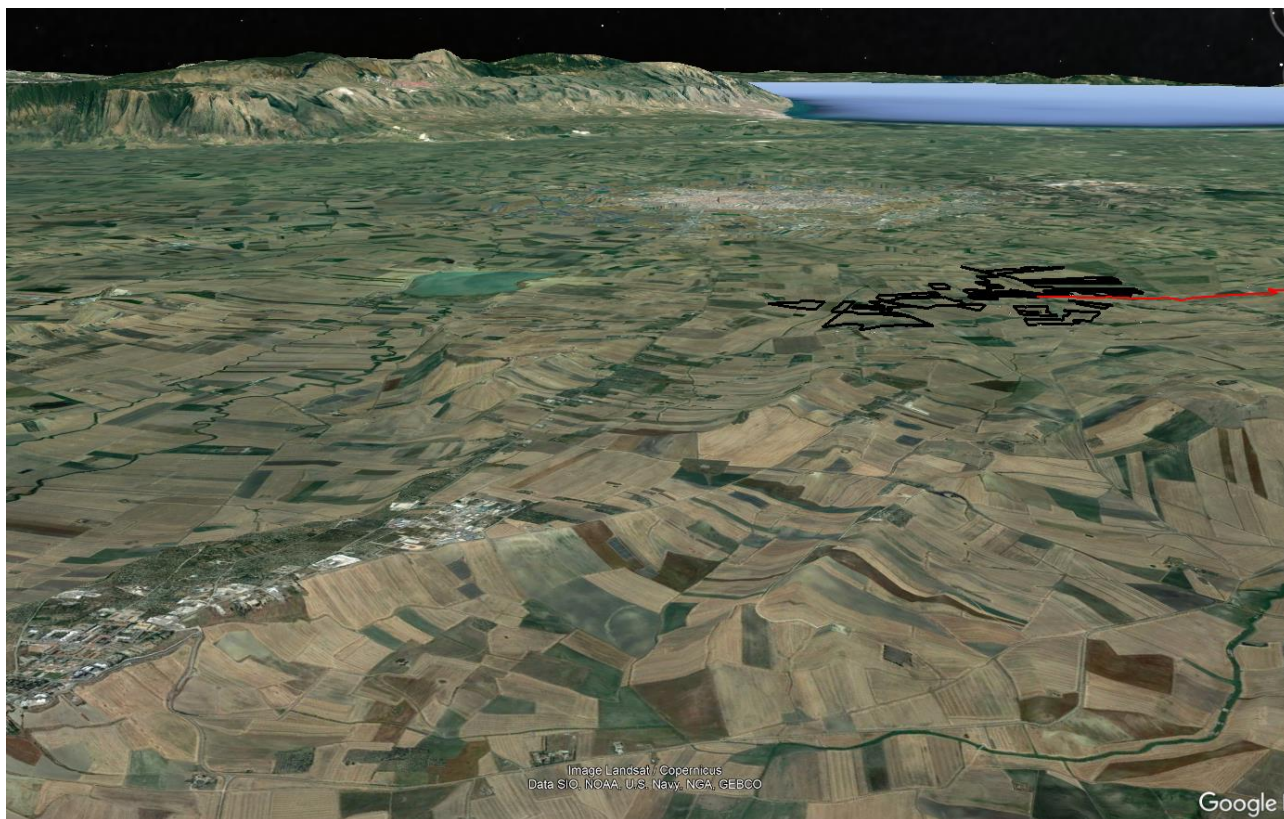


Figura 77 - Veduta con esaltazione delle altezze



Figura 78 – Veduta dall'area di impianto verso Est



Figura 79 - Veduta dall'area di impianto verso Troia (Ovest)

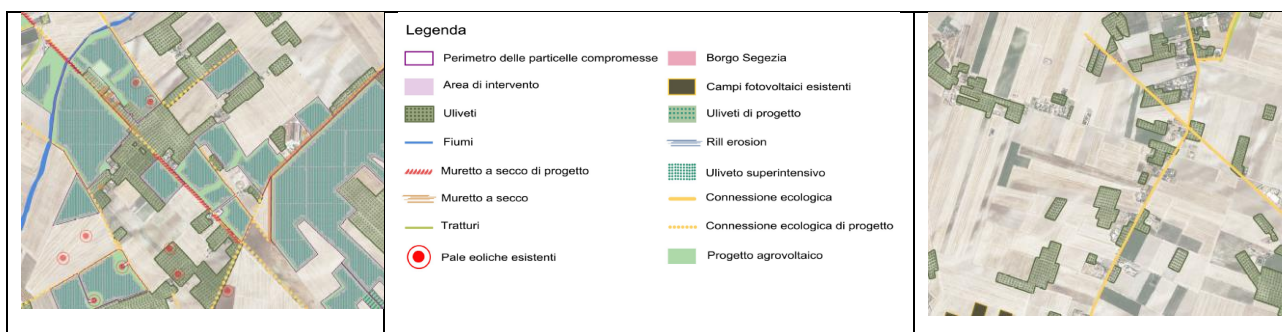
Si può confermare da queste vedute il carattere di orizzontalità, apertura e profondità della porzione di paesaggio interessato dal progetto. Gli elementi di criticità indicati dal Piano paesistico e riportati nel Quadro Programmatico (par. 1.14 “Il paesaggio come riportato negli strumenti di pianificazione”), diventano nella soluzione progettuale proposta altrettanti temi programmatici:

- L'abbandono del patrimonio edilizio rurale e l'indebolirsi del sistema dei tratturelli (non imputabile alla trasformazione del paesaggio dovuto alle rinnovabili, bensì alle dinamiche sociali ed economiche della tarda modernità), è il tema che viene affrontato nel progetto di compensazione proposto (par. 3.12 “*Proposta di compensazione, restauro dei tratturello Troia-Incoronata*”).
- La frammentazione del carattere agricolo del territorio è affrontato inserendo una forte iniziativa agricola, e qualificata, in grado di fare da effetto-leva sugli altri agricoltori locali e riattivare la rete dei servizi agricoli e di trasformazione grazie ad una produzione importante e locale (ca 20.000 quintali di olive all'anno, prodotte da oltre 330.000 olivi),
- Gli elementi verticali saranno, almeno nell'area dell'impianto orizzontale proposto resi non possibili, arrestando il proliferare della linea di avanzamento dell'eolico verso Foggia.
- Qualità e sicurezza dei corsi d'acqua sarà sottolineata e preservata dalle ampie fasce di mitigazione e compensazione naturalistica che impegnano quasi 100 ettari.

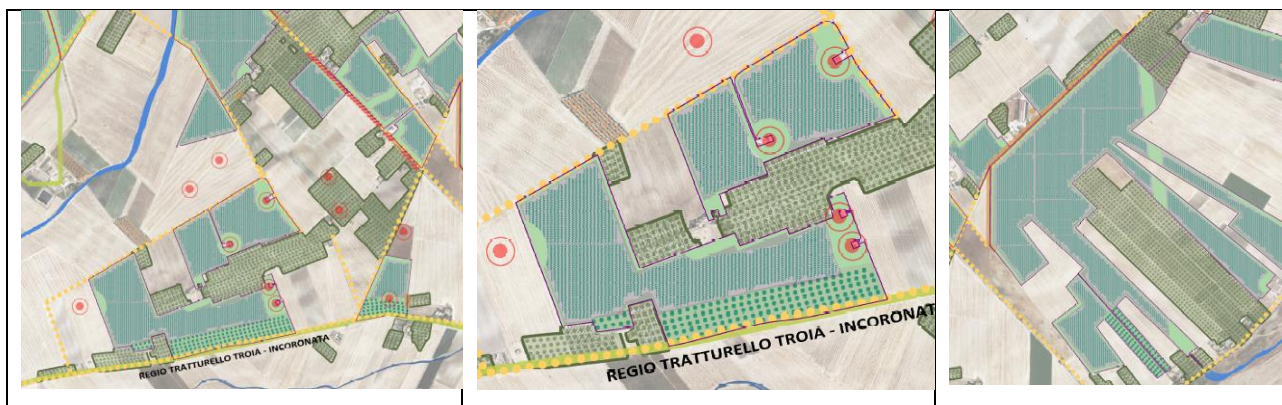
3.10.4 Sintesi sull'Unità di paesaggio locale

Le Unità di paesaggio sono un costrutto analitico che prende in considerazione tutte le componenti ambientali (forme naturali, rocce, suoli, copertura vegetale) degli usi, sia attuali sia passati, e delle evidenze socio-economiche e culturali che possono essere individuate come fortemente caratterizzanti. Nel definirla si cerca anche di individuare il 'tema' prevalente, con particolare riferimento al livello percettivo.

Il paesaggio dell'area è caratterizzato fundamentalmente dall'uso agricolo esteso uniformemente per ampi areali (coltura erbacea densa). In via secondaria sono presenti brani sparsi di colture arboree, come frutteti ed oliveti e boschi residuali, traccia storica dell'originario ambiente naturale.



Il progetto lavorerà con entrambi, in sostanza ricucendo in modo importante il tessuto olivicolo.



In evidenza le siepi olivicole superintensive e gli oliveti tradizionali, in gran parte preesistenti.

3.10.5 Impatto sul paesaggio

L'analisi dell'impatto del progetto sul paesaggio è una componente essenziale della valutazione di un impianto fotovoltaico ma non va concepita isolatamente. Come già scritto nello svilupparla occorre sempre tenere a mente che la transizione energetica non potrà realizzarsi senza mutare il paesaggio italiano. Ogni volta che è stata cambiata la matrice energetica dello sviluppo economico ed umano la

forma della relazione con il territorio è cambiata. Si possono citare lo sfruttamento del fuoco e delle prime tecnologie di bioaccumulo energetico (allevamento e domesticamento animale), che hanno spinto la sedentarizzazione e la rivoluzione agraria, dunque la nascita delle città e delle forme sociali gerarchiche ed avanzate; oppure lo sfruttamento di vento, legno, acqua che accompagnano la crescita sociale e tecnologica con edifici, strade, strutture sociali e militari sempre più grandi e invasive durante l'età antica classica e poi nel medioevo; il passaggio sistematico al carbone fossile durante la prima rivoluzione industriale, con il suo macchinismo ed il tipico paesaggio urbano-industriale compatto e gigantesco; e la diffusione di questo nel territorio causato dalla mobilità e dal passaggio alle fonti fossili ad alta densità e facile sfruttamento. Oggi tutto questo sta nuovamente cambiando, dopo quasi due secoli, dalla generazione concentrata e consumo diffuso, ma anche dal gigantismo urbano causato dalla prevalenza dei vantaggi di agglomerazione, si passa ad una generazione a più bassa intensità e molto più distribuita, rapportata direttamente all'erogazione di energia primaria da parte del sole e dei macrocicli naturali (aria, acqua, suolo). Lo stesso consumo energetico deve transitare verso un maggiore uso del vettore elettrico e minore di altre forme meno efficienti e meno facilmente trasportabili. L'insieme di queste trasformazioni condurrà necessariamente alla necessità, come si vede nel paragrafo & 0.3.4 del “*Quadro Generale*”, alla parziale autosufficienza dei territori (alla scala almeno vasta) che devono essere in grado di produrre almeno 1.000 MWh per kmq³³ (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica). Mentre una regione come la Puglia potrebbe generare tale energia con due centrali da fossili da 800 MWp, impegnando poche centinaia di ettari, con le rinnovabili è necessario impegnare molto più territorio. Come abbiamo visto nel paragrafo citato con il fotovoltaico si può stimare un fattore 100 tra superficie di generazione e superficie servita. Dunque il progetto “*Energia dall'Olio di Segezia*” serve circa 600 kmq. Inoltre, la diffusione del sistema di generazione condurrà nel tempo a modifiche profonde, non tutte prevedibili, della stessa struttura territoriale ed urbana. Bisogna cercare di rendere sostenibile questa inevitabile transizione e governare la trasformazione del paesaggio.

3.10.5.1 – Generalità

L'area interessata dall'impianto “*Energia dall'Olio di Segezia*” si presenta compatto e pianeggiante, fa parte di un ampio comparto agricolo, di diverse centinaia di ettari, molto frammentato e servito da masserie agricole sparse e normalmente di piccola consistenza.

³³ - Il calcolo compiuto nel paragrafo 0.3.4 è: se la media di consumo pro capite italiana è oggi (e abbiamo visto che crescerà) di ca. 5 MWh all'anno per abitante (fonte: TERNA 2016³³) e la densità media italiana è di 200 ab/kmq (Fonte: Wikipedia) è necessario produrre di sola energia elettrica ca. 1.060 MWh per kmq.

Si vedrà nel seguito che il progetto di paesaggio punta a sottolineare, con brevi tratti di alberatura la forma dei lotti, ed accompagnare l'impianto limitandone l'impatto visivo. Chiaramente il limite non aggirabile è che si può intervenire, salvaguardando inoltre le aree vincolate, solo nei lotti attivi e contrattualizzati. Né avrebbe senso ampliare la contrattualizzazione solo per imporre un ordine visivo al territorio, sottraendo aree alla vocazione produttiva agricola. Si è cercato comunque, nei limiti citati, di riconnettere i brani boschivi residuali, ed accompagnare i canali esistenti, in uno con lo stesso impianto (che è facilmente colonizzato, come si è visto in precedenza) e con l'impianto olivicolo, il quale, è anche esso a bassa presenza umana.

Come si vede dal Layout e dagli stessi numeri di progetto l'intensità di uso del progetto è complessivamente molto bassa, circa la metà del suolo viene effettivamente recintata ed utilizzata. Tutto il resto è affidato all'imponente mitigazione (quasi 100 ettari) e alla non meno importante opera di compensazione naturalistica e di proposta di oliveti produttivi tradizionali (complessivamente altri 30 ettari).

Come ampiamente descritto l'impianto ha carattere fortemente pronunciato, **si tratta di un grande sistema "agrovoltaico" nel quale entrambe le componenti sono di scala industriale**, realizzati da operatori specializzati e internazionali, con accesso primario ai loro rispettivi mercati. In particolare la parte agricola è dedicata ad una produzione ulivicola di qualità, tracciata ed in filiera interamente italiana, competitiva. Produzione autonomamente capitalizzata e facente uso delle migliori tecnologie produttive.



Figura 80 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione orizzontale

L'impianto, se risponde alle politiche di settore e si colloca su un piano di **perfetta sostenibilità economica ed ambientale**, determina comunque una significativa presenza sul territorio.

Per garantire che sia mantenuta la **sostenibilità paesaggistica**, tuttavia, unitamente a quelle ambientali e naturalistiche, è stata disposta una spessa e articolata mitigazione sensibile ai punti di introspezione visiva e differenziata rispetto a questi. Complessivamente si tratta di mettere a dimora su qualcosa come 3.000.000 mq, ca. 6.900 alberi di varia altezza e 12.000 arbusti, ai quali si aggiungono 422.000 metri di siepi olivicole (337.000 olivi). **Il progetto ha più olivi che moduli fotovoltaici.**



Figura 81 – Piastra 4-5-6



Figura 82 – Piastre 7-8-9-10-11



Figura 83 – Testate di progetto verso la SS 90

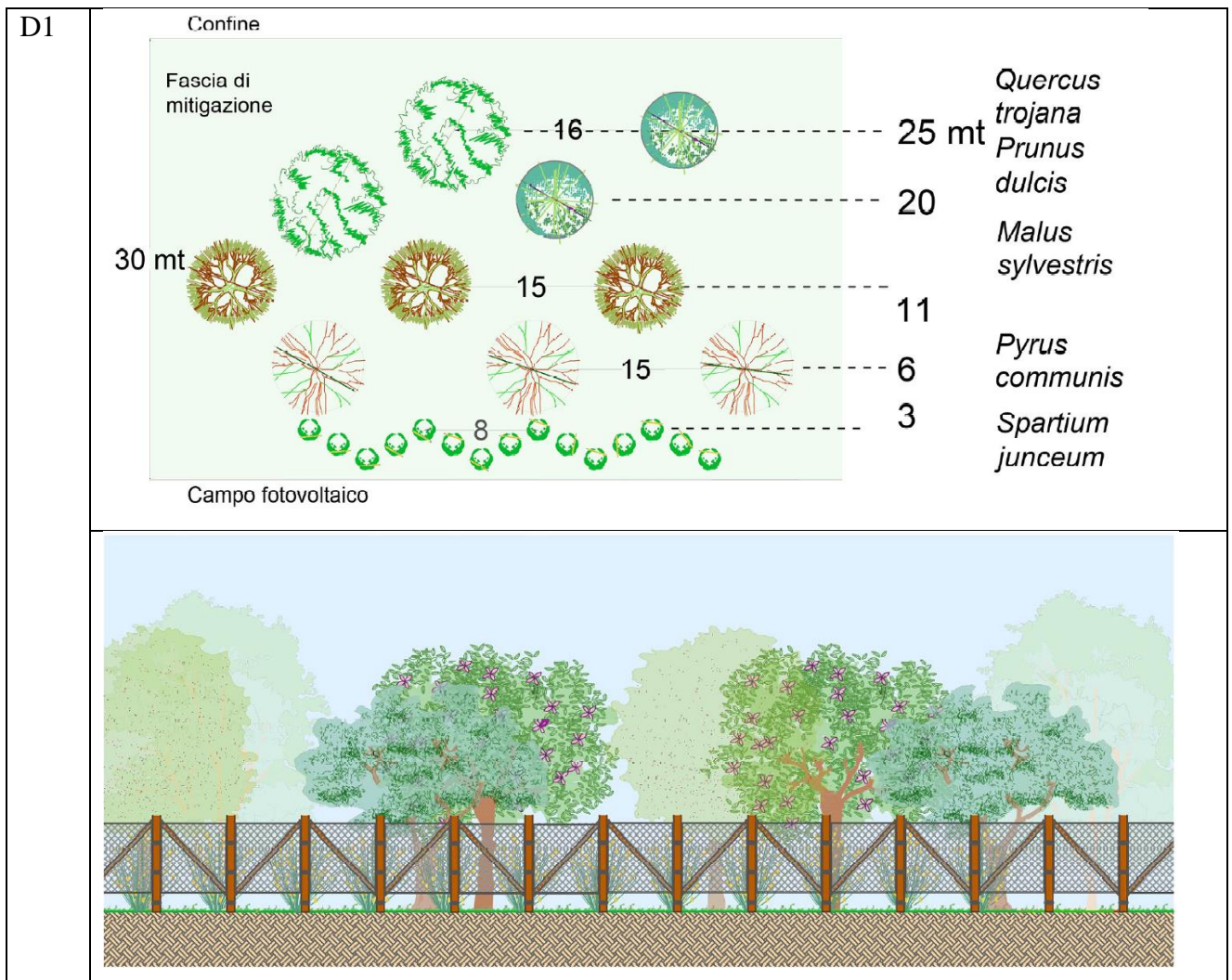
3.10.5.2 – Mitigazione

Per valutare la mitigazione bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*.

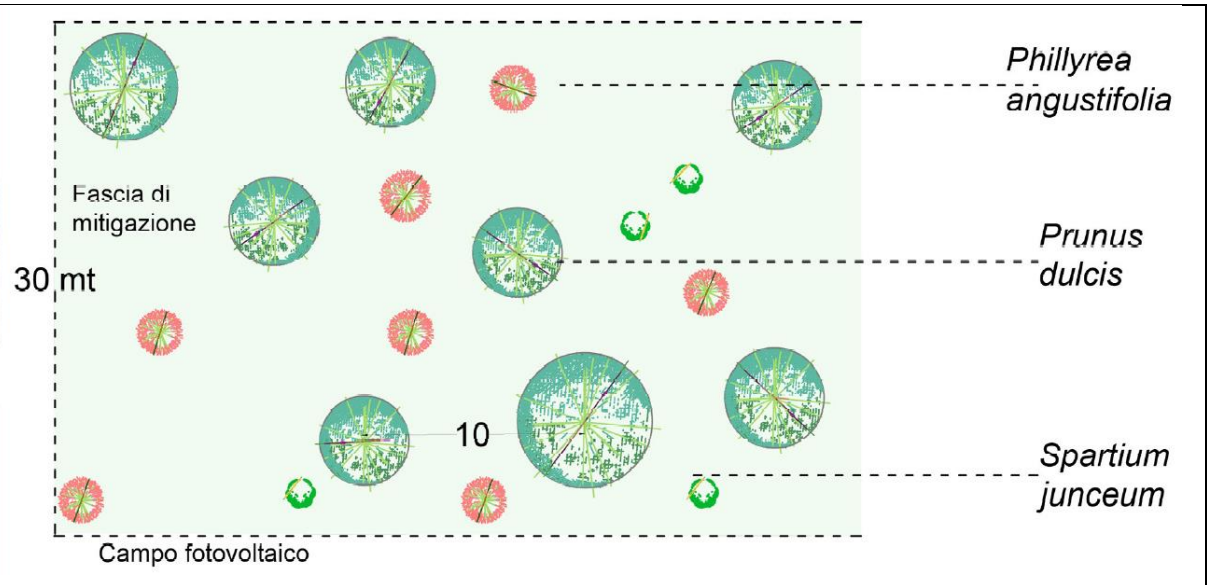
Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati secondo le migliori pratiche disponibili, con una alberatura mista a cespuglieto disposta adatta a fornire un ampio spessore e varietà, in modo da non apparire banalmente progettata come filare continuo.

Si tratta complessivamente di **ben 94 ettari, pari all'17 % del suolo.**

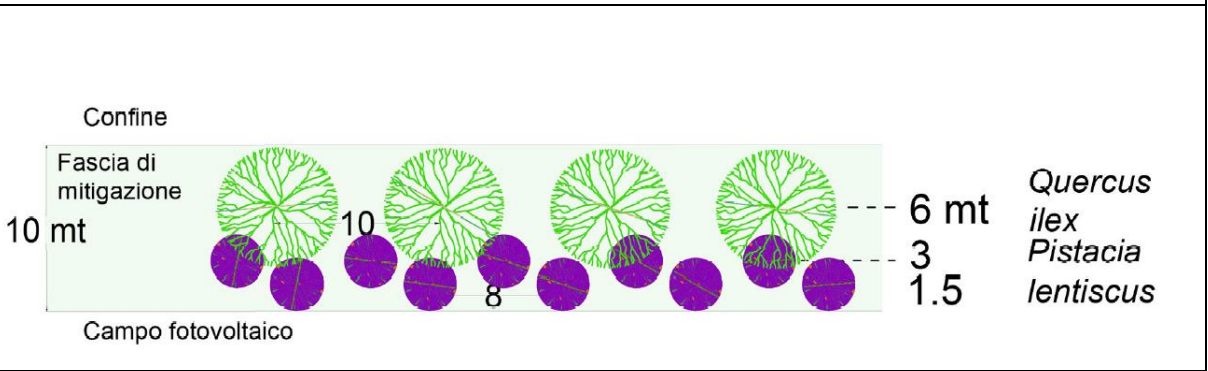
Il progetto fa uso, come si è visto nel Quadro Progettuale, par. 2.14, di 5 schemi di mitigazione alternati a seconda del sito e delle sue caratteristiche, procedendo dai 30 metri dei più spessi ai 10 metri dei più esili:



D2

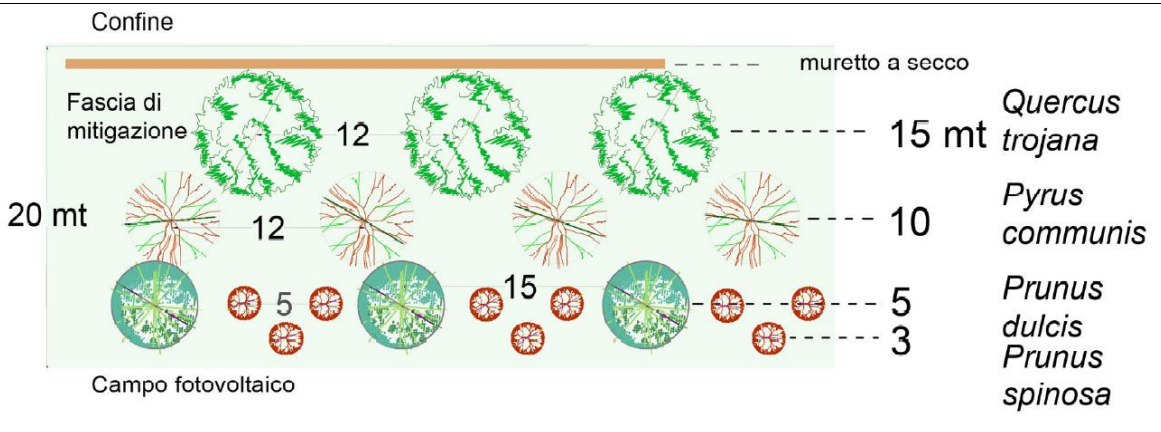


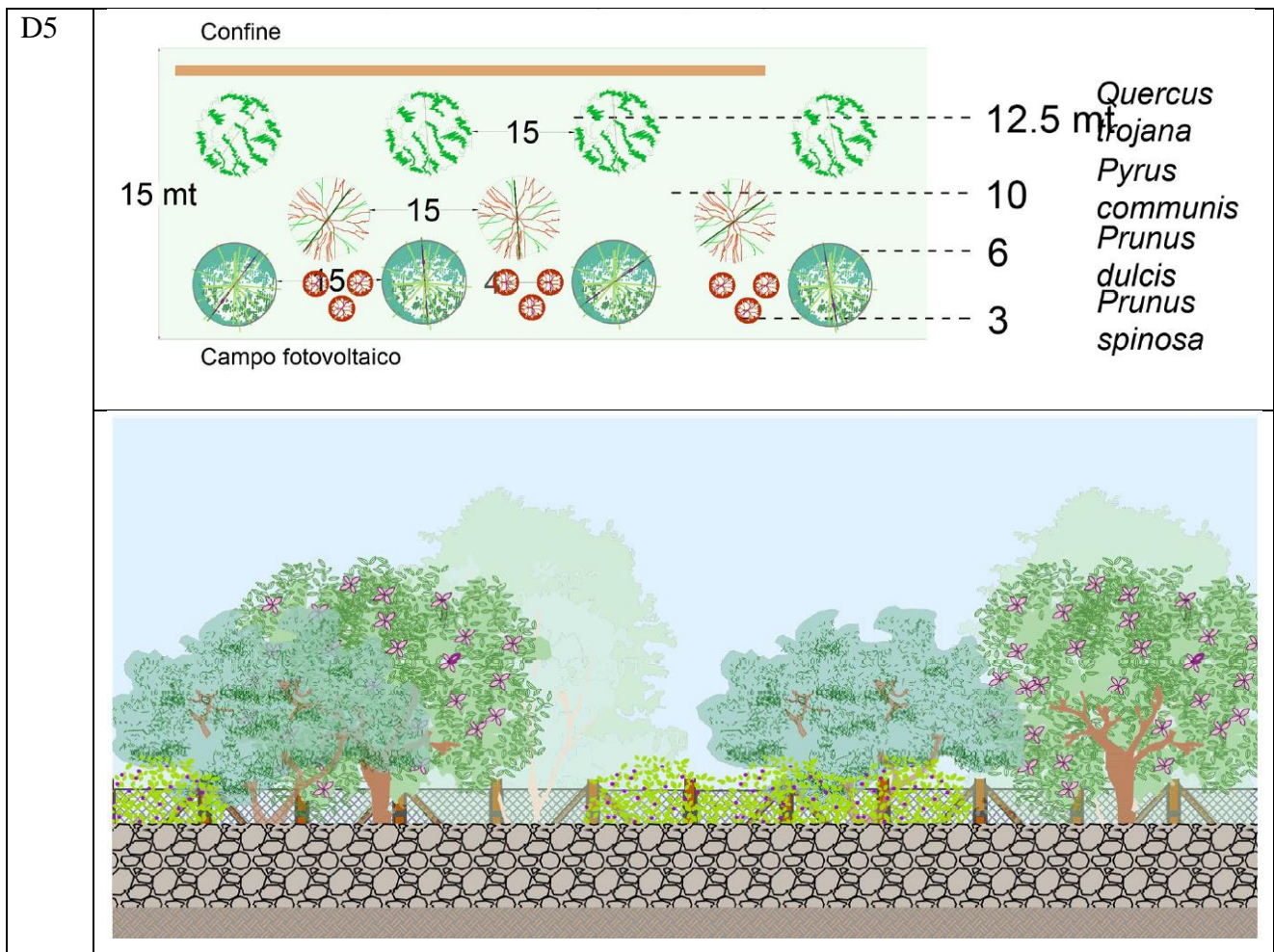
D3





D4





Più analiticamente lungo l'asse orizzontale le mitigazioni sono state rafforzate e distanziate dalle strade, in modo da non 'chiuderle' visivamente e produrre effetti 'tunnel'. In generale e dove possibile si è inteso lavorare per subrecinti i quali schermano l'impianto senza aderire ad esso.

Lungo le strade di attraversamento sono stati lasciate le mitigazioni di tipo D5, e D1, oltre ad aree di compensazione nelle testate finali.

Lungo i tratturi è stata presa la distanza dovuta, per lo più usando lo spazio per alberature di olivi tradizionali.

Lungo la SS90 è stata presa un'opportuna distanza per rendere l'impianto non visibile.



Figura 84 – Mitigazioni lungo le strade di attraversamento



Figura 85- Mitigazioni a 'recinti'

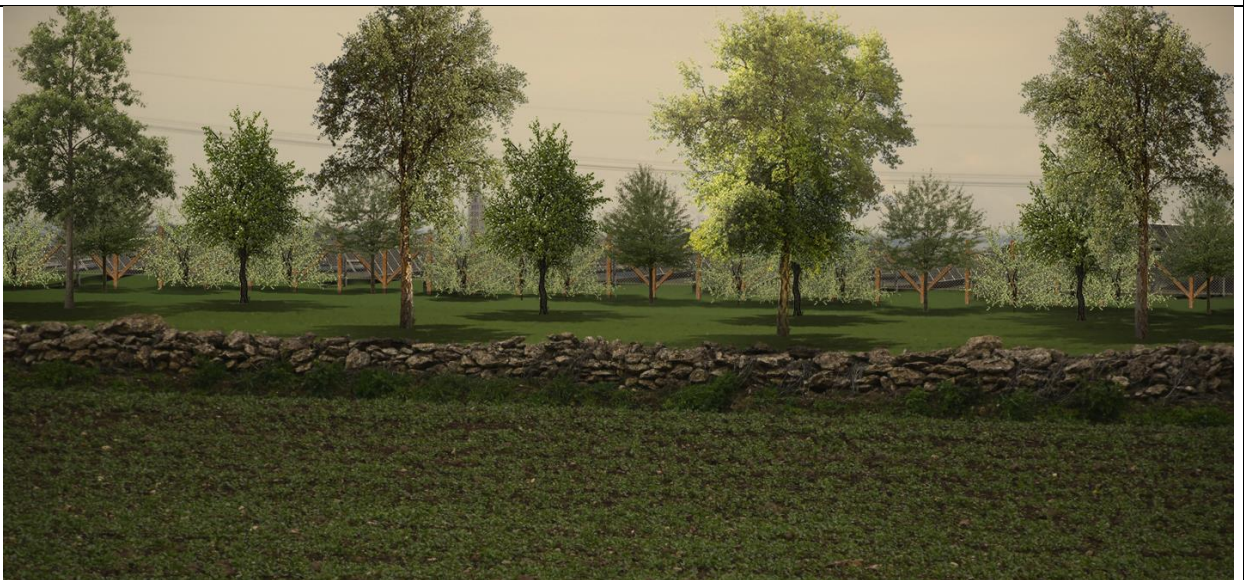


Lotto con masseria sullo sfondo



Post intervento

Lotto con Segezia sullo sfondo è stato trattato con una spessa mitigazione di bordo, dietro l'esistente muretto a secco.





Dalla seguente veduta generale del modello 3D, vista da Sud (chiaramente non percepibile se non per qualche uccello), si può apprezzare .



Figura 86 - Veduta modello, lato trattorello



Figura 87 – SS90



Figura 88 – Veduta del distanziamento dalla SS 90



Figura 89 - Mitigazione lungo la SS90



Per valutare questo intervento bisogna considerare che:

- 1 la vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia (in modo da armonizzarsi con il paesaggio esistente). La collocazione delle piante, degradante verso l'interno, è stata decisa sulla base anche della velocità di accrescimento delle piante e sull'ombreggiamento delle stesse sui pannelli.
- 2 La velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l'adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell'arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo.
- 3 Il sistema di irrigazione a servizio dell'impianto ulivicolo servirà anche a rendere possibile l'irrigazione, nei primi due anni, della mitigazione in modo da ridurre al minimo la caducità delle piante (che, in caso, saranno immediatamente sostituite).

In coerenza con queste indicazioni:

- 1 La vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile *non disposti in filare*.
- 2 Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno un'ulteriore fascia perimetrale al campo fotovoltaico, in cui si inseriranno specie erbacee spontanee, riproducenti nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a cinque specie diverse.

3.12- *Concertazione con l'Amministrazione Comunale*

Frequentemente, durante l'attuazione di opere di interesse pubblico, ma di grande dimensione, si mobilitano palesemente o in modo occulto forze che si oppongono sulla base di sensibilità prevalentemente locali, sensibilità che spesso riecheggiano, anche inconsapevolmente, dibattiti nazionali ed internazionali più o meno ben compresi. Quando ciò accade bisogna sforzarsi di *prendere sul serio* le obiezioni, comprendere *che cosa* è in gioco, *chi parla* e *quale è la sua posizione* strutturale. Inoltre, bisogna leggere il fenomeno come dinamica organizzata *intenzionale* che talvolta nasce sul sottofondo di paura e risentimento. Quasi sempre come reazione al timore di vedere danneggiati i propri interessi (ad esempio immobiliari) e normalmente sulla base della mancanza dell'indispensabile infrastruttura della fiducia nelle istituzioni politiche e tecniche che seguono il processo di autorizzazione.

Idealtipicamente si può rispondere a questa reazione difensiva delle comunità locali, e di seguito delle loro forme politiche ed organizzative, attraverso una sistematica informazione e l'organizzazione di luoghi e tempi di dibattito (di confronto sulle conoscenze e sulle ragioni delle scelte) e di negoziato (di bilanciamento delle esigenze sulla base di un reciproco riconoscimento). Lo scopo generale è di *interpretare i motivi di paura* e *rimuovere il risentimento*, facendo percepire le scelte come non immotivate e non violente verso le specificità locali. In linea del tutto generale, lo sfondo delle proteste è sempre quello di una collettività che si sente violentata da troppi progetti ad alto impatto in un territorio che è percepito come già ferito da usi impropri ed episodi di inquinamento, e complessivamente congestionato, oppure, al contrario, come intatto e da preservare in modo assoluto. Una collettività che non ha neppure fiducia nella capacità delle istituzioni di proteggerla e di garantire il corretto funzionamento degli impianti.

In altre parole, la ben nota "sindrome NINBY" ("*non nel mio giardino*") scatta in ogni comunità locale che si veda imporre, da fuori e dall'alto, scelte delle quali vede immediatamente le conseguenze negative e solo indirettamente i benefici (e delle quali quindi stima i "rischi" sovradimensionati rispetto ai benefici). Ma simili opposizioni radicali non nascono mai dal nulla e soprattutto devono *essere organizzate* per essere efficaci. Quando ciò succede e se gli argomenti sollevati toccano certe corde sensibili -ossia quando la protesta viene percepita come una questione di sopravvivenza e strumento di difesa della propria identità – l'effetto dell'opposizione può essere irresistibile, costringendo anche gli "amici del progetto" a fare passi indietro per proteggersi. Tuttavia, è proprio in queste circostanze che è utile attivare un processo di comunicazione integrato in grado di gestire

gli argomenti (inizialmente confusi e molto reattivi, anche nel senso di poco specifici) ed i preconcetti degli oppositori, ostacolando la formazione di una valanga sostenuta e sospinta dalla paura e dal risentimento. *Paura* verso il rischio, *paura* per la propria sopravvivenza come attore locale (politico o non), e *risentimento* per chi viene percepito come autore di un'azione violenta e prevaricatrice (appunto perché *dall'esterno e dall'alto*).

Il proponente si rende sin d'ora ampiamente disponibile a costruire una fattiva relazione con l'amministrazione comunale e la relativa comunità.

Il progetto si impegna ad impennare la sua relazione locale sui seguenti valori:

3.11.1 Valori guida

Parola	Attore sensibile	Significato
Opportunità di sviluppo sostenibile	Comunità locali	Investimenti esteri in un settore chiave dello sviluppo internazionale orientati a migliorare la capacità di autoproduzione locale della Provincia di Viterbo in modo sostenibile. Declinazione dello sviluppo indotto sia sul piano ambientale (globale e regionale), sia su quello sociale, sia su quello economico di lungo periodo.
Progetto dimensionato sulle esigenze locali e le risorse disponibili	Associazioni degli agricoltori	Un impianto di taglia molto grande, ma sostenibile e ben inserito. Che salvaguarda il suolo e lo conserva per futuri usi anche agricoli. Identificazione degli interessi locali e soluzioni creative per venire incontro e "andare a beneficio di tutti"
Tutela del suolo e suo rispetto	Sovrintendenze, autorità, organi di programmazione, associazioni ambientaliste	Salvaguardia dell'equilibrio del suolo sotto il profilo idrogeologico, pedologico, morfologico
Riduzione degli impatti ambientali in logica di ciclo di vita	Associazioni ambientaliste	Accurata valutazione degli impatti ambientali indotti e di quelli evitati in una logica di valutazione dell'intero ciclo di vita dei processi messi in campo

Motore dello sviluppo locale	Comunità locali, associazioni datoriali, associazioni ambientaliste	Compatibilità con un modello di sviluppo che viene dal locale – valorizzando risorse specificatamente locali- per il locale – fornendo servizi energetici e potenziando l’economia locale-, con attenzioni alla minimizzazione dei trasporti, alla esclusione di rapporti sociali dominati, alla salvaguardia dell’ambiente e alla garanzia delle future generazioni. Offrire vantaggi e benefici al Comune, ai cittadini, alle imprese agricole.
Processo condiviso e allargato alla partecipazione	Comunità locale	Il progetto è disponibile ad avviare un processo di comunicazione sin dalla fase di autorizzazione non facendo calare scelte dall’alto e senza discussione. Il progetto crescerà discutendo passo a passo le soluzioni. Anche in una fase di progettazione esecutiva sarà portato all’attenzione della comunità locale.

3.11.2 Patto di Sviluppo

Prima dell’autorizzazione il proponente, *Pacifico Olivina S.r.l.*, si impegna a concordare con l’amministrazione comunale un Patto che includa, con individuazione di tempi e destinazione di risorse:

- 1- I parametri energetici e ambientali da monitorare e da includere nel “**Rapporto Ambientale**” annuale presentato in questo Studio;
- 2- L’inclusione in esso di una campagna annuale di *rilevi fitosociologici* per garantire la biodiversità ed il suo miglioramento costante;
- 3- Su base volontaria, la destinazione di risorse annuali in convenzione ai **Progetti di Sviluppo Locale**, in forza di un accordo con l’amministrazione comunale;
- 4- L’istituzione di un **Tavolo di Lavoro permanente**.

3.11.3 Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.

- 1- Circa le cadenze delle riunioni del **Tavolo di Lavoro**;

- 2- circa la definizione di **incontri pubblici** nelle fasi cruciali del progetto;
- 3- circa la definizione **modalità di pubblicizzazione**;
- 4- prima dell'autorizzazione dell'impianto ci impegniamo a stipulare una **Convenzione** nella quale regolare compensazioni e mitigazioni e procedure di accesso e visibilità;
- 5- assumiamo l'impegno a *presentare pubblicamente il progetto esecutivo* dopo l'autorizzazione e prima dell'avvio lavori;
- 6- l'impegno a pubblicare un "**Rapporto ambientale**" annuale dell'impianto.

3.14.4 La buona progettazione:

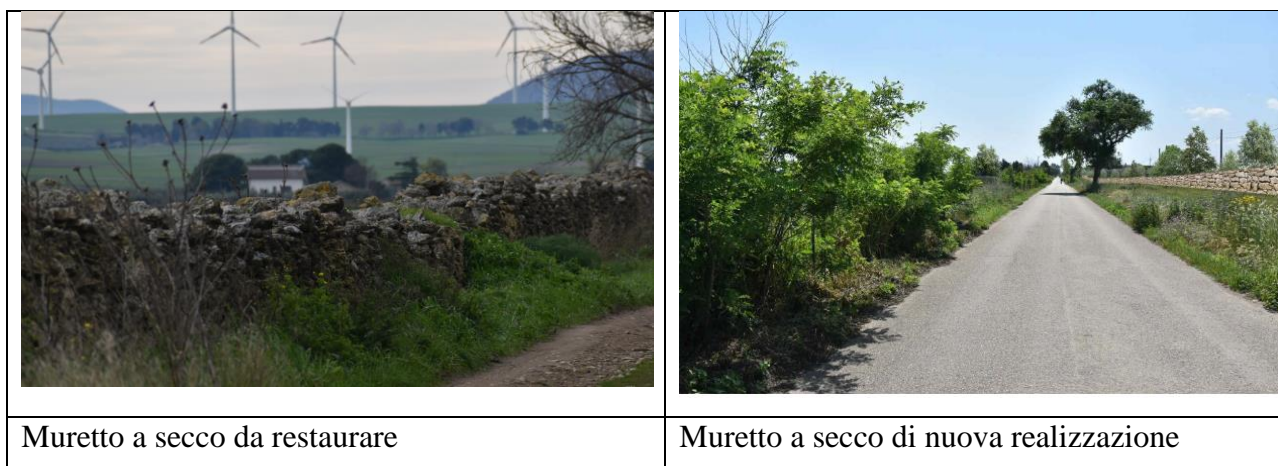
Nella fase esecutiva la società si impegna a:

- 1- *Fare uso delle migliori tecnologie disponibili*, per massimizzare gli effetti positivi del progetto, la producibilità per mq impiegato, la vita utile, e minimizzare manutenzioni e consumi;
- 2- *aver cura dell'impatto del progetto sulla qualità del suolo e sul ciclo delle acque*, garantendo con tecniche di ingegneria naturalistica che il ruscellamento delle acque piovane sia regimentato e canalizzato in vasche di accumulo, utilizzabili per l'impianto ed eventuali emergenze;
- 3- *garantire un disegno ordinato e riconoscibile* dell'impianto nel suo complesso, avendo attenzione alle sue relazioni con la morfologia naturale e la forma del territorio e le sue caratteristiche paesaggistiche;
- 4- *minimizzare l'impatto acustico*, gli altri possibili impatti (elettromagnetico, luminoso) e rischi, attraverso l'accorto posizionamento degli impianti;
- 5- *proteggere la continuità ecologica*, attraverso il campo, interrompendo le stringhe e consentendo l'accesso alla piccola fauna;
- 6- *evitare qualsiasi trasformazione permanente del terreno*, in modo da assicurarsi che al termine del ciclo di vita dell'impianto questo possa essere restituito nello stato ex ante. Non saranno consentiti movimenti di terra, modifiche delle pendenze, asportazione dello strato superficiale del terreno, livellamenti, se non per una piccola parte dell'intervento;
- 7- *prevedere eventuali compensazioni*, dello stesso genere del fattore detrattivo introdotto;
- 8- *ridurre la visibilità dell'impianto* attraverso il disegno della mitigazione, con particolare riferimento ai luoghi notevoli, assicurando una qualità complessiva di livello elevato e facendo uso prioritariamente di specie autoctone.

3.13- Proposta di compensazione, restauro dei tratturello Troia-Incoronata

Il progetto, considerata la sua grande estensione e potenza è in grado di offrire al territorio significative compensazioni.

Alcune sono già presenti nel corpo stesso del progetto, e fanno riferimento alla importante mitigazione, che impegna ben 94 ettari e comporta l'investimento di 1.727.000,00 € per quasi 7.000 alberi e oltre 12.000 arbusti, oltre circa 6.000 olivi produttivi tradizionali (cui si aggiungono oltre 330.000 olivi in assetto superintensivo). Inoltre al restauro di circa 3,5 km di muretti a secco esistenti, per una spesa di 350.000,00 € ed alla creazione di circa 2,7 km di nuovi muretti a secco per una spesa di 540.000,00 € (ovviamente prodotti con tecniche tradizionali e da artigiani locali).



Un'altra proposta di compensazione, che sarà sottoposta all'amministrazione comunale e fatta oggetto di apposita convenzione ed idonea progettazione (e dunque non fa parte della presente autorizzazione), è la riqualificazione del percorso Troia-Segezia come illustrato dalla relazione allegata.

Precisamente si tratta della riqualificazione del tratturello Troia-Incoronata per la parte di interesse tra la Città di Troia e la principale strada statale SS90, e la riqualificazione del tratto urbano che segue la SS90 fino al centro del borgo di Segezia; si prevede la realizzazione di un percorso turistico ricettivo ciclo-pedonale coincidente con la porzione del Tratturello, antico percorso per la transumanza.

Lo scopo pratico è di ricucire due attrattori turistici che allo stato non si trovano lungo un percorso

unitario e di mettere in essere interventi puntuali per il migliore inserimento degli elementi tecnologici disseminati nel (nuovo) paesaggio agrario soprattutto dalle piccole pale eoliche.

Sono previste dodici tappe del “cammino” di riqualificazione, che articolano l’individuazione di punti sensibili e relativi interventi puntuali di valorizzazione. Si tratterà di individuare e restaurare elementi antropici di bonifica, come canali e cippi, casali agricoli, torri dell’acqua, ma anche intervenire ove possibile, sui selciati con interventi di riqualificazione e restauro al fine di garantire la sicurezza di podisti e ciclisti, creare punti di sosta e ristoro, fornire adeguata informazione.

Potrebbe anche essere fornita una navetta elettrica alimentata dall’impianto stesso (in uno con mezzi del comune e delle biciclette elettriche dei cittadini, servizio che potrebbe essere fornito gratuitamente).

I principali interventi previsti sono:

- 1- Recupero del percorso originario del Tratturello Troia-Incoronata,
- 2- Restauro dei tratti stradali e messa in sicurezza della viabilità ciclo pedonale,
- 3- Segnaletica ed informazione durante il percorso,
- 4- Restauro di edifici e di puntuali torri identificative,
- 5- Mitigazione degli impianti esistenti e delle cabine elettriche lungo il percorso (creazione di quinte arboree ben posizionate, interventi puntuali),
- 6- Nuove piantumazioni e riforestazioni,

Le opere saranno realizzate nel rispetto dei requisiti ambientali e storico architettonici:

- utilizzo materiali locali ed essenze arboree
- superamento della viabilità urbana a scorrimento veloce con passerelle, attraversamenti dedicati;
- percorsi attrezzati con accessibilità e visitabilità per i diversamente abili
- installazione di rete WI-FI integrate lungo il percorso



I dodici punti previsti sono:

1	Sistemazione stradale della rotonda presso la strada Estera incoronata SP 115	info point / fermata navetta HOP ON-HOP OFF / pista ciclabile esclusiva / illuminazione a LED (da energia solare)
2	Riqualificazione stradale tratto urbano fino a via Donato Menichella	pista ciclabile esclusiva / illuminazione a LED (da energia solare)
3	Riqualificazione del tratturo, tratto in asfalto, ca. 2 km	pista ciclabile / verde bordatura stradale / isole di sosta panoramiche / illuminazione a LED (da energia solare)
4	Intervento incrocio con SP 113 al km 3,2	info point / pista ciclabile / sosta / fermata navetta HOP ON-HOP OFF / ricarica / illuminazione a LED (da energia solare) / verde
5	Riqualificazione tratturo, ca 8,6 km	strada bianca / pista ciclabile / verde bordatura stradale / fosso d'acqua / isole di sosta panoramiche / illuminazione a LED (da energia solare)
6	Intervento puntuale, recupero manufatti agricoli - masserie al km 3,6	info point / ricettività ciclo pedonale / ricarica / illuminazione a LED (da energia solare) / verde
7	Intervento puntuale all'incrocio con SP 114 al km 6,8	info point / pista ciclabile / sosta / fermata navetta HOP ON-HOP OFF / ricarica / illuminazione a LED (da energia solare) / verde
8	Intervento puntuale al km 7	mitigazione centraline elettriche / verde
9	Intervento puntuale all'incrocio con SP 116 al km 11,7	Info point / pista ciclabile / sosta / fermata navetta HOP ON-HOP OFF / ricarica / illuminazione a LED (da energia solare) / verde
10	Intervento puntuale all'incrocio con SS90	sistemazione rotonda / pista ciclabile esclusiva / illuminazione a LED (da energia solare) / verde
11	Realizzazione percorso ciclabile tratto SS90	pista ciclabile esclusiva / illuminazione a LED (da energia solare) / verde
12	Riqualificazione urbana del centro del borgo di Segezia	Info point / pista ciclabile / fermata navetta HOP ON-HOP OFF / ricarica / illuminazione a LED (da energia solare)



Figura 90 - Borgo di Segezia, punto finale

L'impegno economico stimato è di 3.467.000,00 € che saranno erogati previa Convenzione a titolo di compensazione per i cittadini e le amministrazioni.

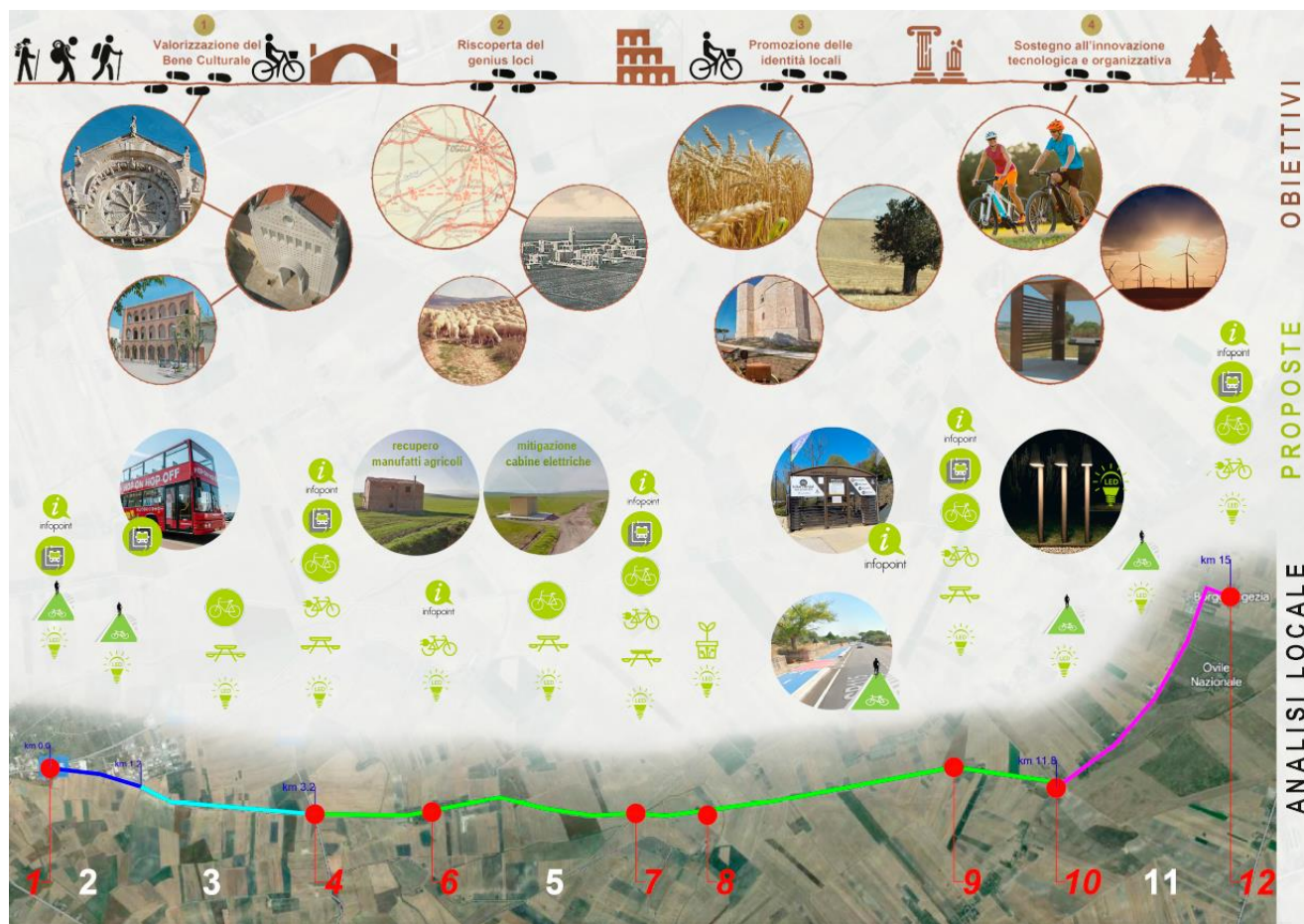


Figura 91 - Riqualificazione tratturello

3.14- Proposta di compensazione alternativa: irrigazione del territorio

Quale proposta alternativa, scaturita da una interlocuzione preliminare con l'amministrazione comunale di Troia tenutasi a novembre 2023, è possibile proporre un'opera pubblica, in tutto o in parte finanziata dal progetto a titolo di compensazione rivolta alla realizzazione di un acquedotto agricolo in grado di servire il territorio intorno l'impianto, oltre che lo stesso.

L'amministrazione ha, infatti, fatto presente che l'area ha un serio problema di acqua e che il progetto potrebbe risolverlo, data la sua dimensione. La presenza di un lago di irrigazione a Nord (ca. 4 km), rende ipotizzabile la realizzazione, in convenzione con il Consorzio, di una condotta di presa ed

irrigazione per portare e distribuire l'acqua all'area agricola di pertinenza. Se questa operazione fosse portata in essere il territorio si troverebbe ad avere significativi vantaggi, a favore dell'agricoltura, dall'iniziativa.

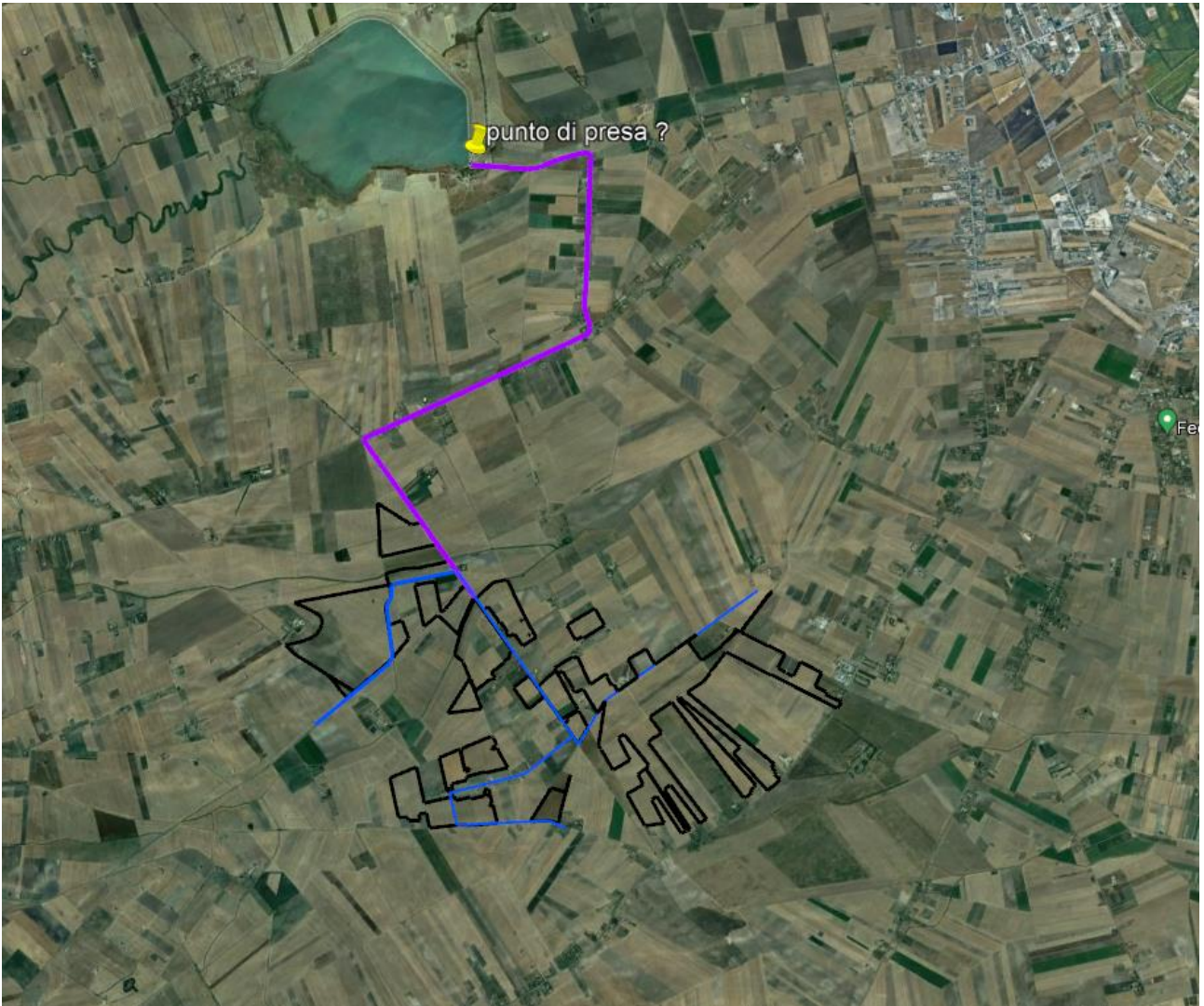


Figura 92 - Prima ipotesi di tracciato acquedotto

Con il Consorzio della Capitanata sono in corso interlocuzioni tecniche per verificare la fattibilità della proposta.

3.15- Valutazione sintetica finale

3.13.1 Metodologia

La descrizione dell'ambiente attraverso la definizione di un numero finito di “*Componenti Ambientali*” è un'operazione particolarmente delicata, in quanto, per sua natura, la categoria “ambiente” rimanda ad un insieme strettamente interrelato di fenomeni che investono contemporaneamente tanto componenti di tipo naturalistico che antropico.

Tale operazione implica, quindi, un ampio margine di discrezionalità e richiede una particolare attenzione argomentativa. E' utile comunque considerare che tale operazione di “discretizzazione” del “sistema ambientale” in componenti fa riferimento ad un'ampia letteratura e rappresenta una pratica consolidata negli studi di impatto ambientale, in parte anche regolata dal vigente quadro normativo.

I criteri fondamentali per valutare l'adeguatezza di tale operazione fanno riferimento a tre categorie di attenzione:

- 1) *Bisogna definire un sistema di componenti sufficientemente esaustivo*, che permetta cioè di considerare tutte le principali trasformazioni ambientali indotte dal progetto. Ovvero, in altri termini, una lista di “Componenti Ambientali” risulta inadeguata se lascia sfuggire trasformazioni ambientali significative. Per evitare questo rischio è buona norma, seguita anche nel presente lavoro, confrontare, prima di procedere alla definizione del sistema di Componenti Ambientali, le azioni progettuali con check list “generalisti” (valide per tutti i tipi di progetto e tutti i territori trasformati) e al tempo stesso fortemente particolareggiate;
- 2) Occorre, quindi, *strutturare la lista in un sistema gerarchizzato di categorie* che permetta di procedere, attraverso aggregazioni successive, ad una comparazione *significativa* degli impatti generati da diverse alternative, attraverso la definizione di diversi “scenari di preferenze”. Tale operazione rimanda alla natura stessa dello Studio di Impatto Ambientale, il cui obiettivo non è semplicemente descrittivo ma di supporto alle decisioni, e che quindi deve facilitare il confronto fra diverse gerarchie di preferenze, favorendo l'esplicitazione di eventuali conflitti, nonché di possibili ipotesi di risoluzione degli stessi (mitigazioni e compensazioni);
- 3) È anche importante *evitare i conteggi multipli*, ovvero definire e strutturare le diverse Componenti Ambientali in modo da evitare di prendere in considerazione più volte lo stesso

impatto, ma permettendo di valutare, allo stesso tempo, gli eventuali diversi aspetti della medesima trasformazione ambientale. Tale criterio, facile ad enunciarsi, risulta spesso molto problematico nella costruzione pratica di liste di Componenti Ambientali che, per tale ragione, dovranno essere affiancate da esplicite e sufficienti chiarificazioni, ogniqualvolta si ponga la possibilità di conteggi multipli, o non sia sufficientemente univoca la definizione delle tipologie di impatto che afferiscono ad una specifica Componente Ambientale.

Anche se si tiene conto correttamente di questi criteri l'operazione di discretizzazione del sistema ambientale in Componenti genera obbligatoriamente, nell'individuazione e qualificazione di un sistema costituito da impatti separati e non sovrapposti, una perdita di informazione inerente i legami (causa-effetto, feedback ecc.). Al fine di ovviare a tale perdita di informazione, - sempre che questa non rappresenti un elemento decisivo nella valutazione (in tale caso verrebbe meno il criterio di sufficiente esaustività e sarebbe necessaria una diversa organizzazione della lista) -, è possibile ricorrere a due diversi accorgimenti (utilizzati entrambi nel presente lavoro):

- 1) inserire nella matrice Componenti che permettano di “catturare”, almeno qualitativamente tali fenomeni.
- 2) Costruire una matrice simmetrica in cui viene esplicitata l'esistenza di relazioni tra diverse Componenti Ambientali. Tale operazione permette sia di ridurre al minimo il rischio di conteggi multipli, ma soprattutto permette di prendere in considerazione eventuali ricadute indirette degli impatti principali (impatti del secondo ordine) e fornisce informazioni aggiuntive utili ad un'argomentazione razionale (cioè tale da fornire le ragioni in modo comprensibile³⁴) dei diversi scenari di preferenze.

La lista da noi costruita in questo lavoro è strutturata in tre “macrocategorie”:

- Sistemi antropici,
- Ecosistemi naturali,
- Sistema paesaggio,

Nella prima macrocategoria sono prese in considerazione le Componenti Ambientali legate all'esistenza ed alle attività umane: la salute degli individui (residenti e “users”), le attività (svago,

³⁴ - Si tratta, come è ovvio, di una definizione “modesta”, ed ermeneuticamente orientata, di ragione. Per un'ampia trattazione in questa direzione cfr. il lavoro pluridecennale di Habermas. Ad es. Jurgen Habermas, *Teoria dell'agire comunicativo*, Il Mulino, 1996.

culto ecc.) coinvolte negli effetti, le diverse attività economiche (primarie, secondarie e terziarie), gli impatti sui beni materiali e sul patrimonio culturale sia in termini di valore sia di possibilità di fruizione.

La seconda macrocategoria, in accordo con quanto previsto dal Quadro Normativo, considera gli effetti su diverse componenti degli ecosistemi naturali (fauna, flora, suolo, geologia, acqua, aria e clima). In particolare, la nostra lista ha considerato -per quanto riguarda la fauna, la modifica degli habitat e l'eventuale impatto su specie rare; nel valutare gli impatti sulla vegetazione si è operata una distinzione tra specie rare e non; gli impatti sul suolo sono stati strutturati considerando le modifiche su quantità e qualità dei suoli fertili e il consumo di territorio (cave, discariche ecc.). Gli impatti sulla geologia sono stati analizzati considerando, in prima battuta, le modifiche della morfologia, della struttura litologica, delle capacità di drenaggio e delle caratteristiche geotecniche. Per quanto riguarda l'aria si è considerata una categoria aggregata descrittiva del grado di inquinamento, ed un'altra complementare, delle caratteristiche fisiche; gli effetti sul clima sono stati disaggregati in quattro descrittori: soleggiamento, umidità, microclima ed effetti globali (effetto serra, piogge acide ecc.). Infine, sono stati analizzati gli effetti sulla risorsa acqua, considerando separatamente il sistema di acque superficiali e le falde (acque sotterranee).

La terza macrocategoria analizza il paesaggio, sia considerando trasformazioni puntuali (colori, odori e modifiche vegetazionali) sia valutazioni complessive sulla qualità del paesaggio e della sua fruibilità (carattere ed espressività, rarità ed unicità, ampiezza delle unità visive, e relazione tra unità visive).

È necessario, a questo punto, spendere qualche parola sulla questione dei conteggi multipli: la lista proposta, senza le necessarie specificazioni, non garantisce, infatti, dal pericolo dei conteggi multipli. Ad esempio, la salute degli esseri umani dipende (come è possibile evincere dalla *Matrice di relazione tra Componenti Ambientali*), anche, dalla qualità dell'aria, delle acque e più in generale degli ecosistemi naturali. In questo caso gli effetti della qualità dell'aria sulla salute umana sono presi in considerazione nelle voci "residenti" e "users" (aggregati ad altri fattori) mentre la voce "grado di inquinamento dell'aria" descrive solo una perdita di qualità dell'aria (essendo anche le ricadute su flora e fauna valutate dagli specifici indicatori).

Il discorso può generalizzarsi, e fornire quindi una chiave interpretativa corretta delle Matrici, considerando la relazione tra le Componenti Ambientali aggregate rispettivamente in "sistemi antropici" ed "ecosistemi naturali", dove alle prime è demandato il compito di catturare anche le modifiche sulla qualità della vita umana determinate dalle trasformazioni subite dagli ecosistemi.

Un ragionamento in un certo senso inverso regola la relazione tra “sistemi antropici” e “sistema paesaggio”, dove è il secondo a descrivere una specifica qualità non considerata nelle componenti aggregate nella prima macrocategoria.

Dopo tali considerazioni il rischio di conteggio multiplo risulta sufficientemente contenuto per quanto riguarda le relazioni tra Componenti Ambientali strutturate in diverse macrocategorie.

Per quanto riguarda, invece, le Componenti Ambientali ricadenti nella stessa macrocategoria è necessario soffermarsi ulteriormente: come si è già accennato brevemente sopra, all’interno degli ecosistemi naturali, è attraverso le componenti “flora”, “fauna” e “suolo” che bisogna leggere anche gli impatti indiretti determinati da modifiche della qualità dell’aria, dell’acqua e del clima. Le relazioni all’interno di questi gruppi di componenti (in particolare tra suolo, flora e fauna) non sono invece ulteriormente differenziate, ritenendosi in questo caso il “doppio conteggio” non un errore ma un modo per cogliere fenomeni sinergici, moltiplicativi degli impatti, che altrimenti sfuggirebbero all’analisi.

Per quanto concerne i Sistemi Antropici, le componenti “residenti” ed “users” considerano la salute e la qualità della vita degli individui escludendo le conseguenze indirette conseguenti alle modifiche delle attività (economiche e non). Anche la relazione tra “patrimonio culturale”, “beni materiali” e “attività economiche” è regolata da una precisa gerarchia, dove nei “beni materiali” non verranno considerati gli impatti sul patrimonio culturale (anche se questo è, per ampie parti, costituito da beni materiali), e nelle attività economiche non verrà considerata l’eventuale perdita di valore dei beni materiali.

Per concludere, è necessaria comunque un’affermazione “tranquillizzante” a proposito del rischio dei conteggi multipli nel presente lavoro. Avendo privilegiato una metodologia di tipo descrittivo-argomentativo, avendo cioè escluso procedure automatiche di quantificazione e ponderazione numerica, il pericolo dei conteggi multipli nella valutazione degli impatti risulta certamente meno devastante e più correttamente gestibile. Infatti, se l’operazione richiesta al lettore non è il semplice prendere atto della prevalenza di una quantità aggregata (formata da qualità eterogenee ma comparabili nella stessa scala), ma il processo di comprensione che consiste nel risalire una catena di ragionamenti ed argomentazioni (incontrando, di tanto in tanto, anche gli amici numeri) progressivamente più ampie e disaggregate; è in tale processo che i doppi conteggi vengono vagliati, disinnescati e trasformati in doppia risorsa di senso. La figura che potrebbe essere usata per descrivere

la mossa è quella di chi vede una scultura da più lati senza per questo vederne più di una.

Detto in altro modo, la *Matrice di sintesi finale*, con la sua descrizione in linguaggio naturale, chiede di essere analizzata e “soppesata” cella per cella, bilanciando le informazioni, considerando le gerarchie, verificando i criteri che hanno determinato ogni specifica valutazione sintetica, contemperando pro e contro, mettendoli a confronto con i propri valori e con il proprio senso dell’opportunità, dell’adeguatezza. Tale operazione è resa ulteriormente significativa dalla possibilità di risalire la catena delle matrici di esplicazione fino alla “*Matrice di qualificazione degli impatti*” (con la sua descrizione) e, eventualmente alle Matrici di costruzione (ovvero alla scelta e all’organizzazione tanto delle componenti ambientali quanto dei fattori causali, nonché alla verifica degli effetti cumulativi e sinergici individuati nella matrice delle relazioni tra componenti ambientali).

Chiaramente, quando anche il lettore, ovvero qualunque attore interessato alla decisione, giunga ad un’opinione (valutazione) diversa dalla nostra, “controargomentando” rispetto ad una qualunque delle scelte operate nello studio, la cosa dovrà essere considerata come un effetto raggiunto dello studio stesso, il cui fine ultimo è proprio quello di costruire una arena decisionale caratterizzata dall’esistenza di opinioni diverse ma in qualche maniera fondate e per quanto possibile confrontabili.

3.13.2 Descrizione delle matrici di valutazione

Le matrici di valutazione che sono presentate in allegato a questo lavoro, e descritte nelle pagine che seguono, rappresentano lo sforzo di mettere in evidenza le interconnessioni complesse tra i molteplici Fattori Causali che possono essere generati dal progetto e le Componenti Ambientali sensibili ad essi.

Chiaramente tale operazione comporta una certa standardizzazione e qualche rischio di ipersemplicificazione che abbiamo deciso di contenere soprattutto con il rifiuto di ridurre a parametri numerici i descrittori complessi e le scale ordinali usate. Infatti, se una scala ordinale singola può essere, naturalmente, considerata equivalente all’attribuzione di un punteggio numerico (si tratta, cioè di due rappresentazioni equivalenti), non altrettanto si può dire della comparazione tra due rappresentazioni ordinali.

Rappresentare due cose diverse trasferendole nel linguaggio dei numeri ci sembra, in altre parole, un possibile errore *di rappresentazione* (cioè, semplicemente, una rappresentazione che può essere fuorviante nella sua apparente semplicità, sostanzialmente a causa delle intuizioni associate alla

nostra comprensione di base dei numeri).

Per questo motivo saranno usati solo *descrittori qualitativi e scale ordinali*, progressivamente ridotte a quadri sempre più sintetici, e contemperati nel corso di descrizioni in linguaggio naturale, secondo uno stile argomentativo e descrittivo che ci sembra più coerente con gli scopi dello Studio per una valutazione di impatto sull'ambiente (che ha come suo scopo istruire un dibattito e fornire informazioni).

A chi volesse obiettare che tale ipotesi manca di “rigore scientifico” occorre rispondere che si tratta di comprendere il termine. Si può dire sinteticamente condividiamo l'ideale ma non la sua interpretazione. Detto in modo eccessivamente semplificato vorremmo difendere la possibilità di discorsi scientifici non matematizzanti, il cui modello è di tipo ermeneutico e dialettico.

Secondo questa posizione la verità è, in sintesi, qualcosa come una *idealizzazione della accettabilità razionale*; cioè:

- 1- pur essendo indipendente da giustificazioni qui ed ora, non lo è da qualunque giustificazione, “per cui sostenere che un'asserzione è vera equivale a affermare che la si può giustificare”.
- 2- Essa deve essere stabile e convergente, ciò implica che nel caso una asserzione, ed il suo contrario, siano entrambe ugualmente giustificabili allora nessuna delle due può essere considerata “vera”.

In base a queste semplici osservazioni non ci nasconderemo, quindi, dietro il facile schermo di pagine di calcoli che nella loro eleganza portino alla pura e “semplice” evidenza della prevalenza di un numero su un altro. La tesi che si potrebbe opporre a quella implicita nelle valutazioni di tipo numerico-trasformativo, che vedono a volte complesse, e poco credibili, “funzioni di utilità” (come veicoli della trasformazione in un unico comune denominatore) è che noi uomini e donne esprimiamo di fatto la varietà di beni e valori con i quali veniamo sempre in contatto (e che sono di fatto il nostro mondo) piuttosto attraverso <<linguaggi di contrasto qualitativo>>; linguaggi che non si lasciano, senza danno, ridurre ad una sola metrica comune.

Per evitare questo “danno” il nostro metodo prevede una serie ordinata di matrici che progressivamente si condensano in una matrice di “sintesi finale”, una matrice che va, come già detto, soppesata e analizzata compiutamente in tutti i suoi aspetti, eventualmente confrontata e bilanciata con altre analoghe. Tale confronto è aiutato da un commento che suggerisce anche una soluzione aggregata, cercando di presentarne le ragioni.

Questa metodologia è basata sul principio di “discutibilità” che deve ispirare un corretto Studio di

impatto ambientale. Tale caratteristica esprime una qualità dello studio e non un suo disvalore. Essa implica la rinuncia a “conclusioni indiscutibili”, ovvero a certezze univoche che prescindono dalla qualità delle informazioni prese in considerazione e dai criteri di aggregazione e disaggregazione delle variabili considerate. In altri termini, obiettivo dello Studio di Impatto Ambientale deve essere quello di discutere in maniera informata ed in qualche modo organizzata (gerarchizzata) delle trasformazioni ambientali prodotte da un determinato progetto. Limitare tale discussione alla formalizzazione di diversi vettori di pesi (espressione di diverse priorità di preferenze) che permettano di valutare un sistema di impatti, in qualche maniera “oggettivi”, ci sembra un errore in quanto certamente implica procedure di semplificazione - e oggettivazione - di variabili che per loro natura risultano complesse (o espressione di fenomeni complessi) e direttamente connesse a parametri di natura intersoggettiva.

3.13.2.1 - “Matrice delle relazioni tra Componenti Ambientali”

La prima matrice presenta alle righe e colonne la stessa lista di Componenti Ambientali che sarà in seguito usata per le matrici di identificazione. Tale lista comprende tutti quei componenti che sono in grado di reagire agli stimoli indotti dalle azioni di progetto ed i relativi Fattori Causali. Essa li raggruppa in tre ambiti: “Sistemi ambientali”, “Ecosistemi naturali” e “sistema paesaggio”, mostrando al contempo le relazioni tra questi.

Si è indicato con “C” e “R” l’esistenza di effetti sinergici tra le componenti ambientali che vengono prese in considerazione, una sola volta, rispettivamente come modifiche della componente indicata in colonna (C) o riga (R). Con al “X” si è, invece, indicata l’esistenza di fenomeni sinergici per i quali il doppio conteggio non è considerato un errore ma un corretto approccio per cogliere effetti moltiplicativi e di feedback.

3.13.2.2 “Matrice dei fattori Causali”

La seconda matrice presenta, invece, le azioni di progetto confrontate con i Fattori Causali che sono in grado di generare impatti sulle Componenti Ambientali identificate.

La relazione tra un’azione di progetto ed il relativo Fattore Causale è segnata con una “X” e indica che l’azione di progetto genera un effetto su qualche Componente Ambientale attraverso il relativo Fattore Causale.

3.13.2.3 “Matrice di qualificazione degli impatti”.

Si tratta della matrice base elaborata per ognuno dei siti considerati. In essa sono esposte in modo sintetico le valutazioni aggregate sugli impatti provocati dai Fattori Causali sulle Componenti Ambientali coinvolte. La matrice si giova dell'utilizzo di un “**descrittore complesso**” formato dalle seguenti componenti:

- *Con riferimento al tipo:*

- impatti primari (o diretti); (dir)
- impatti secondari (o indiretti). (ind)

Tale indicatore descrive la modalità di relazione tra fattore causale e componente ambientale. Si considera un impatto diretto quando il fattore causale in esame modifica direttamente le caratteristiche della componente ambientale considerata; viceversa, quando tali modifiche si danno attraverso una catena di anelli causali innescata dal fattore considerato ma agenti attraverso la modifica di altre variabili, l'impatto sarà considerato indiretto. Con questa specifica appare chiaro che la qualifica di impatto indiretto non inerisce la gravità, o l'intensità, delle trasformazioni indotte ma solo le modalità di manifestazione di queste. In tal senso è possibile considerare gli impatti diretti “più certi” e più controllabili (prevedibili) nei tempi e nei modi.

- *Con riferimento all'intensità:*

- Impatti Alti (A)
- Impatti Medi (M)
- Impatti Bassi (B)

Questo descrittore è strutturato in una scala ordinale molto semplificata e fornisce una informazione qualitativa sull'intensità delle trasformazioni indotte sulla componente ambientale. Tale scelta, utile ad una rapida distinzione tra impatti più o meno significativi, implica ovviamente delle ipersemplicazioni, in particolare potranno essere aggregati nella stessa categoria anche impatti di intensità diversa (errore ineludibile ogniqualvolta si strutturano dati continui in classi discrete). L'importanza e la significatività di tale notazione consiste nella possibilità di comparare, e quindi discutere, sull'importanza (entità) di impatti generati dallo stesso fattore causale o inerenti alla stessa componente ambientale, in quanto il criterio di ordinalità vale in entrambe le direzioni. Altra utilità

consiste nel poter comparare facilmente, anche attraverso la matrice di qualificazione, impatti specifici generati da ipotesi progettuali alternative. È utile chiarire esplicitamente che il criterio di ordinalità non è immediatamente estendibile al confronto tra impatti generati da fattori causali diversi ed inerente componenti ambientali diverse (ad es. se l'impatto dei rumori in fase di cantiere sulla fauna è qualificato M (medio) e quello degli incidenti automobilistici sugli users A (alto) non è corretto considerare necessariamente il secondo impatto "più significativo" del primo). Resta inteso che l'uso di tale notazione risulta accettabile solo a condizione di una accurata argomentazione/descrizione caso per caso.

- *Con riferimento alla reversibilità:*

- reversibile, (Rev)
- irreversibile, (Irr)

Il concetto di reversibilità risulta alquanto ambiguo. È quindi richiesta una precisa definizione dell'accezione in cui viene considerato. In termini generali un impatto può essere considerato reversibile in due accezioni:

- a) se terminata l'azione del fattore causale, le modifiche indotte sulla componente ambientale tendono ad annullarsi, ovvero si ripristina lo stato antecedente
- b) se le modalità di interazione tra fattore causale e componente ambientale sono tali da rendere le trasformazioni della seconda non permanenti, ovvero la situazione di partenza tenderà continuamente a ripristinarsi anche senza che cessi l'azione del fattore causale.

Nel presente lavoro saranno considerati reversibili gli impatti che rispondono alla seconda definizione, risultando non significativa la reversibilità di primo tipo in presenza di un fattore causale agente lungo termine e in modo costante (vedi descrittori successivi).

Viceversa, nel caso di fattori causali agenti sul breve termine ed in maniera discontinua o accidentale definiremo irreversibili gli impatti che non rispondono alla prima definizione, per i quali cioè, terminata l'azione del fattore causale non si ripristina lo stato antecedente. Da quanto detto risulta che tale coppia di attributi (rev/irr) non caratterizzerà la descrizione di tutti gli impatti, ovvero esisteranno impatti non qualificati in termini di reversibilità.

- *Con riferimento alla durata:*

- lungo termine, (T)
- breve termine, (t)

Con tale qualificazione si distinguono impatti determinati da fattori causali agenti per tutta durata del

progetto oppure impatti che pur essendo generati da fattori causali a breve termine permangono per lungo tempo (ad esempio impatto sulla componente ambientale “flora” determinato dal fattore causale “taglio di vegetazione”). Entrambi verranno qualificati “T” e distinti da impatti generati da fattori causali di breve termine e caratterizzati da trasformazioni temporanee.

- *Con riferimento alla frequenza:*

- costante in esercizio, (con)
- discontinuo (dis)
- accidentale (acc)

Il senso di tale descrittore è abbastanza chiaro e non si presta ad equivoci chiarito che un fattore causale sarà considerato agente in continuo se le sue pause saranno complessivamente inferiori in durata e/o frequenza ai suoi periodi di azione.

- *Con riferimento alla possibilità di mitigazione:*

- semplice, (MTf)
- difficile, (MTd)

Un impatto è mitigabile se attraverso opportune variazioni progettuali, di solito connesse o ad una migliore razionalizzazione delle risorse utilizzate o, più spesso, ad un incremento dei costi di realizzazione del progetto è possibile ridurre i suoi impatti negativi su una o più componenti ambientali. Questa definizione, pur nella sua generalità, permette di distinguere tra due concetti, mitigazione e compensazione, spesso utilizzati di concerto. Per compensazione deve intendersi una sorta di risarcimento in cambio di un impatto negativo. Se apparentemente le due categorie sembrano riferirsi a misure di natura affatto diversa, spesso distinguere nella pratica applicazione risulta meno semplice del previsto (ad esempio un’azione di rimboschimento è da considerare mitigativa o compensativa degli impatti negativi prodotti dal taglio di vegetazione?). Nel presente lavoro si è teso ad una interpretazione estensiva del concetto di mitigazione, includendo anche quelle misure di tipo compensativo che comunque tendono a ridurre lo specifico impatto analizzato, in altri termini sono escluse solo quelle azioni compensative che agiscono “altrove” rispetto all’impatto analizzato, ovvero che forniscono benefici rispetto ad altre componenti ambientali. La notazione “semplice” o “difficile” mitigabilità è riferita ad una valutazione sintetica di tre parametri: difficoltà intrinseca di natura tecnologica, onerosità ed efficacia delle misure di mitigazione adottabili.

3.13.3 Identificazione dei termini di valutazione: dalle azioni progettuali ai fattori di impatto

In sede di predisposizione del sito per esprimere una sintesi degli effetti del progetto in termini di “fattori causali” (ovvero di quelle azioni che generano un qualche effetto su una “componente ambientale” o più d’una) bisogna partire dalle azioni progettuali comunemente intese. Queste ultime si possono dividere secondo le diverse fasi di vita del progetto.

3.13.3.1 - Azioni progettuali

In sede di costruzione

- Occupazione del suolo;
- circolazione mezzi pesanti;
- circolazione mezzi leggeri;
- scavi;
- riporti;
- costruzione strutture fuori terra;
- drenaggio;
- pavimentazioni;
- impianti a rete;
- trasporto materiali e componenti;
- costruzione impianti;
- produzione di rifiuti;
- piantumazioni mitigazioni;
- piantumazione compensazioni.

In sede di esercizio

Mentre in sede di esercizio dell’impianto possono essere individuate le seguenti azioni progettuali principali:

- produzione di energia,
- trasporto dell’energia prodotta,
- produzione di olive,
- manutenzioni

In sede di manutenzione

- circolazione mezzi pesanti;
- circolazione mezzi leggeri;
- sostituzione componenti;

In caso di incidenti

- piccoli incidenti
- Incendi nelle cabine di trasformazione

In fase di dismissione

- smontaggio impianti,
- trasporto parti e materiali,
- taglio vegetazione (mitigazione e compensazione),
- ripristino suoli

3.13.3.2 - Fattori Causali:

Cantiere:

- taglio vegetazione,
- smaltimento di rifiuti da cantiere,
- rumori e vibrazioni di macchine da cantiere,
- produzione di polvere da cantiere,
- consumi di materiali da costruzione e componenti,
- impermeabilizzazioni dei suoli,
- allacciamenti agli impianti a rete,
- piantumazioni,

Modifiche al sistema di mobilità:

- rischio di incidenti automobilistici,
- rumore e vibrazioni da veicoli,
- emissioni da motori di veicoli,

- interazioni con il traffico veicolare,

Consumi

- consumi di combustibile,
- approvvigionamento di materiali,
- consumi energetici,
- consumi di acque,

Rumori e vibrazioni

- rumori e vibrazioni,

Produzione di energia

- produzione di energia elettrica
- produzione di olive

3.13.3.3 - Componenti ambientali

Le componenti ambientali sono il risultato di un processo di discretizzazione dell'ambiente che lascia sempre qualche dubbio comunque sia costruito. Si tratta di distinguere tra fenomeni e stati del mondo che sono reciprocamente intrecciati. Tuttavia, si tratta di un passaggio necessario per poter svolgere il lavoro analitico di individuare gli impatti determinati dai diversi "fattori causali" e gerarchizzarli.

I Componenti Ambientali considerati sono:

Sistemi antropici

- *esseri umani:*
 - residenti
 - "users"
- *Attività (svago, culto, ...)*
 - Attività economiche primarie
 - Attività economiche secondarie
 - Attività economiche terziarie o oltre

- ***Beni materiali***
 - Valore
 - Possibilità di fruizione
- **Patrimonio culturale**
 - Qualità
 - Fruizione

Ecosistemi naturali

- **Biodiversità**
 - Fauna, specie rare:
 - Fauna, specie ordinarie
 - Flora, specie rare
 - Flora specie ordinarie
- **il suolo:**
 - quantità di suoli fertili
 - qualità di suoli fertili
 - impegno del territorio
- **geologia:**
 - morfologia
 - litologia
 - drenaggio
 - geotecnica
- **l'acqua:**
 - di superficie,
 - sotterranee, (falde)
- **l'aria:**
 - caratteristiche fisiche,
 - grado di inquinamento,
- **il clima:**
 - effetti globali
 - microclima
 - umidità,
 - soleggiamento,

Sistema paesaggio

- **il paesaggio:**
 - colori,
 - odori,
 - presenza di vegetazione,
 - carattere (espressività),
 - rarità, unicità,
 - ampiezza delle unità visive,
 - relazioni tra unità visive,

3.13.4 Matrici di impatto: descrizione

Nelle seguenti pagine saranno descritte le scelte che hanno portato alla compilazione delle matrici di identificazione degli impatti allegate.

3.13.4.1 - La matrice ambiente/ambiente

La prima matrice prodotta illustra le relazioni sinergiche tra componenti ambientali e presenta sostanzialmente l'interazione tra i sistemi antropici con relazioni quali ad esempio:

- tra le attività ludiche e culturali svolte sul territorio e i residenti (C);
- tra le attività economiche (primarie, secondarie e terziarie) e sia i residenti sia gli users (nella precedente interazione tra le attività ludiche e gli users è stata considerata trascurabile);
- per quanto attiene i beni ambientali il loro valore, ed anche alla possibilità di fruizione, sono indicate interazioni con l'intero comparto "individui";
- anche per il patrimonio culturale vale la precedente considerazione, con l'eccezione della fruizione in rapporto al valore e la qualità alla fruizione;
- per quanto attiene la fauna vale piuttosto la relazione inversa (R), sono gli abitanti ad influenzarne le attività;
- la flora ha relazioni biunivoche (X) rispetto alla fauna ed è influenzata dalla presenza umana (residenti ed users) ma anche dalle attività economiche primarie;
- il suolo subisce gli effetti (R) della presenza degli abitanti in tutte le sue dimensioni (quantità e qualità) oltre che delle attività primarie; il suo materiale impegno (impermeabilizzazione)

subisce gli effetti delle attività economiche secondarie (come quella in oggetto); troviamo, però, anche interazioni con la flora e fauna (biunivoche);

- la geologia è in relazione con quantità e qualità di suoli fertili (biunivoca) e, con riferimento alla morfologia subisce l'effetto dell'occupazione di suolo;
- l'acqua subisce gli effetti della presenza umana (biunivoca) e delle attività economiche primarie in particolare; ha rapporti biunivochi con la flora e fauna in tutte le sue dimensioni e sul suolo;
- l'aria ha rapporti simili con l'eccezione dell'assenza di un effetto del drenaggio superficiale;
- il clima subisce gli effetti della presenza umana e delle attività soprattutto primarie; ha quindi una vasta serie di interazioni con gli altri fattori;
- per lo più lo stesso si può dire per il paesaggio che influenza abitanti, users, attività i beni materiali (sia valore che possibilità di fruizione), mentre è influenzato dalla flora e fauna; la presenza di vegetazione e il suo carattere ha effetti su aria, clima, soleggiamento, etc.

3.13.4.2 La matrice fattori causali/azioni di progetto.

La seconda matrice illustra le relazioni tra le azioni di progetto (le attività che sono materialmente messe in essere dal progetto) e i fattori che causano un effetto su una o più componenti ambientali:

- in primo luogo, in fase di cantiere l'occupazione del suolo (un'azione a carattere temporanea di medio periodo) induce quale fattore in grado di causare effetti:
 - il taglio della vegetazione autoctona,
 - rumori e vibrazioni delle macchine di cantiere;
- quindi la circolazione di mezzi pesanti induce:
 - rumori e vibrazioni,
 - rischio di incidenti automobilistici,
 - emissioni da motori,
 - interazioni con il traffico,
 - consumo di combustibile,
- gli scavi inducono:
 - il riutilizzo degli inerti prodotti,
 - rumori e vibrazioni,
 - produzione di polvere,

- i riporti
 - rumori e vibrazioni,
 - produzione di polvere,

ecc.. si tratta in definitiva, di trasformare le azioni registrabili nel costrutto “fattore causale” che in modo più preciso ed idoneo a illustrare gli effetti del progetto sulle componenti ambientali.

3.13.4.3 - La matrice di qualificazione degli impatti.

Venendo, quindi, alla matrice primaria che sintetizza gli effetti del progetto sull’ambiente, secondo il parere degli scriventi e della società, si deve sottolineare come:

1. nel gruppo dei fattori causali creati dalle *attività di cantiere*, troviamo effetti complessivamente **bassi** tra i quali quello più incidente in termini di molteplicità sono i *rumori e vibrazioni*, si tratta di agire su:
 - gli individui
 - l’habitat
 - le attività economiche primarie
 per lo più sono effetti:
 - indiretti (salvo sulle caratteristiche fisiche dell’aria),
 - bassi
 - reversibili
 - a breve termine
 - facilmente mitigabili
- tra gli impatti positivi possono essere annoverate le ripiantumazioni che producono effetti (alti) sul drenaggio e soprattutto (diretti, alti, continui) sul paesaggio (colori, odori e presenza di vegetazione);
2. nel gruppo delle *modifiche al sistema di viabilità* troviamo soprattutto le emissioni dai motori dei veicoli che producono effetti su:
 - residenti ed users
 - habitat
 - flora
 - inquinamento (impatto primario)

- odori

si tratta di effetti:

- diretti (salvo su habitat e flora)
 - bassi
 - a breve termine
 - discontinui
 - difficilmente mitigabili
- di qualche rilievo, per il suo carattere, sono anche gli impatti potenziali dovuti ad incidenti (diretto, medio, discontinuo, difficilmente mitigabile) sui residenti,
 - e le interazioni con il traffico veicolare (diretto, medio, a breve termine, accidentale, difficilmente mitigabile)
3. nel *gruppo dei consumi* troviamo pochi impatti e per lo più positivi (sulle attività economiche)
 4. il *gruppo dei rumori e vibrazioni* presenta impatti in alcuni casi giudicati “medi” (su users e la possibilità di fruizione dei beni materiali), comunque facilmente mitigabili;
 - le produzioni (energia e cibo):
 5. *la produzione di energia rinnovabile* provoca effetti, ma di segno positivo, sul sistema economico giudicati diretti, medi, continui e di lunga durata; inoltre, effetti di segno positivo sull’aria, e sul cambiamento climatico,
 6. *la produzione di cibo* ha impatti diretti, positivi, alti, continui e di lunga durata sul sistema economico, la popolazione,

3.13.5 Sintesi della valutazione matriciale

Volendo produrre una conclusione su questo modulo valutativo in via generale si può dire che, *in fase di costruzione* la preparazione del sito è causa di possibili temporanee interazioni con l’ambiente per consumo di acqua, scarichi idrici, emissioni di polveri, possibilità d’incidenti, rumorosità, occupazione del suolo, modificazione del traffico, offerta di lavoro, comporta il trasporto di materiali e d’impianti con le conseguenze su interazioni con il traffico, rumorosità, possibilità d’incidenti, emissioni d’inquinanti da combustione.

Tali impatti, tutti temporanei ed alcuni di segno positivo come la nuova occupazione e gli effetti sul sistema economico provinciale, della durata di circa sei mesi sono del tutto simili a quelli di qualsiasi

altro cantiere di media entità. Per mitigarli l'organizzazione di cantiere sarà proposta su diverse fasi di lavorazione per tutte le sezioni di lavorazione (infissione, montaggi, scavi) in modo da minimizzare l'impatto contemporaneo di più lavorazioni.

In fase di esercizio, invece, l'impianto:

- produce energia elettrica senza alcun consumo di materia o di altre risorse ambientali non rinnovabili;
- il trasporto di energia elettrica attraverso il cavidotto è una fonte potenziale di inquinamento elettromagnetico ma è mitigata in modo assolutamente soddisfacente dai presidi di progetto (che annullano l'impatto paesaggistico e limitano quello elettromagnetico a contributi trascurabili);
- produce olive in quantità elevata e di qualità controllata.

In definitiva, gli impatti possibili di queste azioni sono: la rumorosità può comportare impatti molto differenziati ma comunque bassi; la modificazione del traffico (significativo in fase di cantiere, assolutamente trascurabile ed episodico, se non per le normali attività agricole, in fase di esercizio) può comportare variazioni del livello sonoro di sfondo, incidenti, inquinamento da motori.

Gli altri inquinanti citati vengono giudicati di impatto "medio", in quanto l'ambiente ha margini di tolleranza assolutamente ampi. Lo sfioramento dei limiti di accettazione è, in altre parole, estremamente improbabile anche in episodi isolati.

Tutti gli altri impatti sono da considerare "bassi".

In termini sintetici:

<i>Fattore di impatto</i>	<i>Effetto negativo potenziale</i>	<i>Prevenzione</i>
Trasporto materiali e componenti	Movimentazione mezzi pesanti e leggeri	Organizzazione cantiere in modo da garantire un flusso compatibile
Impatto sul paesaggio	Visione da campo lungo	Schermo arboreo
	Visione dal campo ravvicinato	Schermo arboreo, siepi ed arbusti
	Visione dalla città	Coperto dalla morfologia del territorio
Incidenti	Errori nella gestione operativa	Sistema informatico non bypassabile che controlla tutti i parametri di funzionamento ed autorizza l'operatività dell'impianto

Naturalmente, a fare da contraltare agli effetti negativi dell'impianto sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili (e quindi le cosiddette "emissioni evitate", cioè quelle che sarebbe necessario subire altrove da combustione di risorse non rinnovabili come carbone, gas, petrolio come da analisi elaborata al termine del Quadro Progettuale), sia nei confronti del bilancio energetico regionale. Infine, ma non ultimo, per gli impatti economici, occupazionali (ca 260 persone), e per il know how che una azienda ad alta tecnologia porta sul territorio.

Del resto, come detto, l'impianto è pienamente compatibile con il Quadro Programmatico, rappresenta una scelta tecnologica idonea e molto diffusa incontrando la definizione di migliore tecnologia possibile (considerando l'efficienza, l'efficacia in relazione al problema affrontato, l'affidabilità ed economicità).

3.16- – Matrici

3.14.1 Matrice “Ambiente-Ambiente”

Matrice delle relazioni tra componenti ambientali		Sistemi antropici		Ecosistemi naturali		Sistema paesaggio	
09-nov-21	Pacifico Berillo S.r.l.						
COMPONENTI AMBIENTALI	COMPONENTI AMBIENTALI	esseri umani: individuali: * residenti, * "users", * attività (svago, culto, ...) effetti: attività economiche primarie attività economiche secondarie attività economiche terziarie beni materiali * valore * possibilità di fruizione patrimonio culturale * qualità * fruizione fauna: * fauna, specie rare * fauna, specie ordinarie * flora, specie rare: * flora, specie ordinarie suolo: * quantità di suoli fertili * qualità dei suoli fertili * impegno del territorio Geologia * morfologia * litologia * drenaggio * geotecnica l'acqua: * di superficie, * sotterranee (falde), l'aria: * caratteristiche fisiche, * grado di inquinamento, il clima: * effetti globali * microclima, * umidità, * soleggiamento, il paesaggio: * colori, * odori, * presenza di vegetazione, * carattere (espressività), * rarità, unicità, * ampiezza delle unità visive, * relazioni tra unità visive,	esseri umani: individuali: * residenti, * "users", * attività (svago, culto, ...) effetti: attività economiche primarie attività economiche secondarie attività economiche terziarie beni materiali * valore * possibilità di fruizione patrimonio culturale * qualità * fruizione fauna: * fauna, specie rare * fauna, specie ordinarie * flora, specie rare: * flora, specie ordinarie suolo: * quantità di suoli fertili * qualità dei suoli fertili * impegno del territorio Geologia * morfologia * litologia * drenaggio * geotecnica l'acqua: * di superficie, * sotterranee (falde), l'aria: * caratteristiche fisiche, * grado di inquinamento, il clima: * effetti globali * microclima, * umidità, * soleggiamento, il paesaggio: * colori, * odori, * presenza di vegetazione, * carattere (espressività), * rarità, unicità, * ampiezza delle unità visive, * relazioni tra unità visive,				
Sistemi antropici	esseri umani: individuali: * residenti, C * "users", C * attività (svago, culto, ...) coinvolte negli effetti: C attività economiche primarie C attività economiche secondarie C attività economiche terziarie C beni materiali * valore C * possibilità di fruizione C patrimonio culturale C * qualità C * fruizione C fauna: * fauna, specie rare R/R * fauna, specie ordinarie R/R * flora, specie rare: R/R * flora, specie ordinarie R/R suolo: * quantità di suoli fertili R/R/R * qualità dei suoli fertili R/R/R * impegno del territorio R Geologia * morfologia * litologia * drenaggio * geotecnica l'acqua: * di superficie, R/R * sotterranee (falde), R/R l'aria: * caratteristiche fisiche, R/R * grado di inquinamento, R/R il clima: * effetti globali R/R/R/R * microclima, R/R/R/R * umidità, R/R/R/R * soleggiamento, R/R/R/R il paesaggio: * colori, C/C/C/C * odori, C/C/C/C * presenza di vegetazione, C/C/C/C * carattere (espressività), C/C/C/C * rarità, unicità, C/C/C/C * ampiezza delle unità visive, C/C/C/C * relazioni tra unità visive, C/C/C/C	esseri umani: individuali: * residenti, C * "users", C * attività (svago, culto, ...) coinvolte negli effetti: C attività economiche primarie C attività economiche secondarie C attività economiche terziarie C beni materiali * valore C * possibilità di fruizione C patrimonio culturale C * qualità C * fruizione C fauna: * fauna, specie rare R/R * fauna, specie ordinarie R/R * flora, specie rare: R/R * flora, specie ordinarie R/R suolo: * quantità di suoli fertili R/R/R * qualità dei suoli fertili R/R/R * impegno del territorio R Geologia * morfologia * litologia * drenaggio * geotecnica l'acqua: * di superficie, R/R * sotterranee (falde), R/R l'aria: * caratteristiche fisiche, R/R * grado di inquinamento, R/R il clima: * effetti globali R/R/R/R * microclima, R/R/R/R * umidità, R/R/R/R * soleggiamento, R/R/R/R il paesaggio: * colori, C/C/C/C * odori, C/C/C/C * presenza di vegetazione, C/C/C/C * carattere (espressività), C/C/C/C * rarità, unicità, C/C/C/C * ampiezza delle unità visive, C/C/C/C * relazioni tra unità visive, C/C/C/C					
Ecosistemi naturali	biodiversità * fauna, specie rare: X * fauna, specie ordinarie X * flora, specie rare: X * flora, specie ordinarie X suolo: * quantità di suoli fertili X * qualità dei suoli fertili X * impegno del territorio (discariche) X Geologia * morfologia * litologia X * drenaggio X * geotecnica C l'acqua: * di superficie, X * sotterranee (falde), X l'aria: * caratteristiche fisiche, X * grado di inquinamento, X il clima: * effetti globali X * microclima, X * umidità, X * soleggiamento, X il paesaggio: * colori, X * odori, X * presenza di vegetazione, X * carattere (espressività), X * rarità, unicità, X * ampiezza delle unità visive, X * relazioni tra unità visive, X	biodiversità * fauna, specie rare: X * fauna, specie ordinarie X * flora, specie rare: X * flora, specie ordinarie X suolo: * quantità di suoli fertili X * qualità dei suoli fertili X * impegno del territorio (discariche) X Geologia * morfologia * litologia X * drenaggio X * geotecnica C l'acqua: * di superficie, X * sotterranee (falde), X l'aria: * caratteristiche fisiche, X * grado di inquinamento, X il clima: * effetti globali X * microclima, X * umidità, X * soleggiamento, X il paesaggio: * colori, X * odori, X * presenza di vegetazione, X * carattere (espressività), X * rarità, unicità, X * ampiezza delle unità visive, X * relazioni tra unità visive, X					
Sistema paesaggio							

3.14.2 Matrice dei Fattori Causali

Matrice dei fattori causali		CANTIERE										MODIFICHE SISTEMA MOBILITA'				CONSUMI			RUMORI E VIBRAZIONI	PRODUZIONE	
09-nov-21	Pacifico Berillo S.r.l.	taglio vegetazione	smaltimento di rifiuti da cantiere	rumori e vibrazioni di macchine di cantiere	produzione di polvere da cantiere	consumi di materiali da costruzione	impermeabilizzazioni de suoli	alleggiamenti agli impianti a rete	piantumazioni	rischio di incidenti automobilistici	rumore e vibrazioni da veicoli	emissioni da motori veicoli	interazioni con il traffico veicolare	consumi di combustibile	approvvigionamento di materiali	consumi energetici	consumi di acque	rumori di esercizio dell'impianto	produzione di energia elettrica	produzione di olive	
Fattori causali:																					
Azioni di progetto:																					
<i>in fase di cantiere</i>		X		X						X	X	X	X	X							
	occupazione del suolo			X																	
	circolazione dei mezzi pesanti			X																	
	circolazione mezzi leggeri																				
	scavi		X	X	X						X	X		X							
	riporti			X	X	X					X	X		X	X						
	costruzione di strutture fuori terra			X		X								X	X						
	drenaggio					X															
	pavimentazioni					X	X														
	impianti a rete							X													
	trasporto materiali e componenti								X	X	X	X	X								
	produzione di rifiuti																				
	costruzione impianti			X	X	X	X	X						X							
	piantumazione compensazioni																				
	piantumazione mitigazioni				X				X												
<i>in esercizio</i>									X	X	X	X	X						X		
	produzione di energia rinnovabile													X							
	trasporto dell'energia													X	X						
	produzione di olive																	X			
	manutenzioni													X	X	X	X	X		X	
<i>in sede di manutenzione</i>																					
	circolazione mezzi pesanti																				
	circolazione mezzi leggeri																				
	sostituzione componenti																				
<i>eventi incidentali</i>																					
	incendi nelle cabine di trasformazione																		X		
	piccoli incidenti																		X		
<i>in fase di dismissione</i>														X	X	X					
	smontaggio degli impianti													X	X	X					
	trasporto parti e materiali													X	X	X					
	taglio vegetazione (mitigazione)													X	X	X					
	ripristino suoli																				

3.14.3 Matrice di qualificazione degli impatti

Cellere (VT)		Fattori causali:	CANTIERE								MODIFICHE SISTEMA MOBILITA'					CONSUMI			RUMORI E VIBRAZIONI	PRODUZIONE									
Matrice di qualificazione degli impatti			taglio vegetazione	smaltimento rifiuti da cantiere	rumori e vibrazioni di macchine di cantiere	produzione di polvere da cantiere	consumi di materiali da costruzione	impermeabilizzazioni dei suoli	allacciamenti agli impianti a rete	piantumazioni	rischio di incidenti strutturali	rumore e vibrazioni di veicoli	emissioni da motori veicoli	interazioni con il traffico veicolare	consumi di combustibile	approvvigionamento di materiali	consumi energetici	consumi di acque	numeri di esercizio dell'impianto	produzione di energia elettrica	produzione di Olive								
COMPONENTI AMBIENTALI																													
Sistemi antropici	esseri umani:																												
	individui:																												
	* residenti,																												
	* "users",																												
	* attività (svago, culto, ...) coinvolte negli effetti:																												
	* attività economiche primarie		dir-B-irr-T-MD	ind-B	dir-B-t-dis-Mf	ind-B-t-rev-Mf							dir-M-t-dis-Mtd	dir-B-t-dis-Mf	dir-B-t-dis-Mtd	dir-B-t-dis-Mtd	dir-M-t-acc-Mtd	ind B			dir-M-dis-T-Mf		dir-A-rev-T-cont						
	* attività economiche secondarie						dir-B-t	dir-B-T										ind-M	ind-B	ind-B-T-con			dir-M-rev-t-con						
	* attività economiche terziarie						dir-B-t	dir-B-t															ind-M-rev-T-cont						
	beni materiali																												
	* valore		dir-B-irr-T-Mf																								ind-M-rev-T-cont		
* impatto sulla possibilità di fruizione		dir-B-irr-T-MD																								ind-M-rev-T-cont			
patrimonio culturale																													
* qualità																													
* fruizione																													
biodiversità																													
* fauna, specie rare:		dir-B-irr-T-Mf	dir-B-t-dis-Mf	ind-B-t-rev-Mf																			dir-B-dis-T-Mf		ind-B-rev-T-cont				
* fauna, specie ordinarie:																													
* flora, specie rare:		dir-B-irr-T-Mf																								ind-B-rev-T-cont			
* flora, specie ordinarie																													
suolo:																													
* quantità di suoli fertili																													
* qualità dei suoli fertili																													
* impegno del territorio (discariche)																													
Geologia																													
* morfologia																													
* litologia		ind-B-irr-T-Mf																											
* drenaggio																													
* geotecnica																													
- l'acqua:																													
* di superficie,																													
* sotterranee (falde)																													
- l'aria:																													
* caratteristiche fisiche,																													
* grado di inquinamento,																													
- il clima:																													
* effetti globali		ind-B-rev-t-Mf																								ind-M-rev-t-cont	ind-B-t-cont		
* microclima,																													
* umidità,																													
* soleggiamento,		dir-B-rev-t-Mf																											
- il paesaggio:																													
* colori,		dir-B-irr-T-Md																											
* odori,		dir-B-irr-T-Md																											
* presenza di vegetazione,		dir-B-irr-T-Md																											
* carattere (espressività),		dir-B-irr-T-Mf																											
* rarità, unicità,																													
* ampiezza delle unità visive,																													
* relazioni tra unità visive,																													
Sistema paesaggio	* soleggiamento,																												
	- il paesaggio:																												
	* colori,		dir-B-irr-T-Md																										
	* odori,		dir-B-irr-T-Md																										
	* presenza di vegetazione,		dir-B-irr-T-Md																										
	* carattere (espressività),		dir-B-irr-T-Mf																										
	* rarità, unicità,																												
	* ampiezza delle unità visive,																												
	* relazioni tra unità visive,																												

Descrittore:	Tipo	Impatti diretti	dir	colore	
		Impatti indiretti	ind	rosso	impatti negativi
		Impatti alti	A	blu	impatti positivi
		Impatto medi	M	nero	neutro
		Impatti bassi	B	intensità	
		reversibile	rev	grassetto	impatto primario
		irreversibile	irr	normale	impatto secondario
		durata	lungo termine	T	
			breve termine	t	
			costante	con	
		frequenza	discontinuo	dis	
			accidentale	acc	
			difficile	Mf	
			mitigazione	facile	Mid

CONCLUSIONI GENERALI

3.17- Conclusioni generali

3.17-1. Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)

Ogni possibile ragionamento deve partire da un punto: la transizione ecologica non avrà gambe se non verranno realizzati, e quindi intanto prima autorizzati, gli impianti da fonti rinnovabili. Tra questi gli impianti di produzione di energia dalla tecnologia fotovoltaica, che è ormai assolutamente competitiva rispetto a qualsiasi altra fonte di energia (nucleare, carbone e gas incluse). Per questa ragione, per la semplice ragione del loro minore costo a kWh, i grandi impianti di produzione di energia da fotovoltaico non hanno alcun bisogno di incentivi, non gravano in alcun modo sulla bolletta degli italiani, ma, al contrario l'alleggeriscono. Inoltre, riducono drasticamente l'inquinamento. Anche più importante, riducono la dipendenza dalle fonti energetiche importate in modo strutturale.

Come ricorda Roberto Antonini, dell'Ispra in un recente video³⁵, realizzare la TEA (Transizione Ecologica Aperta), snodo centrale di ogni governo (l'attuale ha solo aggiunto, nel nome stesso del Ministero il tema cruciale e coesistente della 'Sicurezza Energetica'), bisogna realizzare al minimo 6,5 GW all'anno di nuovi impianti (oggi siamo tra 1 e 2), anche per chiudere al 2025, 8 centrali a carbone, come ci siamo impegnati a fare.



OBIETTIVI  **PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**
17 OBIETTIVI PER TRASFORMARE IL NOSTRO MONDO

³⁵ - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

Il principale argomento a sostegno dell’impianto deriva quindi dal **Quadro Generale** e dalle sfide che abbiamo di fronte: climatica, pan-sindemica, energetica, politica (cfr. & 0.4). Le scelte assunte dalla comunità internazionale a partire dallo storico Protocollo di Kyoto (&0.3.2) e poi dall’Accordo di Parigi (& 0.3.6) sono univoche e progressive: *bisogna fare ogni sforzo collettivo perché non siano raggiunti e superati i 2 ° C di modifica climatica alla fine del secolo*, onde evitare le gravissime conseguenze (& 0.4.1).

È possibile farlo, la generazione da rinnovabili è ormai matura, si tratta della tecnologia più conveniente che non ha più bisogno di alcun supporto economico. Inoltre è una tecnologia che non ha bisogno di alimentazione dall’estero, una volta installata funziona con il sole (che cade su tutti).

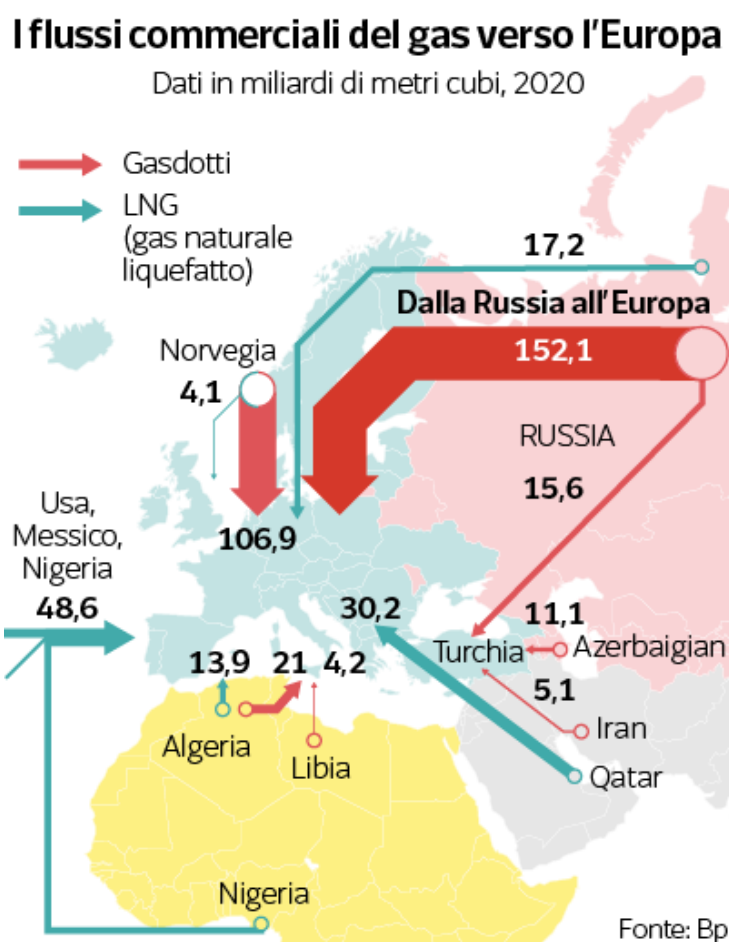


Figura 93 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

Per riuscirci l’Unione Europea ha sviluppato nel tempo un energetico insieme di politiche direttamente vincolanti per gli stati membri. Vanno in questa direzione l’ormai superato “Pacchetto clima-energia” (& 0.3.4), con la Direttiva sulle rinnovabili del 2009, recepita nel D.Lgs 28/11 (& 0.9.8), e il più recente “Climate & Energy framework 2030” (& 0.3.12) che, insieme alla “Long Term Strategy 2050”

(& 0.3.13) determina target estremamente esigenti rispettivamente al 2030 e 2050. Si tratta di superare la metà al 2030 e la totalità al 2050 della produzione da rinnovabili rispetto all'energia consumata e azzerare alla data di metà secolo *interamente* le emissioni europee. Questo obiettivo è il minimo necessario secondo le migliori stime disponibili dell'IPCC (& 0.4) per evitare gli effetti più gravi del cambiamento climatico.

3.17-2. Obiettivi della TEA per le FER

Questi obiettivi impongono di *raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese* (& 0.3.13 e & 0.5.1). Ma c'è ancora di più. Da una parte la Legge europea sul clima (& 0.3.14) alza ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche della Puglia (& 0.5.2), particolarmente arretrato, impongono azioni più energiche. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della “*Sen 2017*” (& 0.10.5), ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 (produzione particolarmente presente nella regione Lazio) e con il “*Pniec 2019*” (&0.10.6), in corso di revisione, che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

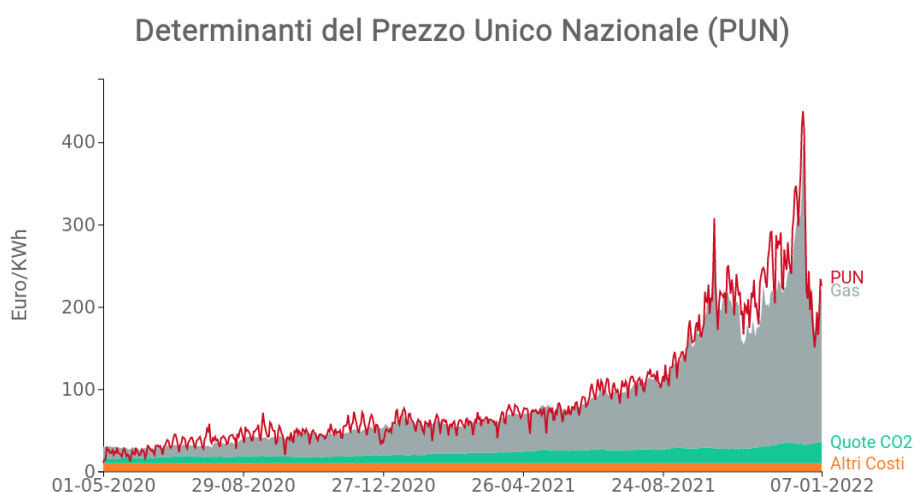


Figura 94 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

Infine, bisogna considerare che il prezzo dell'energia, ridottosi rispetto ai picchi assurdi degli ultimi mesi, ma, tuttavia, ancora tra il triplo e il quadruplo di quello storico, è in sostanza determinato dal prezzo del gas. Quindi l'incremento delle fonti di energia che non ne dipendono tendono, e fortemente, a ridurlo.

D'altra parte, come abbiamo visto nel Quadro Generale al par. 0.3.18, lo schema di DM sulle "Aree idonee" e il Burden Sharing che il 13 luglio il Governo ha trasmesso alla Conferenza Stato-Regioni in attuazione dell'art 20, commi 1 e 2 del D.Lgs 199/2021, stabilisce un fabbisogno di nuova potenza in esercizio per la Regione Puglia altamente sfidante. In esso, oltre a stabilire l'obbligo di adeguare i propri strumenti di pianificazione e dichiarare che i nuovi obiettivi prevalgono sugli strumenti di tutela dell'ambiente e del paesaggio se in conflitto, viene stabilito un meccanismo sanzionatorio per il quale, in pratica, se l'investimento citato in questo progetto (166 milioni) non viene effettuato dal proponente e per questo la regione non raggiunge i target, la medesima somma dovrà essere da questa pagata come sanzione. In altre parole, o si autorizza il progetto e si investe questa somma in esso, o la regione dovrà pagarla lei.

L'importo è sintetizzato, anno su anno, nella seguente tabella:

Stralcio tabella Burden Sharing								
Regione	Anno di riferimento							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Puglia	687	1.603	2.277	3.052	3.916	4.879	5.955	7.284
MW aggiuntivi in esercizio	687	916	674	775	864	963	1.076	1.329
Da autorizzare (+30%)	893	1.191	876	1.008	1.123	1.252	1.399	1.728
Potenziale multa massima m€	550	733	539	620	691	770	861	1.063
TERNA	stmg accettate	46.000						
	progetti in valutazione	4.580						
	progetti benestariati	13.000						
	autorizzati	340						

Figura 95 - Tabella Burden Sharing

Nella tabella si legge l'obiettivo di nuova potenza che deve entrare in esercizio entro il 31 dicembre di ogni anno, cumulata. Ad esempio, tra il 2024 ed il 2025 (anni plausibilmente di riferimento di questo progetto), dovranno entrare in esercizio potenze aggiuntive per 674 MW.

L'impianto contribuirebbe più o meno per un quarto a tale obiettivo, e con un minimo e qualificato impegno di territorio.

E contribuirebbe a ridurre la potenziale multa da 539 milioni a 373.

Si può sintetizzare la situazione in questo modo:

- 1- **Abbiamo assoluto bisogno di indipendenza energetica.** Non abbiamo abbastanza fonti energetiche fossili e materie prime strategiche facilmente disponibili (e non critiche).
- 2- **La povertà energetica ha effetti radicali, sui singoli e sulle nazioni.** Dall'incremento del costo

energetico è derivata la stagflazione degli anni Settanta, l'elevato costo energetico prova la desertificazione produttiva.

- 3- ***Tutto dipende dal gas naturale.*** Il PUN è determinato dal gas per il semplice motivo che oltre la metà dell'energia elettrica (in Italia) è prodotta dal gas.
- 4- ***La fornitura russa non è sostituibile.*** Peraltro anche i fornitori alternativi sono, o costosissimi o inaffidabili.
- 5- ***Gli impianti fotovoltaici 'utility scale' sono in market parity.*** Ovvero sono ormai i più efficienti in termini di costo per produrre energia elettrica.
- 6- ***Dobbiamo completare la transizione energetica, prima che sia tardi.***
- 7- ***Questo è anche uno specifico obbligo quantificato e sanzionato.***

Tuttavia.

- 1- ***Grandi impianti, in grande quantità, sono gli unici economici. Ma implicano trasformazioni del paesaggio consolidato. È presente quindi una "Sfida per il paesaggio".***
- 2- ***La generazione da rinnovabili protegge l'ambiente ed il clima. Ma l'utilizzo di grandi superfici implica responsabilità verso la biodiversità. È presente quindi una "Sfida per l'ambiente".***
- 3- ***Arrivare ai target europei (ora al 45% per il 2030) significa utilizzare fino al 1,5% della SAU. Ma ciò può comportare, in alcuni luoghi, una crisi nell'economia agraria. È presente, infine, una "Sfida per il cibo".***

È in corso una rivoluzione del rapporto energia-territorio. Ma bisogna sostenerla e, allo stesso tempo, selezionarle, rielaborarla, tradurla e riadattarla.

Quindi:

- a- ***Fare progetti autosufficienti.*** Nei quali ogni componente abbia le gambe per stare sul mercato, permanentemente, senza bisogno di aiuti. ***Dobbiamo fare di più.***
- b- ***Dobbiamo realizzarli nei tempi.*** Tutto ciò che serve va fatto ora. ***Non c'è più tempo.***
- c- ***Concretamente se non lo facciamo dovremo pagare, e interrompere altri servizi.***
- d- ***Contemperando gli interessi.*** Nessuno deve avere il potere di veto sul futuro di tutti, né gli agricoltori, né altri. ***Ma dobbiamo ascoltare tutti.***

3.17-3. Sintesi dei Quadri del SIA

Nel **Quadro Programmatico** abbiamo, riguardo a questo tema, dato conto degli obiettivi e scelte dei piani della regione.

In definitiva l'esistenza dell'impianto contribuisce ad evitare almeno parte dell'inquinamento prodotto da una centrale termoelettrica di tipo tradizionale, ad evitare cioè quota parte dell'emissione dei fumi che sarebbero rilasciati da una centrale di produzione che si dovesse in seguito impiantare nell'area circostante per sostenere i consumi dell'utenza del vicino comprensorio, oppure - in una dimensione più ampia - per ridurre i gas prodotti da una centrale eventualmente già funzionante in altra area, se l'energia da questa prodotta alimentasse le comunità. Ad esempio, per ridurre di 370 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare. Inoltre, il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di "impianto agrovoltaico"**, inserendo un uso agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente e da un **operatore altamente qualificato**, per produrre in modo sostenibile **olive, e quindi olio, tracciato e 100% italiano da immettere nel mercato ad un pieno livello di competitività**. Si tratta di un **co-investimento** che allo stesso livello di ambizione inserisce due attività industriali e capaci di reggersi sulle proprie gambe. Entrambi utili al paese. Gli impianti sono stati **progettati insieme**, in coerenza ad un **accordo stipulato tra i due investitori**.

Nel nostro concetto di 'agrovoltaico' è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, non sia sacrificata (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), **ed al contempo che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva**.

A tale scopo sono stati, nel corso di un lavoro che ha preso mesi, messi a punto:

- La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
- La metodica agricola, con l'impiego di due filari a siepe di ulivi per ogni canale di lavorazione;
- Le reti di trasporto di energia e fertilizzanti, curando che non interferissero;
- Il percorso dei mezzi per manutenzioni e lavorazioni, avendo cura che fossero efficienti;
- Le procedure di accesso, gestione, interazione, in protocolli legalmente consolidati;
- Gli accordi commerciali tra le parti, estesi per l'intera durata del ciclo di vita di entrambi i progetti, stipulati ante l'avvio del procedimento.

Si tratta del **tentativo di associare in un'unica unità di business, integralmente autosufficiente e pienamente di mercato, percorsi produttivi ed imprenditoriali di grande utilità per il paese**. Al fine di dare risposta all'esigenza di **indipendenza energetica ed alimentare** ad un tempo. E di farlo **senza sacrificare** in modo rilevante o decisivo **né il paesaggio né la biodiversità**.

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell'impianto (& 2.26) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 72.595 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 118.000 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 2.841 milioni di mc di metano, per un valore di 770 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 142.000 famiglie.

L'impianto sviluppa *sullo stesso terreno* 227,42 MW di potenza di generazione elettrica e 337.000 ulivi in assetto molto efficiente. La componente fotovoltaica induce la mancata generazione di analoga quantità di energia da gas (risparmiandolo) e quindi evita emissioni, la componente agricola nel processo di crescita degli alberi assorbe CO₂ e aumenta l'effetto sink di carbonio. Come abbiamo visto nel paragrafo 2.17.4 il confronto non è facile, ma può essere riassunto nella seguente tabella.

emissioni assorbite o evitate annue (t/CO ₂)		%
fotovoltaico (per MW)	499,2	96,6
olivi superintensivi (per ha)	17,7	3,4
Totale	516,9	

Figura 96 - Emissioni CO₂ parte fotovoltaica ed agricola

Anche analisi sul ciclo di vita (2.17.5), in base ad uno studio del 2021 del RSE, mostrano che la soluzione "interfilare" dell'agrivoltaico è meno impattante del 38% al Sud, rispetto ad una soluzione che massimizza l'impiego del terreno tramite tracker alti, i quali sono di dimensioni e peso maggiore (oltre ad avere maggiori costi di realizzazione e quindi di generazione elettrica).

Secondo un'altra metrica, il LER dell'impianto (2.17.6), da confrontare su anni consecutivi, è:

LER	agricolo	elettrico	totale
	1,631	1,030	2,66

Figura 97 - Calcolo del LER

Se, infine, si volesse valutare l'alternativa più radicale (e teorica), di un impianto fotovoltaico analogo senza impianto olivicolo, da una parte, e di un impianto olivicolo senza fotovoltaico, dall'altra, considerando la modesta perdita energetica (max 3%) della combinazione in oggetto con un notevole

incremento agricolo (+100%) dell'altra, si ottiene:

Confronto emissioni			
	CO2 assorbita per ha	CO2 evitata per MW	totale
olivi senza FV	35,4		35,4
FV senza olivi		514	514,2
progetto	17,7	499	516,9

Figura 98 - Confronto tra progetto e alternative.

Come si vede la combinazione dell'impianto fotovoltaico ad alta efficienza di generazione, ed impianto olivicolo ad alta efficienza di produzione è quella migliore possibile in termini di bilancio della CO₂.

Un'altra ricaduta positiva indiretta sull'ambiente si deduce dalla seguente considerazione: il consumo di energia nello stesso distretto in cui la stessa viene prodotta comporta minori perdite sulla rete elettrica rispetto a quelle associate al trasporto di energia da distretti produttivi lontani. Tale perdita su scala nazionale ha il valore circa pari al 4 % sulla rete in alta tensione, cioè 4 kWh su 100 prodotti in Italia sono persi a causa del loro trasporto. Nel caso in esame la produzione prevista verrebbe integralmente assorbita dalle utenze della zona, sia pubbliche (illuminazione, edifici, alcuni impianti tecnologici) che private, riducendo così a zero le perdite per trasporto. Bisogna anche considerare che il progetto esalta il concetto di generazione distribuita in linea con l'evoluzione della regolazione del settore.

Il progetto non fa alcun uso di risorse pubbliche regionali, né nazionali o europee, comporta un investimento di ca. 166 ml € che sarà realizzato da **due aziende private** con propri fondi. Una per la parte agricola ed una per la parte fotovoltaica. In conseguenza i suoi effetti economici, in termini di tassazione e di incremento del PIL resteranno a vantaggio della Regione senza alcun utilizzo delle risorse economiche regionali.

Come detto molte volte, ma giova ripeterlo, il progetto non gode di alcun incentivo nazionale, tuttavia è eleggibile a questi, qualificandosi come "impianto agrivoltaico avanzato" di cui ai criteri A, B, C e D.

Inoltre, **non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il 90**

% del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 3 %, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).

Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia non da ultimo inserendo ben 1.000.000 mq di aree naturali a doppio uso (mitigazione e presidio di naturalità).

La mitigazione, che ha un costo di ca 2,78 ml € netti, incide per ben il 28 % della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde al 2,5 % dell'investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).

3.17-4. L'impegno per il paesaggio e la biodiversità

Il progetto, come abbiamo visto nel **Quadro Progettuale** si caratterizza per il suo forte impegno per la biodiversità, puntando sulla realizzazione di aree naturalistiche e, **soprattutto, sulla produzione olivicola di taglia industriale sostenibile** (cfr. 2.16.1).

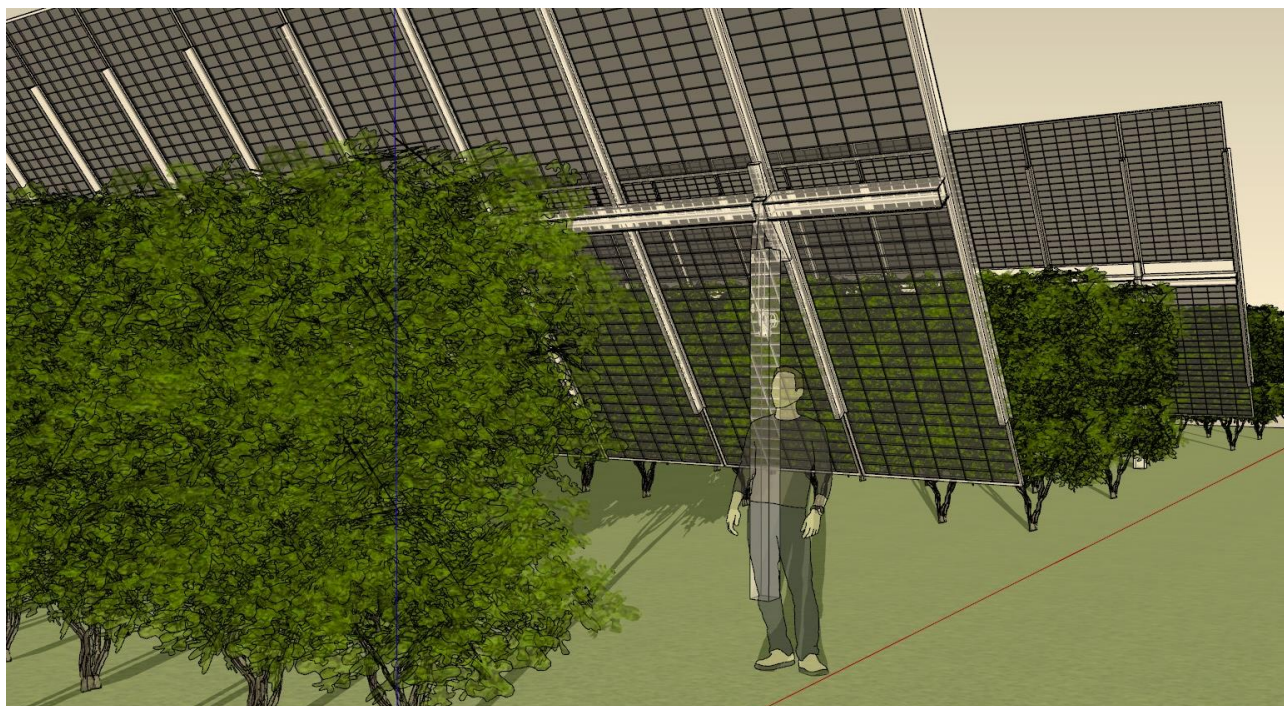


Figura 99 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV

Anche la materia prima, come è ovvio, è del tutto gratuita e non sottratta al territorio. L'unico impatto locale significativo è nell'uso del suolo agricolo, peraltro nella disponibilità del proponente, e sulla

modifica del paesaggio. Modifica che abbiamo con il massimo impegno cercato non solo di mitigare, quanto di inserire coerentemente nelle caratteristiche proprie dello stesso realizzando un progetto di paesaggio del tutto unitario, nel quale le diverse parti sono trattate per le proprie caratteristiche e non sono adoperate soluzioni standardizzate (cfr. analisi paesaggio e simulazione e valutazione).

Come già scritto, **la mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo senza creare l'effetto "muro di verde"**, ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori. Ciò è stato ottenuto calibrando posizioni e spessori del verde, ma anche scegliendo accuratamente le piante da adoperare sulla base di una consolidata esperienza del settore. Da una prospettiva in **campo lungo perché si inserisca armonicamente nel paesaggio, riproducendone i caratteri espressivi e la semantica delle forme e colori, riproducendo e mettendosi in continuità con il paesaggio esistente**. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue.



Figura 100 - Esempio della mitigazione

Inoltre, bisogna sottolineare che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito, e dunque solo un drone, o un uccello potrebbe avere una visione completa dello stesso. Il modello 3D che abbiamo usato in alcune rappresentazioni lo dimostra.**

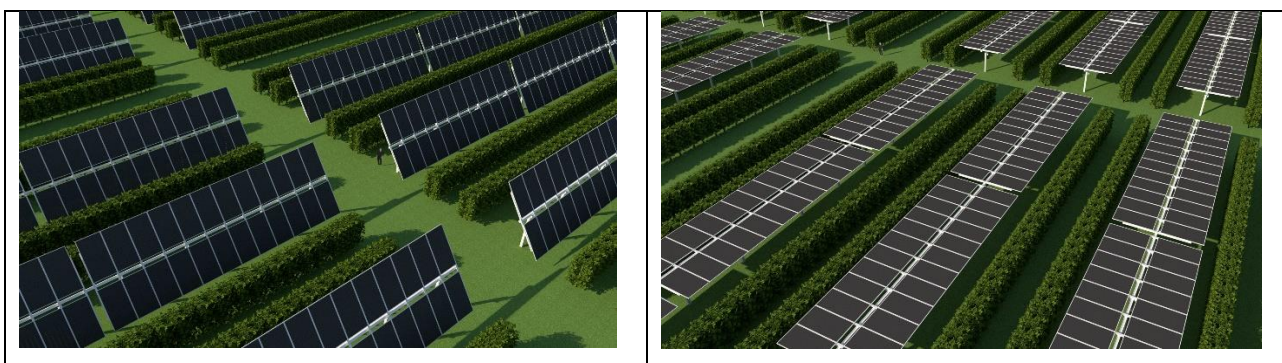
Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell'impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente "**Quadro Ambientale**" ci sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili e quindi le cosiddette "emissioni evitate", sia nei confronti del nostro bilancio energetico.

Infine, ma non ultimo, per gli impatti economici sul PIL, occupazionali (in fase di costruzione e manutenzione, cfr & 3.7.4). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell'insieme del documento, per la biodiversità del territorio e la stessa produzione agricola.

L'impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.3), è coerente con la programmazione energetica e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente. Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&1.8), o di tutela delle acque, non è incoerente con la pianificazione comunale (&1.12), considerando la legislazione vigente (&0.10).

Dal punto di vista tecnologico rappresenta una scelta tecnologica idonea e molto diffusa incontrando la definizione di migliore tecnologia possibile (considerando l'efficienza, l'efficacia in relazione al problema affrontato, l'affidabilità ed economicità).

Dalla tabella presentata nel **Quadro Generale** (& 0.5.4), ad esempio, si può apprezzare come la tecnologia fotovoltaica, a parità di potenza di picco installata (alla quale naturalmente non corrisponde la stessa produzione elettrica) abbia una efficienza di produzione in relazione al suolo impiegato per essa (indicato in MWh/ha) cioè il "fattore di produttività del suolo" più alto con la sola eccezione dell'eolico che impegna solo il suolo di sedime e quello di proiezione. Dal confronto con le biomasse troviamo vantaggi di un fattore 100.



Complessivamente l'intervento, malgrado la sua notevole efficienza nella generazione di energia

elettrica, ha l'ambizione di intervenire in modo perfettamente compatibile con il paesaggio agrario, considerando l'arretramento praticato con la variante qui presentata, e, al contempo, di aumentare il tasso di 'valore naturalistico' dell'area. Il concetto di "Aree ad elevato valore naturalistico" (HNVF), indica sistemi agrari multifunzionali nei quali è protetta la varietà e biodiversità. L'intervento dedica il 20% dell'area ad usi naturali, e di questi una parte preponderante a prato libero incolto (coerentemente con la nuova PAC 2023-2027, che incoraggia a lasciare almeno il 4% di terreno incolto come parte della 'Condizionalità rafforzata'³⁶).

Usi naturali	1.087.553	20%
Usi produttivi agricoli	1.720.884	31%
Usi elettrici	1.006.890	18%

Figura 101 - Sintesi uso del suolo



Figura 102 - Esempio di Piastra nella quale ampie aree sono lasciate alla piena naturalità

Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le

³⁶ - Sette Buone Condizioni Agronomiche Ambientali (Bcaa) e tredici Criteri di Gestione Obbligatorie (Cgo). La Bcaa 8 chiede di lasciare almeno il 4% di terreno incolto. Da raggiungere anche attraverso fasce tampone lungo i corsi d'acqua (Bcaa 4) e fasce inerbite sui terreni in pendenza (Bcaa 5).

Linee Guida emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari³⁷ della:

- **Competitiveness**, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
- **Food value**, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
- **Climate change**, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
- **Enviromental care**, avendo cura dell'ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
- **Landscape**, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l'impatto sul paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso
- **Food & health**, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
- **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



Figura 103 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria

³⁷ - https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it

Considerando l'analisi condotta del paesaggio nell'area vasta e in quella di progetto (& 3.10.1), caratterizzata da un'agricoltura intensiva che ha ridotto fortemente la diversità naturale e antropica, presente ormai solo come 'brani' sparsi e residuali, il progetto intende investire coscientemente nel recupero e la valorizzazione del valore naturalistico, andando verso il concetto di "Area ad elevato valore naturalistico" (HNVF). Si tratta di inserire un sistema multifunzionale, con basso livello di input energetico e chimico per tonnellata di prodotto ottenuto, proteggere la biodiversità vegetale e animale. Si è scelto di investire ingenti risorse per rafforzare aree di tipo 1 e aree di copertura semi-naturale (oltre 150.000 mq inseriti), utilizzando anche la massiva mitigazione per rafforzare i corridoi ecologici, di inserire insetti impollinatori, e la stessa presenza di oltre 337.000 olivi.

3.17-5. Il nostro concetto.

Come abbiamo visto nel Quadro Programmatico (0.1.2), il progetto punta a **Proteggere:**

- *Il paesaggio*, pur nella necessità della sua trasformazione per seguire il mutamento delle esigenze umane, progettandolo con rispetto e cura come si fa con la nostra comune casa,
- *La natura*, nostra madre, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggirabile.

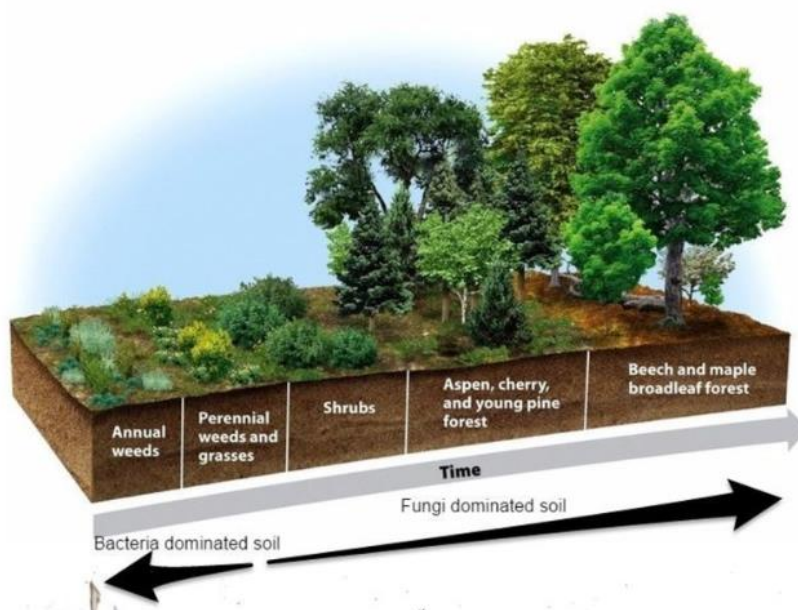


Figura 104 - Agricoltura rigenerativa

E, al contempo, a **Produrre**:

- *Buona agricoltura*, capace di fare veramente cibo serio, sostenibile nel tempo e compatibile con il territorio,
- *Ottima energia*, naturale ed abbondante, efficiente e sostenibile anche in senso economico, perché non sia di peso alle presenti e future generazioni e porti sollievo ai tanti problemi che si accumulano e crescono. Un impianto elettrico consuma molta energia per essere prodotto, ogni suo componente (pannelli, inverter, strutture, cavi, ...) è portatore di un debito energetico, ed impegna suolo. È necessario faccia il massimo con il minimo.

Non si tratta, quindi, di essere solo (o tanto) “agrivoltaico, quanto di cercare di unire agricoltura rigenerativa (l’insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, oliveto, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.

Il nostro concetto:

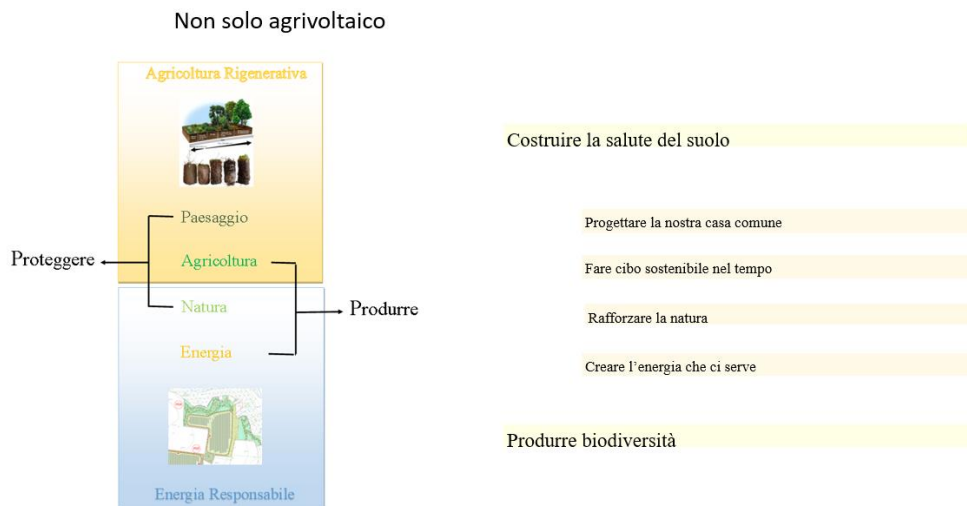


Figura 105 - Non solo agrivoltaico

Queste, in sintesi, le ragioni per le quali si reputa il progetto presentato del tutto coerente e compatibile con l’ambiente e le politiche e norme nazionali e sovranazionali.

INDICI ED ELENCHI

Elenco degli acronimi e definizioni utilizzate.

FER	Fonti Energetiche Rinnovabili
IAFR	Impianto Alimentato da Fonti Rinnovabili
GSE	Gestore Sistema Elettrico
GME	Gestore del Mercato Elettrico
TERNA	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
AU	Acquirente Unico
ARERA	Autorità di Regolazione per l'Energia, Reti e Ambiente
ESCo	Energy Service Company
ENEA	Ente per le Nuove Tecnologie l'Energia e l'Ambiente
PPA	Contratti a lungo termine di vendita di energia elettrica
Comunità Energetiche	modalità di distribuzione di prossimità dell'energia elettrica prevista dalla Direttiva UE 2018/2001
PA	Pubblica Amministrazione
UE	Unione Europea
USA	Stati Uniti d'America
ASL	Azienda Sanitaria Locale
ARPA	Agenzia Regionale Protezione dell'Ambiente
VV.FF.	Vigili del Fuoco
SIRCA	Settore Sperimentazione, Informazione, Ricerca e Consulenza in Agricoltura
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, è il massimo consesso mondiale di esperti sul clima.
UNFCCC	Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici
COP	Conferenza delle Parti sul cambiamento climatico
Eurostat	sistema europeo di raccolta dei dati statistici ufficiali
Mibact	Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo
PSR	Programma di Sviluppo Rurale
PEAR	Piano Energetico Ambientale Regionale

PTPR	Piano Territoriale Paesistico Regionale
PRG	Piano Regolatore Generale
PUC	Piano Urbanistico Comunale
SIC	Sito di Interesse Comunitario
ZPS	Zona di Protezione Speciale
PAN	Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili
SEN	Strategia Energetica Nazionale
PNIEC	Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima
PNAC	Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
SSSE	Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo
PTAR	Piano di Tutela delle Acque Regionali
VAS	Procedura amministrativa di Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Procedura amministrativa di Valutazione dell'Impatto Ambientale
CdS	Conferenza di Servizi
DGR	Delibera di Giunta Regionale
STMG	Soluzione Tecnica Minima Generale
STMD	Soluzione Tecnica Minima Definitiva
BT	Bassa Tensione
MT	Media Tensione
AT	Alta Tensione
Wh	Unità di misura dell'energia prodotta in una unità di tempo (l'ora) pari a 1 Watt (3.600 joule) per 1 ora
kWh	1.000 Watt ora
MWh	1.000.000 di Watt ora
GWh	1.000.000.000 di Watt ora
TWh	1.000.000.000.000 di Watt ora
W	Unità di misura della potenza di produzione pari a 1 joule per un secondo
kW	1.000 Watt (anche pari a 1,3596216 cavalli vapore europei, CV)
MW	1.000.000 di Watt (o 1.000 kW)
Ha	ettari
AC	corrente alternata
DC	corrente continua

CO ₂	diossido di carbonio
NO ₂	biossido di azoto
PM ₁₀	particolato
SO ₂	biossido di zolfo
O ₃	ozono
CO	monossido di carbonio
C ₆ H ₆	benzene
TEP	tonnellate di petrolio equivalenti
“Grid Connected”	impianto elettrico connesso alla rete elettrica nazionale con obbligo di connessione di terzi
gas serra	quei gas presenti nell'atmosfera che riescono a trattenere, in maniera consistente, una parte considerevole della componente nell'infrarosso della radiazione solare che colpisce la Terra ed è emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole
Impronta ecologica	metodologia di calcolo dell'impatto dell'uomo sul pianeta e la riproduzione delle risorse
BURL	Bollettino Ufficiale della Regione Lazio
Ecotoni	un ambiente di transizione tra due ecosistemi, e più in generale tra due ambienti omogenei.
Ecosistemi	è un insieme sistemico (spesso chiamato “unità ecologica”) costituito da due componenti in stretta relazione: la prima rappresentata dagli organismi viventi (comunità biologica o biocenosi) e l'altra dall'ambiente fisico (componente abiotica) in cui essi vivono. Come tale l'ecosistema è una porzione dell'ecosfera e quindi della biosfera.
Componenti abiotici	I fattori abiotici sono i componenti di un ecosistema che non hanno vita (dal greco bios, cioè vita, con il prefisso a-, senza). Si tratta quindi dell'ambiente circostante, tranne animali e piante: luce, terra (suolo e sottosuolo), rocce, acqua, aria, l'insieme dei fattori climatici etc.
Componenti merobiotici	Fattori merobiotici (suolo, acqua e suoi costituenti)
Componenti biotici	I fattori biotici, detti anche fattori biologici, sono quelli viventi. Gli animali e le piante costituiscono le componenti biotiche dell'ecosistema.
Corridoi ecologici	Il corridoio ecologico è essenzialmente uno spazio di territorio naturale

che esiste di per sé o che viene creato dall'opera dell'uomo tramite opere di rinaturalizzazione, cioè di ripristino della diffusione di specie vegetali autoctone. E' composto da un adeguato insieme di habitat tra di loro interconnessi, che permettono lo spostamento della fauna e lo scambio genetico tra specie vegetali presenti; con ciò viene aumentato il grado di biodiversità.

Area fitoclimatica

Per zona fitoclimatica s'intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche. I principali campi di applicazione del concetto di zona fitoclimatica sono la selvicoltura, l'ecologia forestale e la botanica, allo scopo di definire gli areali di vegetazione delle specie vegetali in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine.

PH

Il pH è una grandezza fisica che indica l'acidità (e quindi la basicità) per gas e liquidi.

Biodiversità

rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione

Reperimento informazioni

Le informazioni sono state tratte dalle fonti pubbliche ufficiali, per lo più riportate con il relativo link in nota a piede di pagina nel corso della relazione.

Per le informazioni di carattere generale si rimanda all'elenco seguente.

Fonti

Siti istituzionali:

- 4 Comune di Cellere, PRG
- 5 Provincia di Viterbo,
- 6 Regione Lazio
- 7 “PCN - Portale Cartografico Nazionale”
- 8 Geoportale regione Lazio
- 9 “Ufficio Idrografico e Mareografico Regione Lazio”
- 10 Portale cartografico Open Data della Regione Lazio
- 11 Stazione Viterbometeo – stazione metereologica
- 12 GSE
- 13 TERNA
- 14 Rete Natura 2000
- 15 Parchilazio
- 16 Sito ufficiale della Ue, Direzione Generale Clima
- 17 Sito ufficiale UNFCC
- 18 IPPC Italia
- 19 Sito ufficiale Parlamento
- 20 Sito ufficiale Consiglio d'Europa
- 21 Sito ufficiale Commissione Europea
- 22 Wikipedia
- 23 Sito ufficiale International Energy Agency
- 24 Presidenza del Consiglio dei ministri, Dipartimento per le politiche europee
- 25 Ministero Sviluppo Economico

- 26 Ministero delle politiche agricole
- 27 Ismea
- 28 Ministero dell’Ambiente
- 29 Eurostat
- 30 Reteambiente
- 31 Corte costituzionale
- 32 Consiglio di Stato
- 33 Carta Geologica d’Italia
- 34 Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio
- 35 Mappa della Pericolosità del Piano di gestione del rischio di alluvioni distretto idrografico dell’appennino centrale (direttiva 2007/60/CE – art. 6 D.Lgs. 49/2010)
- 36 FAO
- 37 EPA
- 38 EFSA
- 39 ISPRA
- 40 SINA net

Bibliografia:

- 41 A, Muller, K. Wambach, E. Alsema 2006 – “Life cycle analysis of solar module re cycling process”, Materials Research Society Symp. Proc. Vol.895;
- 42 Parretta et al. 2004 – “Optical degradation of long-term, field-aged c-Si photovoltaic modules” Solar Energy Materials & Solar Cells 86;
- 43 Amatangelo et al. 2008 “Response of California annual grassland to litter manipulation”, Journal of Vegetation Science 19:605-612;
- 44 Bishop 1997, “Testing perceived landscape colour difference using the Internet”, Landscape and Urban Planning;
- 45 Borstein, “*Observation of the Urban Heat Island Effect in New York City*”, New York University, 1968;
- 46 Reich-Weiser et al. 2008 – “Environmental Metrics for Solar Energy”, 2 European Photovoltaic Solar Energy Conference;
- 47 Chiabrando et al. 2009, “*La valutazione dell’impatto paesaggistico di impianti fotovoltaici al suolo: proposta metodologica ed esempio di applicazione*”, Atti IX Convegno Nazionale

- dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria;
- 48 Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11";
- 49 Bobach et al. 2007 – "Recycling of solar cells and modules – Recent Improvements", Deutsche Solar G, Solar Material, Alfred-Lange-Str. 18, D-09599 Freiberg Germany;
- 50 ENEL "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche";
- 51 GSE - Unità Studi, Statistiche e Sostenibilità "La valutazione delle ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili in Italia", GSE, 11 luglio 2016
- 52 C. Blasi e A. Paoletta, 1992. "Progettazione ambientale". Ed. La Nuova Italia Scientifica
- 53 Caroline Boisset, 1992. "La crescita delle piante". Ed. Zanichelli
- 54 F. Agostoni e C. M. Marinoni, 1987. "Manuale di progettazione di spazi verdi". Ed. Zanichelli
- 55 Enciclopedia "Il grande libro dei fiori e delle piante". Ed. Selezione dal Reader's Digest – Milano- 1984
- 56 Alesio Battistella, "Trasformare il paesaggio", Edizioni Ambiente, 2010
- 57 Luisa Bonesio, "Paesaggio, identità e comunità tra locale e globale", Diabasis, 2007
- 58 Daniele Pernigotti, "Carbon Footprint", Edizioni Ambiente, 2011
- 59 Ian Swingland, "CO2 e biodiversità", Edizioni Ambiente, 2002
- 60 Gianni Silvestrini, "2C", Edizioni Ambiente, 2015
- 61 Jason Moore, "Ecologia-mondo e crisi del capitalismo", Ombre Corte, 2015
- 62 Jason Moore, "Antropocene o Capitalocene?", Ombre Corte, 2017
- 63 Michael T. Klare, "Potenze emergenti", Edizioni Ambiente, 2010
- 64 Herman Scheer, "Imperativo energetico", Edizioni Ambiente, 2011
- 65 Herman Scheer, "Autonomia energetica", Edizioni Ambiente, 2006
- 66 Alberto Clò, "Il rebus energetico", Il Mulino, 2008
- 67 Sergio Carrà (a cura di), "Le fonti di energia", Il Mulino 2008
- 68 Ugo Bardi, "La fine del petrolio", Editori Riuniti, 2003
- 69 Wolfgang Behringer, "Storia culturale del clima", Bollati Boringhieri, 2013
- 70 William Ruddiman, "L'aratro, la peste, il petrolio", Università Bocconi Editore, 2007
- 71 Gabrielle Walker, sir David King, "Una questione scottante", Codice, 2008
- 72 Nicholas Stern, "Un piano per salvare il pianeta", Feltrinelli, 2009
- 73 Nicholas Stern, "Clima. È vera emergenza", Francesco Brioschi editore, 2006
- 74 Paul J. Crutzen, "Benvenuti nell'antropocene!", Mondadori, 2005

- 75 Mark Lynas, “*Sei gradi*”, Fazi Editore, 2007
- 76 Paul Roberts, “*La fine del cibo*”, Codice Edizioni, Torino, 2009.
- 77 Brian Fagan, “*Effetto caldo*”, Corbaccio, 2008
- 78 Jeffrey D. Sachs, “*Il Bene comune*”, Mondadori, 2010
- 79 Jeff Rubin, “*Che fine ha fatto il petrolio. Energia e futuro dell’economia*”, Eliot 2010
- 80 Richard Horton, “Covid-19 is not a pandemic”, The Lancet, september 2020
- 81 Richard Horton. “*Covid-19. La catastrofe*”. Roma: Il Pensiero Scientifico Editore, 2020
- 82 Stefano Palmisano, “La tutela penale delle api, note a margine di un procedimento pilota”, Originariamente Micromega,
- 83 Minnesota, New York State Legislature, “Pollinator Friendly Solar Act”, dicembre 2018
- 84 “Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States”, Environmental Science & Technology
- 85 Moore-O’Leary, KA; Hernandez, RR; Johnston, DS ; Abella, SR ; Tanner, KE ; Swanson, AC ; Kreitler, J .; Lovich, JE “Sostenibilità dell’energia solare su scala industriale: concetti ecologici critici”. Davanti. Ecol. Environ 2017
- 86 “Solarparks - Gewinne für die Biodiversität”, Bne
- 87 Prem Shankar Jha, “*L’alba dell’era solare*”, Neri Pozza, 2019
- 88 “Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra”, Mise, MinAmb, Min.Inf, MinAgr, gennaio 2021
- 89 Brown S., Lim B., Schlamadinger B. (1998). *Evaluating approaches for estimating net emissions of carbon dioxide from forest harvesting and wood products. Intergovernmental Panel on Climate Change, Meeting Report, Dakar, Senegal, 5-7 May 1998. IPCC/OECD/IEA. Paris, France*
- 90 Ciccarese L., Lucci S. (coordinatori) (2010). *Agricoltura e Selvicoltura. Capitolo 1. In: Annuario dei dati ambientali 2009: 49-116. ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma*
- 91 Gustavsson L., Pingoud K. and Sathre R. (2006). *Carbon dioxide balance of wood substitution: comparing concrete and wood framed buildings, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change Vol. 11, No. 3, pp 667-691*
- 92 Kloehn S., Ciccarese L. (2005). *Applying the IPCC GPG for LULUCF approaches for assessing changes in carbon stocks and emissions of green-house gas for harvested wood products in Italy.*
- 93 Ispra, “*Linee guida per la valutazione integrata di impatto ambientale e sanitario (VIA) nelle procedure di autorizzazione ambientale (VAS, VIA, AIA)*”, 2015

- 94 SNPA, *“Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale”*, 2020
- 95 Edward Osborne Wilson, *“Formiche. Storia di un’ esplorazione scientifica”*, Adelphi 2020;
- 96 Edward Osborne Wilson, *“Biodiversità. La violenza della natura la resistenza della vita”*, Sansoni, 1999.

Metodi di previsione utilizzati

Le previsioni e le stime sono state condotte da professionisti da oltre quindici anni attivi nel settore, specializzati per il rispettivo campo e secondo le loro migliori esperienze.

Per le valutazioni sull’impatto acustico sono state effettuate stime basate sulle norme e le formule stabilite nella normativa e nelle buone pratiche di settore.

Per le valutazioni sull’impatto elettromagnetico sono state condotte valutazioni e stime rispetto alle norme e le formule di settore.

Per le stime circa produzione e consumi dell’impianto sono stati impiegati i software e le valutazioni sulla radiazione solare presenti in letteratura.

Gli impatti positivi, emissioni evitate e assorbimenti sono stati condotti sulla base delle migliori stime disponibili.

Incertezze

L'incertezza più rilevante riguarda il principale punto di riferimento del Quadro Programmatico, a causa della complessa vicenda del PTPR della regione. Prima adottato ma mai approvato nel 2007, poi aggiornato nel 2015 e riadottato nel 2018, infine approvato nel 2020, ma successivamente abrogato (nella sola delibera di approvazione e non di adozione) con sentenza di Corte Costituzionale n. 240 del 22 ottobre 2020. Infine riapprovato e pubblicato nel 2021.

La base cartografica presa a riferimento è stata quindi quella ripubblicata, con alcune difficoltà di accesso per le note vicende informatiche (cd. "Attacco hacker").

Indice delle figure nel testo.

Figura 1- Infografica, stato attuale	6
Figura 2- Rischi riscaldamento climatico	7
Figura 3 - Percorsi.....	8
Figura 4 - Rischi e Motivi di Preoccupazione.....	10
Figura 5 - Stima del percorso di riduzione delle emissioni totali	11
Figura 6 - Suolo nell'area di impianto.....	16
Figura 7 - Impianti eolici	22
Figura 8 - Interferenze con impianti esistenti (cerchi, eolici).....	22
Figura 9 - Tavola delle interferenze con gli impianti esistenti	23
Figura 10 - Tavola progetti in corso.....	24
Figura 11 – Impianto fotovoltaico esistente.....	25
Figura 12 - Rapporto con area di progetto, impianto intercluso	25
Figura 13 - Veduta con area di progetto	26
Figura 14 - Visione delle pale eoliche esistenti e dell'impianto.....	26
Figura 15 - Veduta da strada limitrofa a piastra 26, verso Troia	27
Figura 16 - Veduta (teleobiettivo) di eolico dietro uno stabilimento (punto 2).....	28
Figura 17 - Veduta (teleobiettivo) di eolico dietro stabilimenti agricoli e città di Troia.....	28
Figura 18 - Veduta eolico verso Troia	29
Figura 19 - Trattamento pale eoliche ai margini dell'impianto.....	29
Figura 20 - Piastra del progetto Engie Not S.r.l.....	30
Figura 21 - Veduta confronto tra progetto Engi e piastre 5 e 15	31
Figura 22 - Veduta prospettica.....	31
Figura 23 - Sezione altimetrica	32
Figura 24 - Disegno della mitigazione, tipologico.....	32
Figura 25 - Sezione B-B' lato Ovest piastra 5.....	33
Figura 26 - Mitigazione-tipo D1	34
Figura 27 - Mitigazione-tipo D2	34
Figura 28 - Mappa sovrapposizioni MIC.....	35
Figura 29 - Impianto olivicolo	36
Figura 30 - Tipologico della mitigazione Te Green.....	36
Figura 31 - Render Te Green	37
Figura 32 - Fronte Nord impianto "Energia dall'Olio di Segezia"	37
Figura 33 - Impianto TE Green.....	38
Figura 34 - Consultazione Sitap.....	39
Figura 35 - Tavola Aree Idonee D. Lgs 199/2021 art. 20.....	40
Figura 36 - Calcolo cumulo con altri progetti.....	46
Figura 37 - Mappa con i due impianti.....	47
Figura 38 – Render impianto “Energia dall’Olio di Segezia”	47
Figura 39 - Tabella riassuntiva.....	50
Figura 40 - Sito di progetto tra l'abitato di Foggia e quello di Troia	53
Figura 41 - Inquadramento sulla carta geologica.....	55
Figura 42 - Stralcio della Carta geomorfologica.....	57
Figura 43 - Vista della carta idrogeologica.....	58

Figura 44 - Accelerazioni massime attese nel comune di Troia	59
Figura 45 - Monte San Vincenzo, foto aree e magetogramma	61
Figura 46 - Muro Rotto, evidenze	62
Figura 47 - Rappresentazioni schematiche delle divisioni agrarie	63
Figura 48 - Villa San Giusto	64
Figura 49 - Insediamento medioevale	65
Figura 50 – Tratturelli	66
Figura 51 - Siti noti	67
Figura 52 - Superficie agrivoltaica.....	73
Figura 53- Temperature medie e precipitazioni del Comune di Troia.....	77
Figura 54- Temperature massime	77
Figura 55- Nuvoloso, soleggiato e giorni di pioggia	78
Figura 56- Precipitazioni quantità.....	78
Figura 57- Rosa dei venti	79
Figura 58 - Paesaggio agrario	84
Figura 59- Uso del suolo.....	87
Figura 60 - Carta pedologica d'Italia.....	88
Figura 61 - Reticolo idrografico.....	92
Figura 62 - Aree SIC e Zps	96
Figura 63 - Sezioni tipo.....	99
Figura 64 - Tavola paesaggistica	102
Figura 65 - Punti di rilevazione.....	105
Figura 66 - Livelli di rumore rilevati	106
Figura 67 - Livelli di pressione sonora stimati	116
Figura 68 – Livelli di pressione sonora.....	117
Figura 69 - Livelli complessivi	117
Figura 70 – Campo elettrico al suolo generato dal sistema di sbarre a 150 kV	122
Figura 71- La città di Troia sul suo crinale.....	139
Figura 72 – Incidenza delle pale eoliche sui crinali.....	140
Figura 73 - Declivio di fronte all'area industriale	141
Figura 74- Veduta della piana di fronte all'abitato di Troia	141
Figura 75 - Canale di irrigazione	142
Figura 76 - Veduta con esaltazione delle altezze	143
Figura 77 – Veduta dall'area di impianto verso Est.....	143
Figura 78 - Veduta dall'area di impianto verso Troia (Ovest).....	144
Figura 79 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione orizzontale	147
Figura 80 – Piastra 4-5-6.....	148
Figura 81 – Piastre 7-8-9-10-11	149
Figura 82 – Testate di progetto verso la SS 90	149
Figura 83 – Mitigazioni lungo le strade di attraversamento	154
Figura 84- Mitigazioni a 'recinti'.....	154
Figura 85 - Veduta modello, lato tratturello	157
Figura 86 – SS90.....	157
Figura 87 – Veduta del distanziamento dalla SS 90	157
Figura 88 - Mitigazione lungo la SS90	158
Figura 89 - Borgo di Segezia, punto finale	166
Figura 90 - Riqualficazione tratturello.....	167
Figura 91 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020	194
Figura 92 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento.....	195

Figura 93 - Emissioni CO ₂ parte fotovoltaica ed agricola	199
Figura 94 - Calcolo del LER	199
Figura 95 - Confronto tra progetto e alternative.	200
Figura 96 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV	201
Figura 97 - Esempio della mitigazione	202
Figura 98 - Sintesi uso del suolo	204
Figura 99 - Esempio di Piastra nella quale ampie aree sono lasciate alla piena naturalità	204
Figura 100 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria	205
Figura 101 - Agricoltura rigenerativa	206
Figura 102 - Non solo agrivoltaico	207