

REGIONE
PUGLIA



COMUNE DI
FOGGIA



COMUNE DI
MANFREDONIA



Provincia
FOGGIA



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO,
DENOMINATO "CSPV MANFREDONIA" DELLA POTENZA COMPLESSIVA PARI
A 53,84 MW_p E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN, DA
REALIZZARSI NEI COMUNI DI FOGGIA (FG) E MANFREDONIA (FG)**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
*Analisi ambientale
Relazione*

ELABORATO

AM_01_AMB

PROPONENTE:



BLUE STONE RENEWABLE VI S.R.L.

Via Vincenzo Bellini, 22
00198 Roma (RM)
pec: bluestonerenewable6srl@legalmail.it

Consulenti:

PROGETTO:



ATECH srl
Via della Resistenza 48
70125- Bari (BA)
pec: atechsrl@legalmail.it

dott. Ing. Alessandro Antezza

Il DIRETTORE TECNICO
dott. Ing. Orazio Tricarico

Studio di Impatto Ambientale, Geologia, Paesaggio:



Via Sergio Amidei, 43 - 00128 Roma - Italy
tel (+39) 06.50.79.64.16 - fax (+39) 06.94.80.36.43
www.studiodiconsulenza3e.it
info@studiodiconsulenza3e.it

**Il Responsabile del Gruppo di
Progettazione Ambientale**
Dott. Geol. Andrea RONDINARA

Il Geologo
Dott. Geol. Andrea RONDINARA
Dott. Geol. Davide PISTILLO

Paesaggio
Dott. Arch. Vincenzo BONASORTA

EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
0	GIUNGO 2022	A. Rondinara	A. Rondinara	A. Rondinara	Emissione

INDICE

1. PREMESSA	6
2. LA METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI IMPATTI	7
3. ATMOSFERA	12
3.1. <i>Inquadramento climatico</i>	12
3.2. <i>Individuazione dei potenziali impatti sulla componente</i>	17
3.3. <i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva</i>	18
3.3.1. La metodologia utilizzata	18
3.3.1.1. I fattori di emissione	19
3.1. <i>Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative</i>	23
3.2. <i>Le misure mitigative previste</i>	25
4. SUOLO E SOTTOSUOLO	26
4.1. <i>Inquadramento geologico</i>	26
4.1.2. Assetto stratigrafico-strutturale dell’area di studio	30
4.2. <i>Inquadramento geomorfologico</i>	32
4.2.1. Geomorfologia locale	33
4.3. <i>Inquadramento pedologico</i>	37
4.4. <i>Sismicità</i>	41
4.5. <i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati</i>	48
4.5.1. Siti di interesse Regionale	51
4.6. <i>Individuazione dei potenziali impatti sulla componente</i>	56
4.7. <i>Analisi delle potenziali interferenze - Dimensione Costruttiva</i>	57
4.7.1. Gestione rifiuti e materie	57
4.7.2. Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo	59
4.7.3. Interferenza con l’esercizio delle infrastrutture e l’utilizzo del suolo	59
4.8. <i>Analisi delle potenziali interferenze - Dimensione Fisica</i>	59

4.8.1.	Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso	59
4.9.	<i>Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative</i>	60
4.9.1.	Le misure mitigative previste	61
5.	AMBIENTE IDRICO	62
5.1.	<i>Acque superficiali</i>	62
5.1.1.	Inquadramento idrografico	62
5.2.	<i>Pericolosità e rischio idraulico dal Piano Assetto Idrogeologico (PAI)</i>	67
5.3.	<i>Acque sotterranee</i>	74
5.3.1.	Inquadramento idrogeologico	74
5.3.2.	Falde acquifere e livelli piezometrici.....	77
5.4.	<i>La qualità delle acque superficiali e sotterranee</i>	81
5.4.1.	Acque superficiali	81
5.4.2.	Acque sotterranee.....	88
5.5.	<i>Individuazione dei potenziali impatti sulla componente</i>	94
5.6.	<i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva</i>	95
5.6.1.	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	95
5.7.	<i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione fisica</i>	98
5.7.1.	Modifica delle caratteristiche quantitative di deflusso delle acque superficiali	98
5.8.	<i>Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative</i>	110
6.	BIODIVERSITA'	111
6.1.	<i>Inquadramento vegetazionale ed ecosistemico di area vasta</i>	111
6.1.1.	Il sistema ambientale degli agrosistemi	111
6.1.2.	Ecosistema pascolivo	113
6.1.3.	Ecosistema forestale	114
6.1.4.	Ecosistema fluviale	115
6.1.5.	Incolti	115
6.2.	<i>Individuazione dei potenziali impatti sulla componente</i>	116
6.3.	<i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva</i>	117
6.3.1.	Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle comunità di specie floristiche	117

6.4.	<i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione fisica</i>	117
6.4.1.	Perdita definitiva di habitat e di biocenosi	117
6.4.2.	Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie	118
6.5.	<i>Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative</i>	118
6.5.1.	Le misure mitigative previste	119
7.	RUMORE	120
7.1.	<i>I ricettori presenti nell'area</i>	120
7.2.	<i>Individuazione dei potenziali impatti sulla componente</i>	121
7.3.	<i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva</i>	121
7.3.1.	Compromissione del clima acustico	122
7.3.1.1.	Limiti acustici di riferimento	122
7.3.1.2.	Il modello di simulazione acustica	122
7.3.1.3.	Stima degli impatti acustici	124
7.4.	<i>Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative</i>	125
8.	PAESAGGIO E BENI CULTURALI	127
8.1.	<i>Ambito paesaggistico di riferimento</i>	127
8.2.	<i>La struttura del paesaggio nell'area di intervento</i>	131
8.2.1.	Struttura idro-geo-morfologica	131
8.2.2.	struttura ecosistemico - ambientale	133
8.3.	<i>Principali emergenze storico-architettoniche</i>	134
8.4.	<i>Analisi storico-archeologica del territorio</i>	135
8.5.	<i>La rete dei tratturi</i>	137
8.5.1.	Il Tratturello Foggia -Zapponeta	139
8.6.	<i>Il Paesaggio rurale</i>	140
8.7.	<i>Uso del suolo nell'area di progetto</i>	141
8.8.	<i>Aspetti percettivi</i>	144
8.8.1.	Analisi bacino percettivo impianto	144
8.8.2.	Analisi bacino percettivo cumulativo	147
8.9.	<i>Individuazione dei potenziali impatti sulla componente</i>	150

8.10.	<i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva</i>	151
8.10.1.	Interessamento di beni culturali ed aree paesaggisticamente sensibili	151
8.10.2.	Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico	151
8.10.3.	Modificazione della morfologia dei luoghi	152
8.10.4.	Alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione	153
8.11.	<i>Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione fisica</i>	153
8.11.1.	Incidenza della visibilità dell'opera	153
8.12.	<i>Sintesi del rapporto opera/paesaggio e compatibilità paesaggistica</i>	154
8.13.	<i>Opere di mitigazione ed inserimento ambientale</i>	155
9.	CAMPI ELETTROMAGNETICI	156
9.1.	<i>Generalità</i>	156
9.2.	<i>Inquadramento normativo</i>	157
9.3.	<i>Linee di distribuzione in MT</i>	160
9.3.1.	Distanze di Prima Approssimazione (DPA)	161
9.4.	<i>Linea di connessione in AT</i>	164
9.4.1.	Determinazione dei campi magnetici	164
9.4.2.	Distanze di Prima Approssimazione (DPA)	165
9.5.	<i>Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative</i>	165
10.	ANALISI DELL'IMPATTO CUMULATIVO	167
10.1.	<i>Area vasta</i>	167
10.2.	<i>Impatto visivo cumulato</i>	168
10.1.	<i>Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo</i>	171
10.1.1.	Contesto agricolo	173
11.	CONCLUSIONI	174

1. PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico di potenza pari a 53,84 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, situato nel Comune di Foggia (FG), denominato "CSPV MANFREDONIA", da realizzare in agro dei comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG).

La relazione ha l'obiettivo di individuare e valutare gli impatti che le opere in progetto possono determinare, durante la fase costruttiva e quella di esercizio, sullo stato qualitativo attuale delle diverse matrici ambientali e, dove utile, di definire azioni ed interventi per prevenire, contenere e, al limite, compensare gli impatti stessi.

Per l'inquadramento progettuale di tutti gli aspetti che rappresentano le iniziative alla base del progetto, si rimanda all'INQUADRAMENTO PROGETTUALE allegata al presente SIA, Nell'ambito della QUALE (cfr. elaborato AM_01_PRG) sono riportati e descritti in modo integrato:

- le caratteristiche del progetto e la cantierizzazione dell'opera;
- gli interventi di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere;
- gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale per la fase di esercizio;
- il Piano di Monitoraggio Ambientale.

Di seguito si analizzano le matrici ambientali e i possibili impatti che le opere in progetto possono determinare sulle stesse, tenendo conto della eventuale necessità di misure ed interventi di mitigazione che il progetto deve adottare per essere considerato ambientalmente sostenibile.

2. LA METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI IMPATTI

Scopo della presente relazione è quello di determinare e stimare i potenziali impatti indotti sull'ambiente dall'opera e, conseguentemente, fornire al Valutatore quegli elementi utili per l'espressione del giudizio in merito alla sua compatibilità.

Stante tale finalità, la metodologia si compone di quattro step, ed in particolare:

- lettura dell'opera secondo le tre dimensioni;
- scomposizione dell'opera in azioni;
- determinazione della catena azioni-fatti causali-impatti;
- stima dei potenziali impatti;
- stima degli impatti residui.

La prima delle cinque scelte metodologiche sulle quali si fonda la seguente analisi ambientale, risiede nella lettura delle opere ed interventi previsti dal progetto in esame secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura (cfr. tabella seguente).

Dimensione	Modalità di lettura
Costruttiva: "Opera come costruzione"	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
Fisica: "Opera come manufatto"	Opera come manufatto, espresso nelle sue caratteristiche fisiche e funzionali
Operativa: "Opera come esercizio"	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

Le dimensioni di lettura dell'opera

Muovendo da tale tripartizione, il secondo momento di lavoro consiste nella scomposizione delle opere secondo specifiche azioni di progetto, come riportato nella successiva tabella: tali azioni sono quindi suddivise nelle tre dimensioni dell'opera, ossia nella dimensione costruttiva, fisica, ed operativa che rappresentano rispettivamente l'opera come realizzazione, manufatto, ed esercizio.

Tali azioni per ogni dimensione dell'opera, di seguito riportate, sono state definite in funzione della tipologia di opera e delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione costruttiva	
AC.1	approntamento aree di cantiere
AC.2	ingombro temporaneo cantiere
AC.3	scavi e sbancamenti
AC.4	perforazioni per posa in opera strutture di sostegno dei pannelli
AC.5	traffico di cantiere
AC.6	Produzione rifiuti di cantiere (terre e rocce da scavo, imballaggi, rifiuti generici)
AC.7	deposito carburante e liquidi
Dimensione fisica	
AF.1	ingombro
Dimensione operativa	
AO.1	produzione di onde elettromagnetiche

Analizzando nel dettaglio l'insieme delle suddette azioni, esse possono essere correlate alle opere in progetto così come indicato nella tabella seguente.

Ambiti di progetto	Azioni di progetto	Dimensione	
Tratti dell'opera all'aperto	Impianto	ingombro	Fisica
		scavi e sbancamenti	Costruttiva
		perforazioni per posa in opera strutture di sostegno dei pannelli	Costruttiva
		produzione rifiuti	Costruttiva
		traffico di cantiere	Costruttiva
		produzione di onde elettromagnetiche	Operativa
	Cavidotto	scavi e sbancamenti	Costruttiva
		traffico di cantiere	Costruttiva
		produzione rifiuti	Costruttiva
		produzione di onde elettromagnetiche	Operativa
	Sottostazione Elettrica	ingombro	Fisica
		scavi e sbancamenti	Costruttiva
produzione rifiuti		Costruttiva	
traffico di cantiere		Costruttiva	
Cantiere	Impianto	approntamento aree di cantiere	Costruttiva
		ingombro	Costruttiva
		produzione rifiuti	Costruttiva
		deposito carburante e liquidi	Costruttiva
	Cavidotto	approntamento aree di cantiere	Costruttiva
		ingombro	Costruttiva
		produzione rifiuti	Costruttiva
		deposito carburante e liquidi	Costruttiva
	Sottostazione Elettrica	approntamento aree di cantiere	Costruttiva
		ingombro	Costruttiva
		produzione rifiuti	Costruttiva
		movimentazione materie	Costruttiva

A seguito della determinazione delle azioni di progetto, vengono individuati tutti i possibili fattori potenzialmente causa di impatto e i relativi impatti da essi generati.

I fattori di pressione o fattori causali sono definiti e analizzati nell'ambito dello studio di ciascuna componente ambientale. La caratterizzazione in termini di "detrattore" dipende infatti, oltre che dal tipo di intervento previsto in progetto, dalle caratteristiche proprie della matrice analizzata ovvero dalla sensibilità o vulnerabilità della componente con cui le opere interagiscono.

Di seguito una tabella esplicativa della catena "Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali".

Azione di progetto	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni
Fattore causale di impatto	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti
Impatto ambientale potenziale	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali

Una volta individuati i potenziali impatti generati dall'opera, considerando tutte le componenti ambientali interferite, se ne determina la significatività, ovvero il livello di interferenza che l'opera può determinare (nelle sue tre dimensioni) sull'ambiente circostante.

Gli impatti potenziali sono stimati a diversi livelli, ovvero come impatti:

- diretti e indiretti,
- a breve e a lungo termine,
- temporanei e permanenti,
- reversibili e irreversibili,
- cumulativi,
- locali, estesi e transfrontalieri.

Sarà quindi attribuito, a ciascun impatto, un livello di giudizio, ovvero sarà verificato se:

- l'impatto si manifesta sulla specifica matrice ambientale ovvero se si verifica il fattore di pressione che lo genera;
- l'impatto non si manifesta ovvero se il fattore di pressione che lo genera non sussiste;

- l'impatto si manifesta con effetti non significativi sulla matrice ambientale ovvero se il fattore di pressione che potenzialmente lo genera è trascurabile.

Si evidenzia che, dall'analisi del contesto in cui l'opera si va ad inserire e delle specificità costruttive, risulta evidente che le azioni di progetto potranno dar luogo a potenziali impatti solo a scala locale.

Per quanto attiene alla puntuale definizione dei nessi di causalità intercorrenti tra le azioni di progetto ed i potenziali impatti ambientali relativi a ciascuna delle componenti, si rimanda agli specifici paragrafi del successivo capitolo.

Per quanto concerne le misure di prevenzione e mitigazione adottate nell'ambito del progetto in esame, per gli eventuali impatti potenzialmente generati ne sarà stimata l'efficacia ed in particolare sarà verificato se:

- le misure adottate sono sufficienti alla risoluzione dell'interferenza ovvero non si verifica l'impatto ipotizzato (Impatto mitigabile);
- le misure adottate non sono pienamente sufficienti alla risoluzione dell'interferenza ma ne consentono solo l'attenuazione; l'impatto ipotizzato si verifica ma avrà effetti limitati sulla matrice ambientale (Impatto parzialmente mitigabile);
- le misure adottate non sono sufficienti alla risoluzione dell'interferenza; l'impatto ipotizzato si verifica e non è possibile individuare misure idonee ad una sua efficace risoluzione/attenuazione (Impatto non mitigabile).

Nel caso l'impatto inizialmente stimato sia mitigabile o, ad ogni modo, gli impatti residui siano trascurabili, la valutazione si conclude con esito positivo senza registrare impatti negativi.

Qualora l'impatto inizialmente stimato sia parzialmente mitigabile o non mitigabile, saranno stimati gli impatti residui, ed in particolare sarà verificato se:

- l'impatto residuo non è distinguibile dalla situazione preesistente (Impatto residuo non significativo);
- l'impatto residuo è distinguibile ma non causa una variazione significativa della situazione preesistente (Impatto residuo scarsamente significativo);

- l'impatto residuo corrisponde ad una variazione significativa della situazione preesistente ovvero causa di un peggioramento evidente di una situazione preesistente già critica (Impatto residuo significativo);
- l'impatto residuo corrisponde ad un superamento di soglie di attenzione specificatamente definite per la componente (normate e non) ovvero causa di un aumento evidente di un superamento precedentemente già in atto (Impatto residuo molto significativo).

Nel caso in cui si registri in impatto ambientale residuo significativo, sono valutate e individuate per ciascuna matrice interferita, le adeguate opere ed interventi di compensazione.

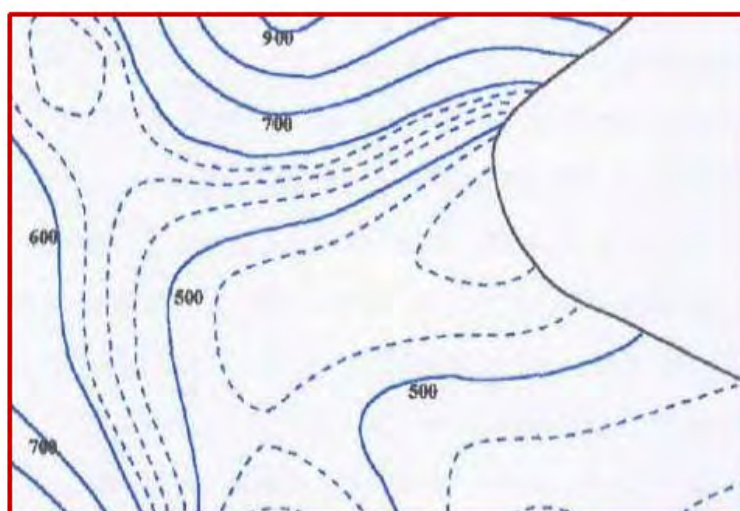
Infine, si evidenzia che la stima degli impatti darà conto anche degli eventuali "effetti positivi" generati dalla presenza dell'opera in termini di miglioramento dello stato qualitativo iniziale della matrice ambientale analizzata.

Nelle pagine seguenti viene riportata l'analisi degli impatti per le diverse componenti ambientali.

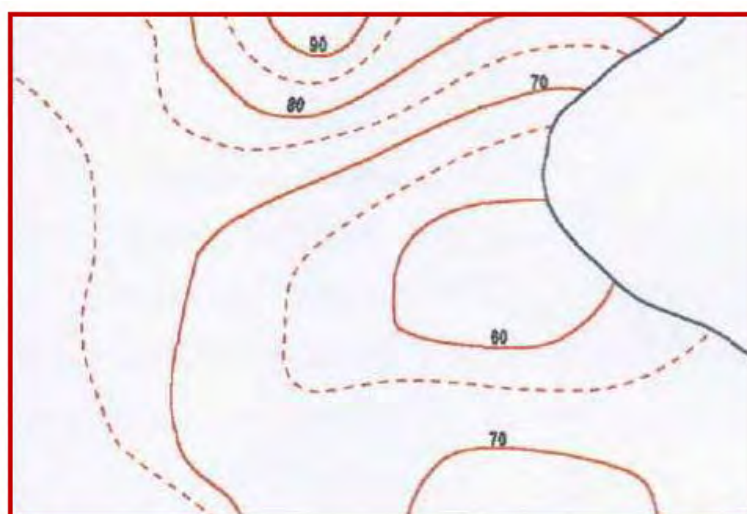
3. ATMOSFERA

3.1. Inquadramento climatico

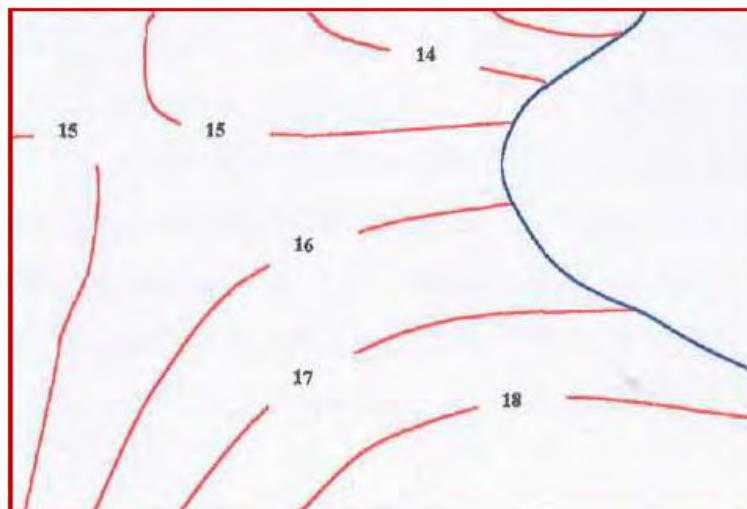
L'area d'interesse è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo, con inverno mite e poco piovoso alternato ad una stagione estiva calda e secca. Tuttavia, ciò che maggiormente colpisce è la grande variabilità esistente fra un luogo e l'altro; mentre nel Subappennino e sul Gargano si registrano i massimi della piovosità regionale, nella Piana si toccano i minimi assoluti di tutta la Penisola.



Andamento delle isoiete (in mm) – Tratto da PTCP della Provincia di Foggia



Andamento delle isobronze (numero di giorni piovosi) – Tratto da PTCP della Provincia di Foggia



Andamento delle isoterme (in °C) – Tratto da PTCP della Provincia di Foggia

All'influenza della cintura orografica (il Tavoliere è chiuso anche dal Monte Gargano a N e dall'Altopiano delle Murge a SE) si deve sommare il differente effetto equilibratore esercitato dal Mar Adriatico, più accentuato all'interno del Golfo di Manfredonia, minore sui fianchi N e S per la presenza di terre alte. La stessa blanda morfologia della piana sembra costituire uno dei fattori climatici principali: infatti, sulle terrazze più alte si avvertono gli effetti dell'esposizione ai venti del N in inverno, anche se in questi stessi luoghi si registrano i massimi di temperatura in estate.

Altri condizionamenti vengono dalla prevalente esposizione a SE dei versanti, dalla presenza di correnti marine provenienti sotto costa dall'Adriatico settentrionale, dalla scarsa copertura arborea.

Appare utile sottolineare che nella Capitanata vi sono 35 stazioni termopluviometriche appartenenti al Servizio Idrografico del Genio Civile.

Esse sono: Torre Fantine, Poggio Imperiale, Vico Garganico, Vieste, Lesina, Biccari, Bosco Umbra, Bovino, Rignano Garganico, Cantoniera Civitate, Castelnuovo Monterotaro, Castelluccio dei Sauri', Castelnuovo della Daunia, Cerignola, **Foggia**, Lucera, Mass. Padula, Manfredonia, Mass. S. Francesco, Torre Alemanna, Monteleone di Puglia, Monte S. Angelo, Orsara di Puglia, Pietra Montecorvino, Rocchetto S. Antonio, Scalo di Rocchetta S. Antonio, Roseto Valfortore, S. Marco in Lamis, Sannicandro Garganico, S. Severo, S. Agata di Puglia, Serracapriola, Torremaggiore, S. Giovanni Rotondo, Troia, Volturare Appula.

Per gli studi specialistici legati alle problematiche idrauliche in particolare (cfr. elaborato "Studio di compatibilità idraulica e idrologica" – PR_07) sono stati raccolti i dati misurati dalla stazione pluviometrica di Foggia Osservatorio per gli anni compresi tra il 1934 ed il 2019 per le durate di precipitazione di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, forniti dal Centro Funzionale Decentrato (CFD), incardinato nella Sezione Protezione Civile della Regione Puglia, che riprende l'attività precedentemente svolta dell'ex Ufficio Idrografico e Mareografico di Bari così come riportate all'art. 22 del D.P.R. n°85 del 24 gennaio 1991.

Si riportano di seguito, in forma tabellare le caratteristiche della stazione pluviometrica scelta per lo studio ed i dati pluviometrici registrati ed utilizzati nelle elaborazioni statistiche.

Stazione pluviometrica	Numero osservazioni	Periodo osservazioni (anni)	Altitudine (m s.l.m.)	Latitudine Gauss Boaga	Longitudine Gauss Boaga
FOGGIA OSSERVATORIO	76	1934-2019	82	41°27'36.2" N	15°32'34.27" E

Stazione pluviometrica di Foggia Osservatorio. Altezze di pioggia (mm) per durate superiori all'ora					
Anno	1	3	6	12	24
1934	20.6	25.0	38.4	53.4	83.2
1935	35.0	47.6	51.8	55.8	58.8
1936	23.6	27.8	28.2	28.4	32.8
1937	22.0	22.0	22.0	25.8	27.6
1938	15.6	19.2	26.4	30.2	40.8
1939	24.0	28.8	29.4	33.0	35.4
1940	17.2	22.8	22.8	31.2	49.8
1941	21.8	31.4	46.0	59.4	95.6
1942	9.0	12.4	16.2	27.6	45.2
1947	28.4	28.8	28.8	28.8	34.4
1948	35.0	40.2	40.2	40.4	40.4
1949	30.0	56.4	63.2	72.2	72.6
1950	21.2	21.8	21.8	30.8	45.0
1951	14.6	17.6	27.0	27.6	38.0
1952	18.2	22.6	36.0	36.8	43.0
1953	14.0	14.4	28.0	33.2	40.4
1954	13.8	27.0	46.8	50.2	55.2
1955	17.6	17.8	24.4	38.6	70.2
1956	19.6	32.2	45.2	53.6	58.6
1961	31.0	42.6	51.8	58.8	66.0
1962	18.2	22.8	31.8	40.2	40.4
1963	31.2	31.2	43.4	50.8	56.8
1964	20.0	21.4	28.8	35.6	39.0
1965	42.4	71.0	71.0	71.0	75.4

Stazione pluviometrica di Foggia Osservatorio. Altezze di pioggia (mm) per durate superiori all'ora					
Anno	1	3	6	12	24
1966	19.0	19.0	19.0	24.2	24.6
1967	24.6	35.6	37.2	40.4	55.2
1968	14.4	20.2	31.4	32.4	47.6
1969	34.0	68.0	68.2	74.6	80.6
1970	14.0	30.6	40.0	51.4	53.6
1971	14.0	26.4	36.4	44.2	48.8
1972	21.2	26.8	35.8	41.4	41.4
1974	23.2	24.8	30.2	41.8	49.2
1975	22.2	22.8	24.4	33.8	37.8
1976	20.8	23.4	24.4	36.6	38.4
1977	17.2	17.2	18.6	23.4	28.0
1978	14.2	15.2	24.4	28.6	31.4
1980	22.0	22.0	22.4	28.2	35.0
1981	19.8	23.0	25.2	25.4	27.8
1982	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6
1983	36.2	48.4	48.6	48.6	48.6
1984	33.8	54.6	67.0	70.6	81.6
1985	12.2	25.6	45.2	57.2	66.8
1986	31.2	43.4	48.4	53.2	55.6
1987	10.2	15.2	19.4	31.0	46.0
1988	13.6	19.8	23.2	32.4	36.6
1989	20.0	26.4	37.4	40.4	40.6
1990	50.0	67.0	67.0	69.2	80.0
1991	33.0	46.0	46.0	46.0	46.0
1992	20.0	22.8	23.4	23.4	24.4
1993	16.2	16.2	22.2	22.2	33.0
1994	11.8	17.8	23.0	26.2	27.4
1995	40.0	40.2	40.4	40.4	42.6
1996	44.0	59.6	59.6	61.4	61.4
1997	13.6	18.6	19.2	30.2	46.4
1998	21.2	21.6	23.6	27.4	33.6
1999	25.2	32.2	32.2	32.2	38.4
2000	9.6	16.6	27.0	42.4	42.8
2001	55.4	57.0	57.2	69.2	88.8
2002	37.2	37.2	37.2	37.4	46.4
2003	31.8	35.4	36.2	36.2	49.0
2004	27.8	29.6	34.4	42.2	53.2
2005	16.2	17.0	26.6	38.6	55.8
2006	9.0	13.8	15.2	26.8	44.4
2007	22.8	24.0	24.2	39.2	40.0
2008	16.6	27.2	36.2	45.4	52.4
2009	13.4	18.8	24.0	26.2	32.2
2010	16.4	19.8	27.2	37.0	38.4
2011	15.2	17.2	31.6	34.6	43.4
2012	14.2	19.2	26.4	32.2	58.0
2013	22.8	36.4	41.2	57.2	72.0
2014	23.2	23.2	26.6	30.4	33.4
2015	32.4	50.6	56.2	93.8	97.4
2016	15.6	19.0	23.2	27.2	37.8

Stazione pluviometrica di Foggia Osservatorio. Altezze di pioggia (mm) per durate superiori all'ora					
Anno	1	3	6	12	24
2017	17.6	24.2	32.2	40.4	44.8
2018	34.8	36.4	36.4	39.6	71.8
2019	43.2	44.8	45.0	45.0	45.0

La temperatura media annua è compresa fra 15 e 17 °C; in particolare, nel mese di gennaio, che generalmente è il più freddo, la temperatura oscilla intorno ai 6 °C; i valori più bassi si registrano sul Gargano con 2 °C, quelli più alti nelle zone costiere con 8 °C. Nel mese di luglio non si notano sensibili variazioni dei vari medi della temperatura che si mantiene intorno ai 25 °C. Foggia con medie estive di 26 °C e punte frequenti intorno ai 40 °C è certamente una delle città più calde della penisola italiana.

I giorni cosiddetti "tropicali", quelli in altre parole con temperature superiori ai 30 °C, sono mediamente 30 per anno lungo la costa e nelle aree interne. I giorni di "gelo", con temperature al di sotto di 0 °C sono in media 15-16 per anno nel Subappennino, meno nelle altre aree.

Annualmente la provincia riceve in media poco più di 600 mm di pioggia; la maggiore piovosità si osserva sul Gargano con 1100-1200 mm, la minore sul Tavoliere, dove si scende al di sotto di 400 mm. La stagione estiva è caratterizzata da una generale secchezza su tutto il territorio; infatti, a parte il Gargano e l'area subappenninica, dove si hanno precipitazioni complessive di poco superiori ai 100 mm, altrove i valori sono inferiori a 50 mm; in molti anni i mesi estivi sono stati anzi del tutto avari di piogge. Succede, tuttavia, che non siano infrequenti i brevi ed intensi rovesci estivi con punte di 30-50 mm in pochi minuti. I giorni piovosi sono naturalmente scarsi; il loro numero è compreso in media fra 60 ed 80 a seconda della distribuzione dei punti d'osservazione.

I massimi ricadono più di frequente nel tardo autunno ed all'inizio della primavera. Le piogge estive, assai rare, sono in ogni caso brevi e di notevole intensità.

Appare evidente che le medie vanno differenziate per aree (quelle montane separate dalla pianura) se non si vogliono ottenere valori che in realtà non esprimono nulla. In pratica alle quote maggiori le piogge non sono mai inferiori agli 800 mm, mentre in pianura si registrano 465 mm a Foggia, 478 mm a Cerignola e così via.

Per ciò che riguarda la direzione e l'intensità dei venti quelli dominanti sono quelli lungo l'asse Nord-Sud e direzioni vicine. In estate prevale lo scirocco caldo-umido, in inverno la tramontana fredda

ed asciutta. La velocità dei venti è in prevalenza moderata soprattutto da Nord grazie alla protezione offerta dall'Appennino e dal Gargano.

I valori medi della velocità sono piuttosto bassi, essendo compresi fra 8 ed 12 km/ora; in particolare i minimi sono tipici delle ore immediatamente successive alla mezzanotte, mentre i massimi si registrano nel primo pomeriggio.

3.2. Individuazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata nel capitolo 2, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente "Atmosfera" è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.3 Scavi e sbancamenti	Produzione di emissioni polverulente	Modifica delle condizioni di polverosità nell'aria
AC.4 perforazioni per posa in opera strutture di sostegno dei pannelli		
AC.5 Traffico di cantiere		

Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Con riferimento alla "Dimensione fisica" ed alla "Dimensione operativa" si sottolinea come la presenza dell'infrastruttura in sé ed il suo funzionamento, non determinino potenziali impatti sulla componente in esame, pertanto, queste dimensioni non sono state inserite nella tabella sopra riportata.

Per quanto riguarda, invece, gli impatti potenziali individuati per la dimensione costruttiva, nel paragrafo successivo verranno condotte delle analisi ad hoc al fine di quantificare la criticità di tali impatti, in termini di concentrazioni di inquinanti nell'atmosfera.

3.3. Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Atmosfera", in relazione alle attività di cantiere ("dimensione costruttiva").

Con riferimento alla "Dimensione costruttiva" dell'opera in esame, le azioni ritenute più critiche per la componente in esame sono le lavorazioni caratterizzate dai movimenti di terra, ossia gli scavi, le attività di movimentazione del materiale scavato e le perforazioni per la posa in opera delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici le quali, attraverso la produzione di emissioni polverulente, potrebbero apportare delle modifiche alla qualità dell'aria in termini di dispersione di concentrazioni di particolato nell'atmosfera. Sulla base di tali attività che potrebbero portare a modificazioni della qualità dell'aria, nelle analisi di seguito effettuate, verranno determinati i livelli di concentrazione degli inquinanti di interesse, prodotti dalle attività di cantiere ritenute più critiche.

3.3.1. La metodologia utilizzata

Con riferimento all'ambito atmosfera e qualità dell'aria, l'impatto che le attività di costruzione hanno sulla zona circostante è sostanzialmente correlato alla polverosità indotta su tutto il periodo di lavorazione.

Le emissioni di inquinanti sono dovute sia a sorgenti lineari che areali. Fra le prime è possibile riconoscere strade di cantiere percorse dai mezzi pesanti per il trasporto degli inerti; le seconde sono costituite dalle zone di scavo e deposito.

Le emissioni che si originano dalle strade dipendono essenzialmente dal numero e dal peso dei mezzi che vi transitano oltre che dal tipo di ricoprimento della strada stessa. Le emissioni che derivano dagli accumuli di inerti sono dovute al vento, che, quando assume particolare intensità è in grado di risospingere la frazione fine del materiale depositato.

La valutazione dei fattori di emissioni è stata condotta seguendo le linee Guida ARPAT, nelle quali vengono raccolti i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti in genere e le azioni ed opere di mitigazione che si possono attuare. I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors¹) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

Di seguito si riportano le principali attività inerenti alla tipologia di cantiere che sono state indagate attraverso simulazioni modellistiche. Tali attività sono quelle correlate alla maggiore produzione e risolleamento delle polveri nell'aria per la frazione fine PM10 e PM2.5.

Si considera, per il calcolo dei fattori di emissione, una produttività di scavo e trattamento di 200 m³/giorno e un numero di camion pari a 4 veicoli/giorno, considerando circa 8 ore lavorative al giorno in cui avviene il trasporto di materiale.

3.3.1.1. I fattori di emissione

Nel seguente paragrafo verrà trattato in maniera approfondita il calcolo dei fattori di emissione per ciascuna area di lavorazione, comprese le strade non pavimentate di cantiere.

Le attività lavorative che saranno esplicitamente considerate ai fini del bilancio delle emissioni sono state individuate in riferimento a quanto riportato nelle Linee Guida ARPAT e sono fondamentalmente riconducibili a:

1. Attività di scotico e rimozione del materiale superficiale
2. Attività di carico /scarico del materiale movimentato su mezzi da cantiere
3. Transito di mezzi su strade non asfaltate
4. Formazione e stoccaggio dei cumuli provvisori
5. Erosione del vento dai cumuli

I fattori di emissione relativi alla fase di scotico e rimozione del materiale superficiale

Per il calcolo del fattore di emissione dovuto all'attività di scotico si è ritenuta idonea la formulazione riportata dalle linee guida ARPAT: "overburden removal". L'equazione è la seguente:

$$EF_{PM10} = 0.00093 * \frac{\left(\frac{H}{0.30}\right)^{0.7}}{(M)^{0.3}} \quad [kg/m^3]$$

Dove:

- H è l'altezza di caduta in m
- M è il contenuto di umidità espresso in %

Per il calcolo del rateo emissivo delle polveri PM10 è stato utilizzato un valore di umidità pari al 30% e un'altezza pari a 0.50 m.

Applicando la formulazione precedente, le emissioni di PM10 risultano pari a **11.98 g/h**.

I fattori di emissione relativi alla fase di carico e scarico

Con riferimento all'attività di Carico del materiale scavato su automezzo si è utilizzato come riferimento la formulazione SCC-3-05-025-060, di seguito riportata:

$$EF_{PM10} = 0.0012 \quad [kg/t]$$

Fissando in 200 m³/giorno la produttività giornaliera ed ipotizzando una densità del materiale pari a 1.6 t/m³, si ottiene un rateo emissivo pari a **48g/h**.

Il materiale precedentemente scoticato, caricato sui mezzi d'opera e trasportato presso le aree di deposito, sarà scaricato in apposite zone con un fattore di emissione SCC-3-05-010-042, pari a:

$$EF_{PM10} = 0.0005 \quad [kg/t]$$

In analogia a quanto discusso per l'attività di carico, il rateo emissivo sarà pari a **20 g/h**.

I fattori di emissione relativi al trasporto su strada non pavimentata

All'interno del cantiere viene preso in considerazione il sollevamento delle polveri originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi.

Tale attività può essere schematizzata attraverso la formulazione dell'EPA 13.2.2 qui riportata:

$$EF = k(s/12)^a * (W/3)^b \quad [kg/km]$$

Dove:

- s= contenuto di silt in %
- W= peso medio dei mezzi sul cantiere
- K, a , b dipendono dalla dimensione del particolato considerato, facendo riferimento alla tabella sottostante

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Coefficients di K , a , b

Per trasportare il materiale scoticato presso le aree di stoccaggio, i mezzi d'opera devono percorrere un tratto di pista di cantiere non asfaltata pari mediamente a circa 1 km al giorno.

Si ottiene così un rateo emissivo orario di PM10 pari a **262.8 g/h**.

I fattori di emissione relativi alla formazione e stoccaggio di cumuli

Il materiale scaricato sarà sottoposto all'operazione di formazione e stoccaggio cumuli presso l'area di deposito. Le linee guida ARPAT propongono come modello quello dell'AP-42 paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" che calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_{PM10} = K_i * 0.0016 * \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}} \quad [kg/t]$$

Dove:

- u = velocità media del vento in m/s
- M = contenuto in percentuale di umidità
- K_i , dipende dalla dimensione del particolato considerato, nel caso del PM 10 è uguale a 0.35

Per il calcolo del fattore di emissione si è utilizzato il valore di $u = 1.3$ m/s e di 4.8 % come valore medio dell'umidità M .

Il rateo emissivo così calcolato è pari a **3.32 g/h**.

I fattori di emissione relativi all'erosione del vento

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. La scelta operata nel presente contesto è quella di presentare l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse. In particolare, si fa riferimento alla distribuzione di frequenze dei valori della velocità del vento già utilizzata nel precedente paragrafo.

Il rateo emissivo orario si calcola dall'espressione:

$$E = EF * a * movh \quad [kg/h]$$

Dove:

- a = superficie dell'area movimentata in m²
- movh = numero di movimentazioni /ora
- EF è il fattore di emissione areale e dipende dal tipo di particolato secondo la Tabella riportata in basso

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF, (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2,5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF, (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2,5}	3.8 E-05

Ipotizzando un cumulo basso, si è utilizzato un valore di EF pari a 0.00025.

L'area di accumulo si può stimare pari a 200mq e il cumulo verrà movimentato solo una volta durante tutta la fase del cantiere ottenendo così un rateo emissivo di **0.023 g/h**.

Si sottolinea comunque che i cumuli verranno adeguatamente protetti con teli allo scopo di limitare al minimo possibile la diffusione in atmosfera delle polveri durante il periodo di permanenza degli ammassi nelle aree di cantiere.

Procedendo alla somma di tutte le emissioni calcolate si ottiene un rateo emissivo totale pari a **346.13 g/h.**

3.1. Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

Dall'analisi di tutte le attività lavorative poste in essere in questa fase, risulta evidente che le uniche per le quali si possono approntare idonee misure di salvaguardia volte alla limitazione dello spandimento in aria delle polveri risultano essere quelle legate al transito delle macchine operatrici lungo le piste non asfaltate di cantiere e l'erosione eolica dei cumuli. Predisponendo un'opportuna attività di bagnatura delle strade mediante il periodico passaggio di un'autobotte munita di cisterna e diffusori è comunque possibile ridurre drasticamente l'emissione in aria delle polveri: l'efficienza di tale abbattimento è stato effettuato utilizzando la formula di Coweherd et altri (1998).

$$C(\%) = 100 - (0.8 * P * trh * \tau) / I$$

Dove:

- C = efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
- P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h); per tale parametro si è utilizzato un valore di 0.34 mm/h in accordo a quanto riportato nelle Linee Guida ARPAT
- trh = traffico medio orario (h⁻¹)
- I = quantità media del trattamento applicato (l/m²)
- τ = Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

Sulla base della capacità giornaliera di approvvigionamento si stima un traffico medio orario pari a 2 veic./h. Imponendo di eseguire una bagnatura al giorno e di distribuire sul terreno un quantitativo di acqua pari a 1 l/mq si riesce ad ottenere un abbattimento delle polveri del 97 % circa.

In relazione a quanto sopra descritto, sono stati ricalcolati i valori dei ratei emissivi delle attività connesse al transito dei mezzi d'opera lungo le piste di cantiere ottenendo il seguente risultato: **5.72 g/h.**

Si evidenzia invece che, in via cautelativa, non è stata considerata nessuna riduzione del rateo emissivo legato all'erosione eolica dei cumuli in quanto di modesta entità.

Procedendo con la somma di tutte emissioni inerenti all'allestimento dell'area di cantiere base, considerando adesso l'attività di mitigazione precedentemente descritta, il rateo emissivo orario complessivo di polveri PM10 viene ridotto sino al valore di circa **89 g/h**.

Le Linee Guida ARPAT permettono non solo la valutazione dei ratei di ogni singola attività di cantiere, ma garantiscono la possibilità di confrontare il valore complessivo di emissioni di particolato PM10 relativa ad una specifica fase, o sottofase, di cantiere, con valori limite di soglia. Questi ultimi sono forniti in maniera tabellare in funzione:

- della distanza tra il più vicino recettore sensibile e la sorgente emissiva;
- dal numero di giorni in cui viene posta in essere la specifica fase di cantiere;

Ipotizzando la durata del cantiere per le attività di scavo inferiore a 100 giorni, si fa riferimento alla tabella 19 delle Linee Guida ARPAT di seguito riportata.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Tabella n°19 delle Linee Guida ARPAT.

Poiché nel caso in esame i ricettori sensibili sono posizionati ad una distanza compresa fra 0 e 50 m dalla sorgente emissiva, il valore di soglia di polveri PM10 da utilizzare come riferimento risulta pari a 104gr/h. Confrontando tale dato con il massimo rateo emissivo orario calcolato nei paragrafi precedenti pari a **89 gr/h** emerge una sostanziale compatibilità delle emissioni derivanti dalle attività di costruzione dell'opera infrastrutturale in oggetto, a patto che siano messe in pratica tutte le misure di mitigazione ampiamente descritte all'interno del presente documento (bagnatura periodica delle

piste di cantiere, ricoprimento di cumuli con teloni, ecc.) e ampiamente descritte anche nell'elaborato AM_01_PRG (Inquadramento progettuale).

Si può dunque concludere che le emissioni orarie derivanti dallo svolgimento delle lavorazioni di cantiere, essendo opportunamente mitigate, risultano del tutto conciliabili, in quanto rappresentative di un quadro di impatto ambientale non incisivo sull'atmosfera circostante.

3.2. Le misure mitigative previste

Le misure e gli interventi di mitigazione previsti per la componente Atmosfera sono riportati nel dettaglio nell'elaborato "INQUADRAMENTO PROGETTUALE – Relazione" (AM_01_PRG), al quale si rimanda.

Di seguito se ne riporta un sintetico elenco:

- Impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi
- Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere
- Copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli
- Spazzolatura della viabilità
- Barriere antipolvere

4. SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1. *Inquadramento geologico*

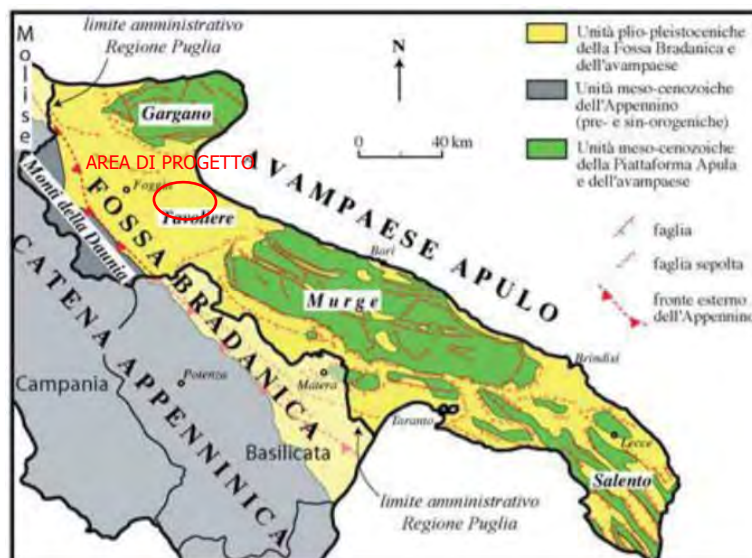
4.1.1. *Caratteri strutturali generali*

Le principali tappe della storia geologica della Puglia possono essere inquadrate nel contesto dei complessi e differenziati processi geologici che hanno contraddistinto l'evoluzione dell'area mediterranea riguardo alla genesi della Penisola italiana. In tale contesto evolutivo, il settore crostale, sul cui tratto meridionale è geologicamente edificato il territorio pugliese, costituiva in origine una propaggine del margine settentrionale del Paleocontinente africano.

Durante il Triassico, a seguito della frammentazione del Pangea e della apertura dell'Oceano ligure-piemontese, subentrato al Mare della Tetide, tale settore crostale subì una progressiva sommersione controllata da una tettonica estensionale. Per tutto il Trias superiore, nelle aree in subsidenza la sedimentazione terrigena fu bruscamente soppiantata da depositi evaporitici, anidritico gessosi e carbonatici di ambiente epicontinentale. La successione evaporitica supratriassica è stata riconosciuta nel sottosuolo della regione pugliese mediante perforazioni (aree garganica e murgiana) nonché prospezioni geofisiche regionali.

Successivamente, durante il Giurassico e il Cretacico, il margine settentrionale della Zolla africana si scompose probabilmente in più frammenti in conseguenza di una tettonica disgiuntiva, attivata da differenti tipi di faglie. Uno di questi frammenti individuò il Promontorio africano, all'epoca corrispondente a un altotondo allungato dapprima nel Mare della Tetide e successivamente nell'Oceano ligure - piemontese di neoformazione. Sul Promontorio africano e sugli altri frammenti continentali si impiantarono estese piattaforme carbonatiche con interposti bacini pelagici, caratterizzati da attiva sedimentazione.

Nel territorio pugliese, le successioni carbonatiche sia di piattaforma (Piattaforma carbonatica apula) sia di bacino marginale (Bacino est - garganico) del Giurassico superiore e del Cretaceo sono ben esposte nel massiccio del Gargano; invece, le successioni affioranti nell'altopiano murgiano e nelle Serre salentine hanno età cretacea e presentano essenzialmente facies di piattaforma interna.



Carta geologica schematica della regione Puglia

Successivamente, durante il Paleogene, la Zolla africana entrò in collisione con il Paleocontinente europeo. A questo intenso e arealmente esteso processo deformativo va collegata quindi una fondamentale variazione del panorama paleogeografico dell'area afro - eurasiatica. Durante questa fase compressiva al seguito del sollevamento di estesi tratti del Promontorio africano, la Piattaforma carbonatica apula, evolvse progressivamente in una vasta terra emersa, bordata da estese piattaforme continentali, interessate da ripetute trasgressioni del mare durante il Paleogene. In particolare, le fasi geodinamiche eoceniche furono caratterizzate da importanti manifestazioni vulcaniche. In corrispondenza del "segmento pugliese" del Promontorio africano, i relativi effetti tettonici e sedimentari sono rispettivamente evidenziati dalle strutture plicative con ampio raggio di curvatura e da alcuni allineamenti di faglia, entrambi con direzione E-O, che interessano le successioni cretacee, nonché dai lembi di depositi paleocenico - eocenici e oligocenici presenti lungo le fasce costiere del Gargano e della Penisola salentina. In seguito, durante il Neogene in aree poste più ad occidente della piattaforma apula, si produsse un progressivo sovrascorrimento di corpi sedimentari, sia preesistenti sia di neoformazione, che dette origine ad un sistema orogenico con formazione della Catena appenninica. È comunemente accettato che il sistema orogenico appenninico si individui nell'Italia meridionale a partire dall'Oligocene superiore - Miocene inferiore (26 milioni di anni fa).

Esso deriva, per compressione, dal progressivo accavallamento da W verso E di unità stratigrafico - strutturali mesozoico - paleogeniche (antichi domini di piattaforma carbonatica e di bacino che si sono evoluti prima della deformazione miocenica) nonché di unità sinorogeniche di avanfossa. Il sistema è attualmente configurato quindi come una struttura a falde che, realizzatasi per successive fasi deformative, presenta in sovrapposizione tettonica più unità stratigrafico - strutturali che in precedenza componevano un quadro paleogeografico molto articolato e molto difficile da ricostruire. Comunque, nell'attuale struttura appenninica meridionale è possibile distinguere, in successione geometrica dal basso: unità dell'Avampaese apulo, unità dell'Avanfossa (o della Fossa bradanica) e unità della Catena appenninica meridionale.

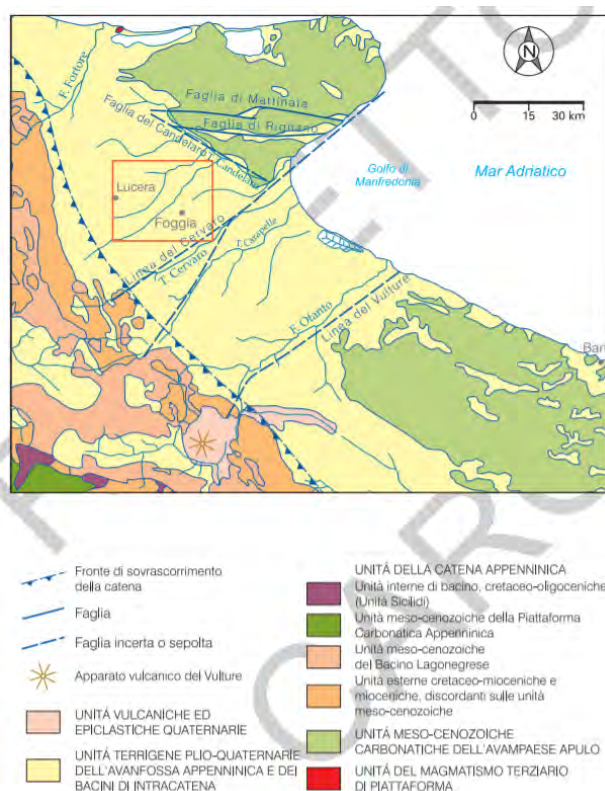
L'avampaese apulo si individua a partire dall'inizio del Miocene, durante l'orogenesi dei sistemi appenninico - maghrebide e dinarico - ellenico rappresentato in affioramento da un'estesa area autoctona mesozoica carbonatica (unità stratigrafico - strutturale ApuloGarganica) e dalla sua prosecuzione in mare ("dorsale pugliese" o "dorsale apula sommersa"). La parte emersa dell'avampaese, corrispondente sostanzialmente all'intera area pugliese (Gargano, Murge e Salento). In base a numerosi dati di superficie e di profondità, nell'avampaese apulo sono stati distinti dal basso verso l'alto i seguenti elementi stratigrafici: un basamento cristallino precambrico; una copertura permio - triassica di origine fluviodeltizia, spesso almeno 1000 m (Pozzo AGIP Puglia 1); una successione evaporitico - carbonatica mesozoico - paleogenica di piattaforma carbonatica, spesso fino a 5000 m; coperture, a dominante carbonatica, neogenico - pleistoceniche. Dal punto di vista strutturale la successione mesozoica, pur essendo stata interessata da blandi piegamenti e successivamente da faglie dirette, presenta un assetto monoclinale, con immersione a SSW; i depositi terziari e quaternari, su di essa trasgressivi, poggiano in assetto orizzontale. L'unità stratigrafico-strutturale Apulo-Garganica di avampaese, ribassata verso SW da sistemi di faglie dirette, costituisce anche il substrato della Fossa bradanica. Si tratta quindi dell'unità tettonica geometricamente più bassa della struttura dell'Appennino meridionale.

In base a recenti dati di sottosuolo risulta che, sotto la catena, la successione carbonatica dell'unità Apulo-Garganica è deformata; viene perciò distinto un settore dell'avampaese coinvolto nella compressione (Catena Apula) da un altro (avampaese apulo s.s.), dove è prevalente un regime distensivo. La Fossa bradanica, definita per la prima volta da Migliorini (1937), è un bacino di sedimentazione terrigena, di età plio-pleistocenica, compreso fra la catena appenninica meridionale

e l'avampaese apulo; si estende da NW a SE dal F. Fortore al Golfo di Taranto. In tempi più recenti (1975) viene introdotto il termine di "avanfossa appenninica" (o "adriatica") per indicare il bacino formatosi lungo il margine esterno della catena appenninica, esteso dalle Marche allo Ionio, e quindi comprensivo anche della Fossa bradanica s.s.

La storia sedimentaria della Fossa bradanica si conclude con un generale ma graduale sollevamento a partire dal Siciliano (500.000 anni fa), dovuto ad aggiustamenti isostatici e agli effetti smorzati dell'orogenesi appenninica; ciò porta alla sedimentazione della parte regressiva del ciclo bradanico e a quella dei depositi marini terrazzati; questi ultimi, dal più antico al più recente, si ritrovano a quote decrescenti verve l'attuale costa ionica lucana.

La catena appenninica è rappresentata da una struttura a falde costituita da unità tettoniche adriatico-vergenti; nel suo settore meridionale il fronte della catena è sovrapposto a successioni terrigene plio-pleistoceniche della Fossa bradanica, che a loro volta poggiano in trasgressione sulle unità meso - cenozoiche dell'avampaese apulo.



Schema strutturale regionale dei rapporti fra il dominio di Avanfossa, nel quale ricade l'area di progetto, il dominio di Catena e quello di Avampaese; vi sono indicate anche le principali strutture tettoniche trasversali sepolte

4.1.2. Assetto stratigrafico-strutturale dell'area di studio

L'area in esame, compresa tra il settore orientale del Foglio n.408 "Foggia" e quello occidentale del Foglio n.409 "Zapponeta" della Carta geologica d'Italia (in scala 1:50.000), è caratterizzata da litotipi sedimentari appartenenti alle **Unità tardo quaternarie** e alle **Unità quaternarie del Tavoliere di Puglia**.

UNITÀ TARDO QUATERNARIE

Depositi alluvionali attualmente in evoluzione

Depositi sabbioso-limosi di colore dal bruno scuro al giallastro, attualmente in evoluzione negli alvei fluviali attivi. **OLOCENE**

UNITÀ QUATERNARIE DEL TAVOLIERE DI PUGLIA

Supersintema del Tavoliere di Puglia

- **Sintema di Masseria Inacquata**

Sintema deposizionale risalente all'ultima risalita del livello del mare. È costituito da depositi alluvionali passanti verso la costa a dune costiere e depositi di spiaggia emersa e sommersa. I depositi alluvionali sono costituiti prevalentemente da argille, sabbie e silt di colore dal bruno scuro, al grigio, al giallastro, spesso con lamine da piano-parallele ad ondulate, presenti soprattutto nei livelli sabbiosi e limosi; contengono fauna continentale rappresentata da gasteropodi terrestri. Lo spessore massimo, in perforazione, è di circa 15 metri. **OLOCENE**

- **Sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro**

Silt argillosi, silt, sabbie siltose e lenti di ghiaie poligeniche.

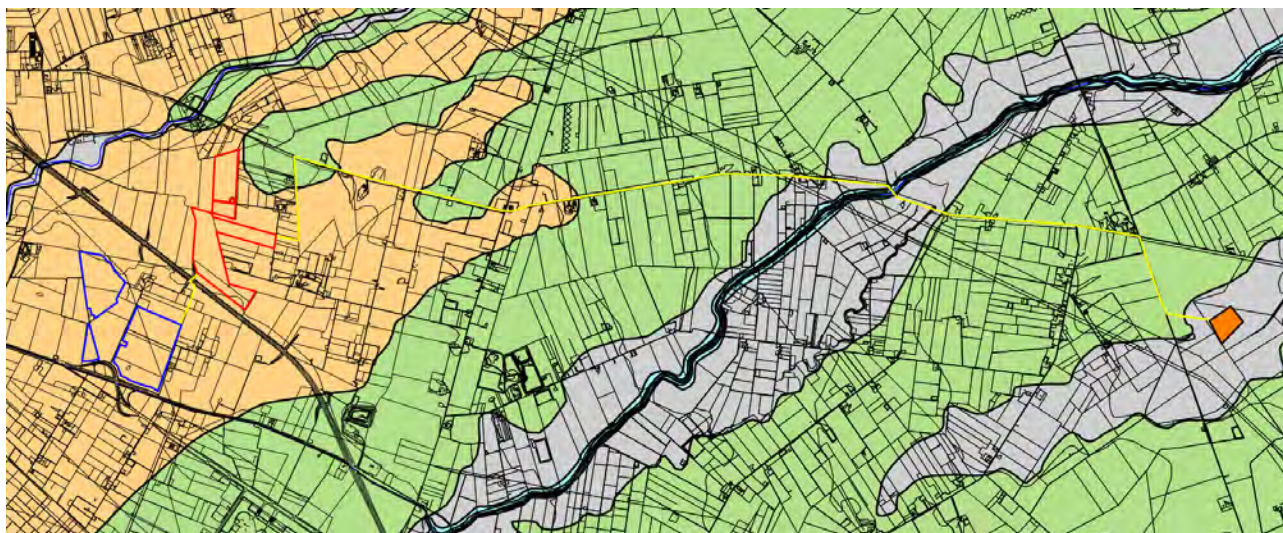
- **Sub-sintema dell'Incoronata**






Silt argillosi, silt, sabbie siltose e lenti di ghiaie poligeniche; a luoghi livelli di limi nerastri con coperture decimetriche di sabbie con gradazione diretta, laminate e con al tetto sottili livelli argillosi.

PLEISTOCENE SUPERIORE? - OLOCENE

- **Sintema di Foggia**

Depositi alluvionali terrazzati del V ordine costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate (depositi di piana di inondazione). Nel sottosuolo a diverse profondità si rinvencono conglomerati poligenici ed eterometrici in corpi di spessore variabile da circa un metro a circa 5-6 m intercalati a silt argillosi nerastri laminati che contengono a luoghi ciottoli isolati e gasteropodi continentali (TGF). In corrispondenza dell'abitato di Foggia i conglomerati affiorano in una estesa area (TGF_a). Depositi di traccimazione e/o di piana calante e piane di esondazione. Poggi in erosione sulle argille subappennine e sui sistemi più antichi. Lo spessore complessivo dell'unità, ricavato dall'analisi di numerosi pozzi per la ricerca di acqua, varia da 10-15 m a 40 m. **PLEISTOCENE MEDIO? - PLEISTOCENE SUPERIORE**



LEGENDA	
UNITÀ TARDO QUATERNARIE	
	Depositi alluvionali attualmente in evoluzione (Olocene)
UNITÀ QUATERNARIE DEL TAVOLIERE DI PUGLIA	
Supersistema del Tavoliere di Puglia	
	Sistema di Masseria Inacquata (Olocene)
	Sistema dei Torrenti Carapelle e Cervaro
	Subsistema dell'Incoronata (Pleistocene superiore? - Olocene)
	Sistema di Foggia (Pleistocene medio? - Pleistocene superiore)

Carta geologica dell'area di progetto, scala 1:75.000, realizzata sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili e dei risultati del rilievo di dettaglio in sito

Come è possibile osservare dalla cartografia precedente, le aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici ricadono esclusivamente in corrispondenza di affioramenti del Sintema deposizionale di Foggia. Differentemente, nell'area della Sottostazione elettrica di Manfredonia affiora il Sintema deposizionale di Masseria Inacquata. In ultimo, il tracciato del cavidotto MT, che dalla Cabina di consegna muove verso la Sottostazione elettrica di riferimento, intercetta in successione il Sintema di Foggia, il Subsintema dell'Incoronata, il Sintema di Masseria Inacquata e i Depositi alluvionali attualmente in evoluzione.

4.2. Inquadramento geomorfologico

Il Tavoliere di Puglia è situato nella parte settentrionale della Regione pugliese e costituisce la più estesa pianura dell'Italia meridionale; si sviluppa in direzione NW-SE ed è compreso tra il Fiume Fortore a nord, i Monti della Daunia ad ovest, il Gargano e il mare Adriatico ad est, e il Fiume Ofanto a sud.

Il Tavoliere è l'unica area della Puglia ad essere dotata di una rete idrografica ben definita, costituita da corsi d'acqua a regime prevalentemente torrentizio che incidono i depositi quaternari. Morfologicamente il Tavoliere è una pianura lievemente ondulata caratterizzata da vaste spianate che digradano debolmente verso mare a partire dalle quote più alte del margine appenninico.

L'idrografia superficiale dell'intero territorio, è collegata ai due fiumi principali, il Fortore e l'Ofanto, che scorrono alle due estremità del Tavoliere e nascono dall'Appennino, sfociando entrambi nel Mare Adriatico; gli altri corsi d'acqua maggiori, il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle, scendono anche loro dall'Appennino e attraversano il Tavoliere, ma con regimi tipicamente torrentizi e deflussi stagionali; sono caratterizzati da alvei poco profondi e generalmente regolarizzati con opere di regimazione.

All'interno dell'area del Tavoliere di Puglia è possibile distinguere da ovest verso est ben cinque distretti morfologici: un'area collinare, una zona a ripiani, una vasta piana alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale. La prima zona, che borda il margine orientale appenninico, è rappresentata da rilievi collinari, posti a 300-400 m di quota. I ripiani corrispondono a terrazzi marini, che digradano verso l'Adriatico e sono, a luoghi, delimitati verso est da scarpate poco elevate, corrispondenti a ripe di abrasione. La piana alluvionale si estende con continuità dalla zona dei

terrazzi più antichi fino alla piana costiera che corrisponde, per gran parte, ad antiche aree lagunari (Lago di Salpi e Lago Salso) successivamente colmate per fatti naturali ed antropici.

La faglia che corre lungo il Torrente Candelaro separa nettamente il massiccio Promontorio Garganico dalle basse pianure del Tavoliere di Foggia, che viene così a formare una caratteristica unità orografica, geologica, idrografica e morfologica.

4.2.1. Geomorfologia locale

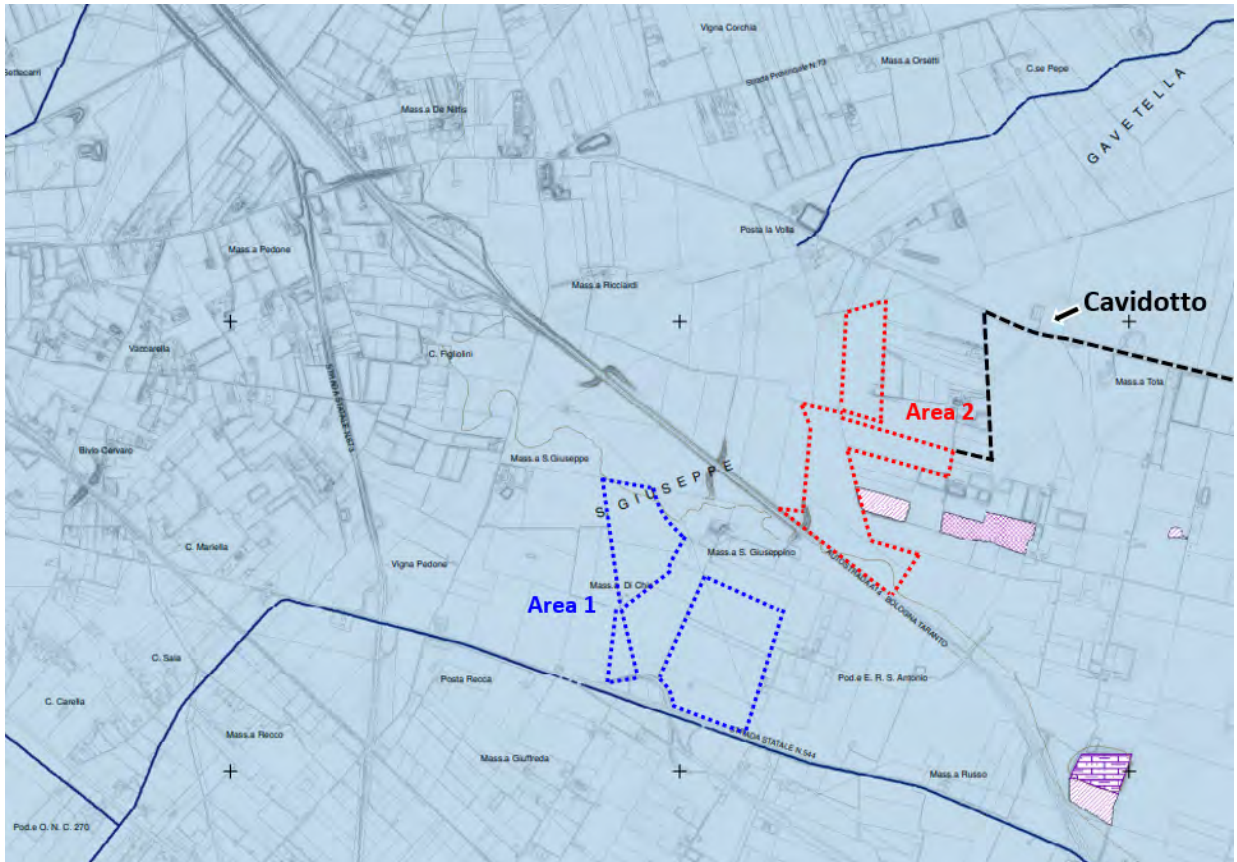
Il territorio di Foggia e Manfredonia è caratterizzato morfologicamente da una piana alluvionale leggermente digradante verso la costa. Questo assetto riflette quello assunto dall'originaria inclinazione della superficie di regressione del mare pleistocenico durante la fase di sollevamento regionale.

Il reticolo idrografico, caratterizzante la piana alluvionale, è costituito dalla presenza di vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi appenninici. I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni fluviali sono piuttosto profondi. I torrenti che scorrono nell'area di studio sono il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle ed i loro rispettivi affluenti.

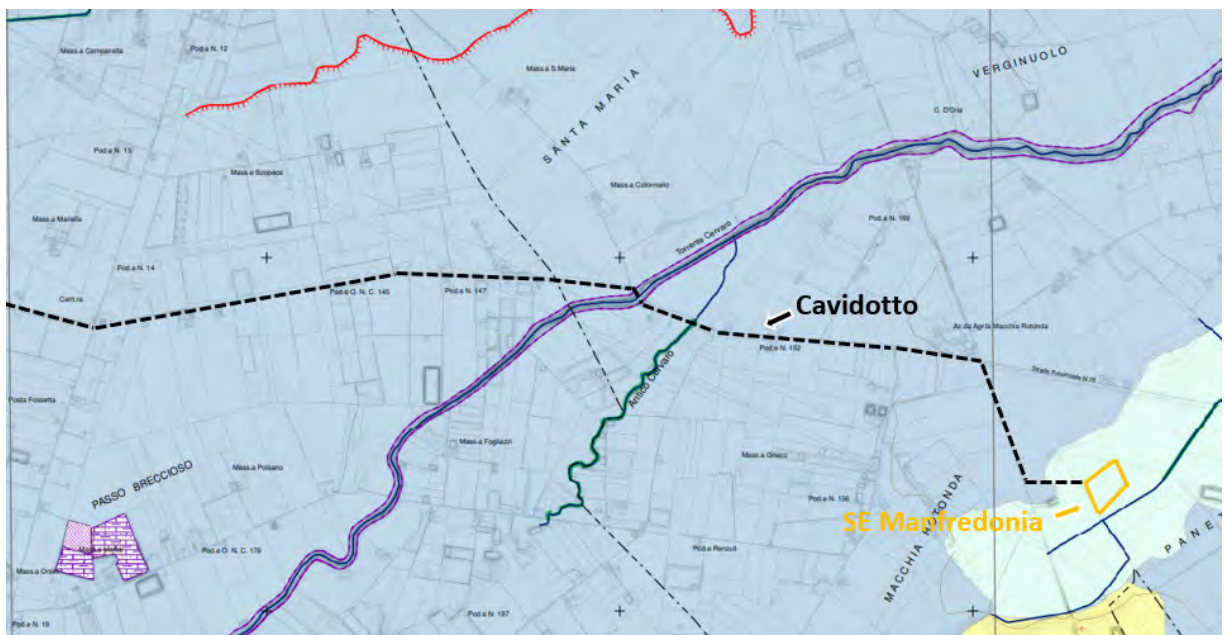
È presente, inoltre, anche una diffusa rete di canali di bonifica di regimazione delle acque che conferisce una peculiare fisionomia al territorio pianeggiante.

Nell'immagine successiva vengono riportati due stralci della Carta Idrogeomorfologica, realizzata dall'Autorità di Bacino della regione Puglia, relativi all'area di interesse progettuale.

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltivo denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)



Stralci della Carta Idrogeomorfologica della regione Puglia alla scala 1:25.000, foglio "Foggia" n.408



Stralci della Carta Idrogeomorfologica della regione Puglia alla scala 1:25.000, foglio "Zapponeta" n.409



Dall'analisi della Carta Idrogeomorfologica, nell'area di interesse progettuale come litologie del substrato affiorano estesamente i **Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa**. Esclusivamente in corrispondenza dell'ultimo tratto di cavidotto in entrata nella Stazione

Elettrica di Manfredonia e della Stazione stessa, infatti, risultano affiorare i litotipi appartenenti ai **Depositi sciolti a prevalente componente pelitica**.

Per quanto concerne le forme di versante, all'interno di uno degli stralci è presente un orlo di scarpata delimitante forme semispianate.

Tra i vari agenti morfogenetici, nell'area di studio le acque di scorrimento superficiale sono quelle che hanno generato i processi più significativi e, di conseguenza, dato origine alle forme più riconoscibili. Infatti, nell'area sono presenti numerosi corsi d'acqua, sia perenni che episodici, appartenenti alle forme legate all'idrografia superficiale. Tra le forme di modellamento di corso d'acqua, i cigli di sponda sono individuabili negli stralci, bordando alcuni dei corsi d'acqua presenti.

All'interno degli stralci, tra le forme ed elementi di origine antropica, è possibile individuare un'area di cava attiva, delle cave abbandonate e delle discariche controllate. In particolare, una cava abbandonata risulta essere confinante con l'Area 2.1 destinata all'installazione dei pannelli fotovoltaici.

Sulla base di quanto definito dalla Carta Idrogeomorfologica, nelle aree di progetto destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici e in quella della Stazione Elettrica di Manfredonia non si individuano forme o elementi legati a processi geomorfologici in atto o passati. Differentemente, il cavidotto nel tracciato dalle aree dei pannelli fotovoltaici alla Stazione Elettrica di Manfredonia sormonta il torrente Cervaro ed un suo affluente in destra idrografica.

Il rilievo effettuato all'interno dell'area di studio, ed in particolare all'interno dell'area destinata all'installazione dei pannelli fotovoltaici, ha confermato l'assenza di forme ed elementi legati a processi geomorfologici oltre a quelli già riportati nella cartografia precedente di riferimento.

Pericolosità e rischio geomorfologico

La morfologia pianeggiante dell'area, unitamente alle modeste precipitazioni meteoriche di questo settore della pianura, rende i processi erosivi superficiali molto limitati e lenti, essenzialmente localizzati lungo i corsi d'acqua, per cui nell'area d'interesse sono da escludere fenomeni d'instabilità in atto o potenziali sia superficiali che profondi.

Di seguito viene riportata la carta di Pericolosità Geomorfologica del PAI (Piano Assetto Idrogeologico) realizzata in QGIS attraverso il servizio WMS messo a disposizione dall'Autorità del

Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Sede Puglia. Come si può evincere da questa carta, l'area di studio non è interessata da perimetrazioni per Pericolosità geomorfologica.



Carta di Pericolosità Geomorfologica del PAI (Piano Assetto Idrogeologico) realizzata in QGIS attraverso il servizio WMS fornito dall'Autorità del Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia (<http://serviziowms.adb.puglia.it/geoserver/PAI/wms>)

4.3. *Inquadramento pedologico*

Finalità prioritaria dell'analisi pedologica è la classificazione dei suoli sulla base degli aspetti evolutivisti che influenzano i parametri chimico-agrari, fisici ed idrologici determinanti le potenzialità agronomiche degli stessi.

Per la redazione della Carta pedologica del territorio investigato si sono utilizzati i risultati ottenuti a seguito dello studio condotto dalla Regione Puglia nell'ambito dei progetti ACLA I, ACLA II ("Caratterizzazione agroecologica della Regione Puglia e Classificazione del territorio in funzione delle potenzialità produttive") integrati e perfezionati con il progetto INTERREG II Italia - Albania.

L'obiettivo dell'analisi pedologica eseguita dalla Regione Puglia è stato quello di produrre un Sistema Informativo dei Suoli (SIS) pugliesi e di fornire una carta pedologica di base con la classificazione dei suoli secondo uno standard di rilevamento e di rappresentazione quanto più prossimo ad una mappa pedologica in scala 1:100.000, eseguita secondo il metodo della Soil Taxonomy del Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti (USDA, Soil Taxonomy, 1998) e della World Reference Base della FAO (1998).

L'approccio metodologico seguito per la realizzazione del SIS ha portato all'ottenimento di tre elaborati i cui livelli informativi sono riconducibili rispettivamente a:

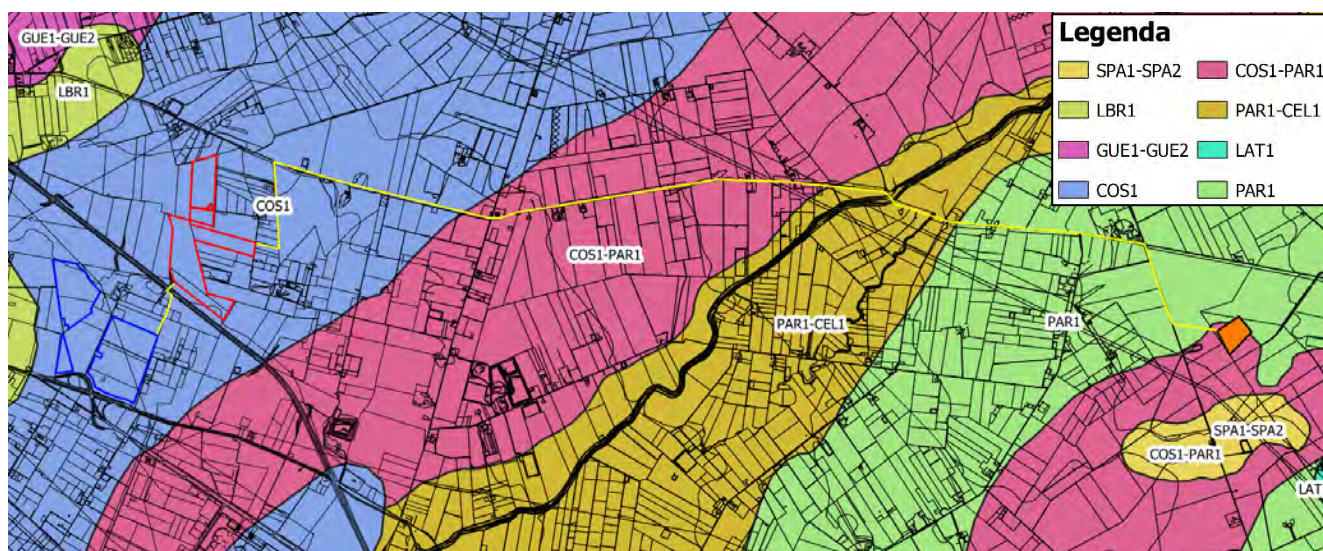
- scala 1:1.000.000;
- scala 1:250.000;
- scala 1:50.000.

L'elemento chiave che accomuna i tre livelli è rappresentato dall'Unità Tipologica di Suolo (UTS). L'UTS rappresenta un suolo che possiede determinate caratteristiche e che quindi mostra peculiarità gestionali proprie. Il sistema "multiscala" è stato realizzato in maniera ascendente, ovvero a partire dalle Unità Cartografiche (UC) che compongono la carta pedologica in scala 1:50.000 che sono caratterizzate da una o due UTS (consociazioni, associazioni e complessi). Le UC rappresentate dalla scala 1:50.000 sono state accorpate su base lito-geomorfologica. È evidente che a scale minori di 1:50.000 non è più possibile rappresentare UC caratterizzate da UTS singole o doppie, ma nella stessa UC compaiono più UTS. Per il livello in scala 1:250.000 ogni UC è rappresentata da tre UTS mentre per il livello in scala 1:1.000.000 le UTS divengono sei in accordo con quanto definito dalla metodologia seguita per la realizzazione del Soil Geographical Database of Europe in scala 1:1.000.000.

La sintesi della carta dei suoli in scala 1:50.000 è riassunta nella legenda associata alla cartografia prodotta i cui elementi portanti sono:

- SISTEMA: ambiente di formazione, tettonica;
- COMPLESSO: agenti di formazione (depositi alluvionali, colluviali, erosione);
- AMBIENTE: paesaggio di riferimento;
- SUOLI: principali suoli caratterizzanti le Unità cartografiche.

Si riporta di seguito la Carta pedologica relativa all'area di studio, realizzata in ambiente QGIS. Nella Carta sono rappresentate le Unità Cartografiche ricadenti all'interno del territorio indagato e per ognuna di essa, in legenda, sono specificate le corrispondenti UTS.



Interazioni di progetto con la classificazione dei suoli riportata nella Carta Pedologica della Regione Puglia

Come è possibile apprezzare dalla cartografia precedente, nell'area di studio è possibile distinguere le seguenti Unità Cartografiche: SPA1/SPA2, LBR1, GUE1/GUE2, COS1, COS1/PAR1, PAR1/CEL1, PAR1 e LAT1.

In particolare, l'area destinata all'installazione dei pannelli fotovoltaici ricade esclusivamente in corrispondenza dell'Unità Cartografica COS1, il caviodotto sulle Unità Cartografiche COS1, COS1/PAR1, PAR1/CEL1 e PAR1 mentre la Sottostazione elettrica a cavallo tra COS1/PAR1 e PAR1.

La seguente Tabella riporta la "Legenda della Carta Pedologica" nella quale sono riportate le Unità Cartografiche individuate nell'area di studio e, per ognuna di esse, viene indicato il Sistema, il Complesso, l'Ambiente e il Suolo.

Legenda della Carta Pedologica

SISTEMA	COMPLESSO	AMBIENTE	COD	NOME UNITÀ CARTOGRAFICA	N. Unità CARTOGRAFICHE	USO DEL SUOLO	LCC 1	LCC 2				
Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati (Pliocene e Pleistocene)	Superfici a morfologia ondulata, solcate da un reticolo idrografico a medio-bassa densità, caratterizzate da depositi marini sabbiosi prevalentemente consolidati da carbonati (Pleistocene)	Superfici caratterizzate da erosione a carico delle porzioni più rilevate e deposito nelle porzioni più ribassate, con trasporto prevalentemente locale. <i>Substrato geolitologico: crostone evaporitico (Pleistocene)</i>	2.3.1	GIA1	32	Seminativi avvicendati ed arborati	IV c	II s				
				SPA1/SPA2	33	Seminativi arborati ed avvicendati	IV c	III s				
				IAC1	34	Seminativi arborati ed avvicendati	IV c	II s				
				IAC2/IAC1	35	Seminativi avvicendati	IV c	III s				
Superfici pianeggianti o lievemente ondulata caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene).	Superfici terrazzate rilevate rispetto all'alveo attuale.	Superfici poco rilevate e raccordate con il piano dell'alveo attuale per azione dell'erosione che le ha interessate. <i>Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Pleistocene), calcareniti (Pleistocene), crostone evaporitico (Pleistocene)</i>	3.1.3	LBR1	46	Seminativi avvicendati ed arborati	IV c	II s				
				EGD1/PON2/PON3	47	Seminativi arborati ed avvicendati	III e	III e				
				LBR1/LBR2	48	Seminativi arborati ed avvicendati	IV c	II s				
				LBR1/SPA1	49	Seminativi arborati	IV c	II s				
				DUC1	50	Seminativi avvicendati	IV c	II s				
				GUE2/DUC1	51	Seminativi avvicendati	IV c	II s				
				GUE1/GUE2	52	Seminativi avvicendati	IV c	II s				
				GUE2	53	Seminativi avvicendati	IV c	II s				
				Recenti e poco rilevate sul piano dell'alveo attuale. <i>Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Olocene)</i>			3.1.4	COS1	54	Seminativi avvicendati ed arborati	IV c	II s
								MAD1/PAS1	55	Seminativi avvicendati	I	I
CEC1	56	Seminativi arborati ed avvicendati	IV c					I				
BFL1	57	Seminativi arborati ed avvicendati	IV w					IV w				

				BFL2	58	Seminativi avviciendati	IV w	IV w
				CAT1/CAT2	59	Seminativi avviciendati e formazioni ripariali	III e	III e
				CEC1/PAR1/COR1	60	Seminativi arborati ed avviciendati	IV c	II s
Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene).	Fondivalle	Superfici sviluppate lungo corsi d'acqua attivi perlomeno durante la stagione umida. <i>Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Olocene)</i>	3.2.1	ANT1	61	Seminativi arborati ed avviciendati	IV c	I
				ANT1/CEL1	62	Seminativi avviciendati	IV c	I
				CEL1/VER1	63	Seminativi avviciendati	II s	II s
				PAR1/VER1	64	Seminativi avviciendati ed arborati	II s	II s
				CEL1	65	Seminativi avviciendati	IV c	I
				COS1/PAR1	66	Seminativi avviciendati	IV c	II s
				PAR1/CEL1	67	Seminativi avviciendati	IV c	II s
				FRT1	68	Seminativi avviciendati	II s	II s
				PAR1	69	Seminativi avviciendati	IV c	II s
				LDL1	70	Seminativi arborati ed avviciendati	IV c	II s
				BRD1	71	Seminativi arborati e frutteti	IV c	I
Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene).	Piane alluvionali	Ampie superfici in prossimità della costa, sovente sede di bonifiche, interessate dalla presenza di falda salina. <i>Substrato geolitologico: depositi alluvionali (Olocene)</i>	3.3.3	LAT1	90	Seminativi avviciendati	II s	II s
				CAS1/LAT1	91	Seminativi arborati ed avviciendati	IV sc	IV s
				LAT1/DEC1	92	Seminativi arborati ed avviciendati	IV c	II s
				LAT1/COL1	93	Seminativi avviciendati	IV sc	IV s

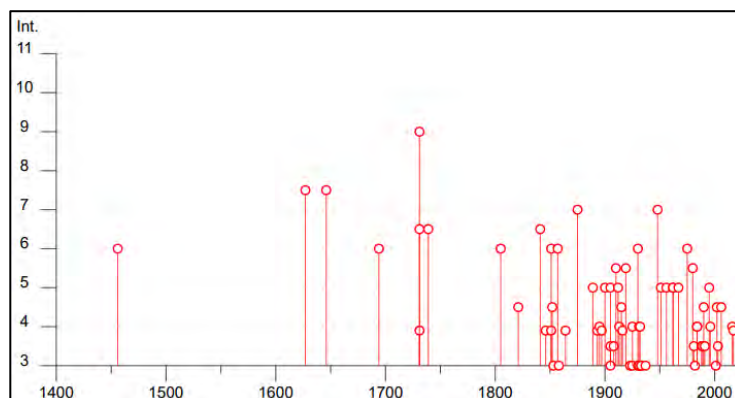
4.4. Sismicità

Per comprendere la pericolosità sismica dei territori comunali di Foggia e Manfredonia è necessario analizzare i terremoti storici di cui nel tempo ha risentito e le sorgenti sismogenetiche distribuite nell'intorno del territorio stesso.

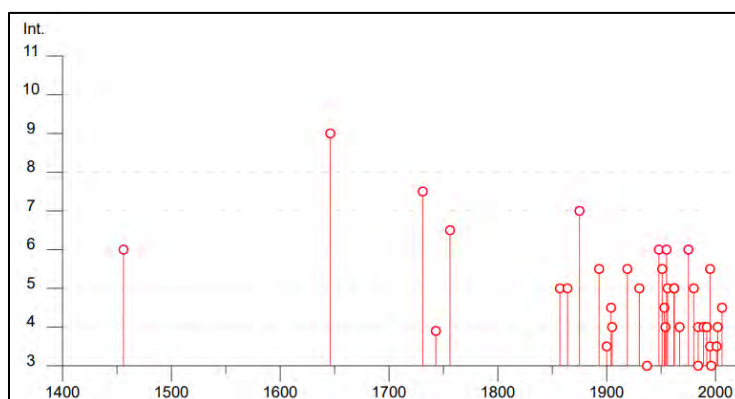
L'analisi dei terremoti storici risentiti a Foggia e Manfredonia è stata effettuata attraverso il consulto del Database Macrosismico Italiano versione DBMI15 (versione 3.0) dell'Istituto Nazionale

di Geofisica e Vulcanologia. DBMI15 v3.0 fornisce un set di dati di intensità macrosismica relativo ai terremoti italiani con Magnitudo di intensità massima maggiore o uguale a 5, aggiornato alla finestra temporale 1000-2022. I dati provengono da studi di autori ed enti diversi, sia italiani che di paesi confinanti (Francia, Svizzera, Austria, Slovenia e Croazia). I dati di intensità macrosismica (MDP, Macroseismic Data Point) sono raccolti e organizzati da DBMI per diverse finalità. La principale è fornire una base di dati per la determinazione dei parametri epicentrali dei terremoti (localizzazione e stima della magnitudo) per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI). L'insieme di questi dati consente inoltre di elaborare le "storie sismiche" di migliaia di località italiane (15343 in DBMI15 v3.4), vale a dire l'elenco degli effetti di avvertimento o di danno, espressi in termini di gradi di intensità macrosismica, osservati nel corso del tempo a causa di terremoti.

Di seguito vengono riportati gli 86 e i 54 terremoti più significativi, in termini di magnitudo momento, risentiti rispettivamente nei territori di Foggia e Manfredonia.

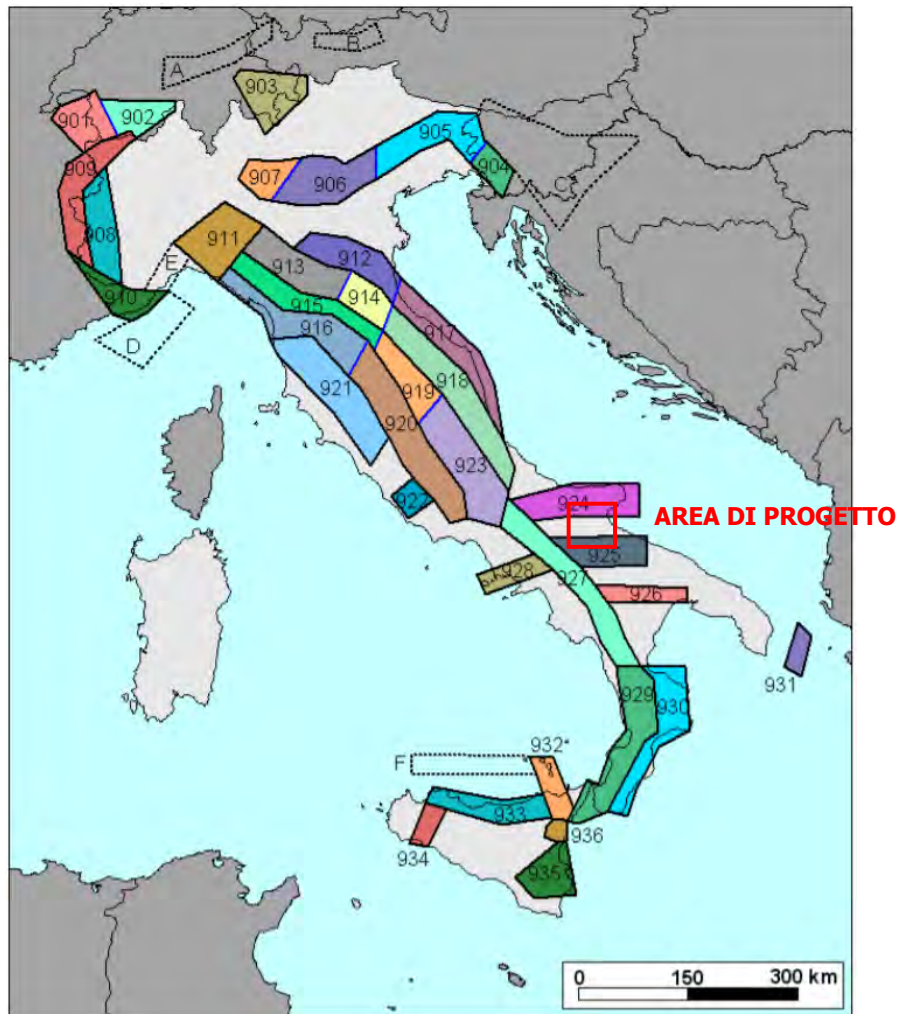


Distribuzione temporale dei terremoti risentiti nel territorio comunale di Foggia



Distribuzione temporale dei terremoti risentiti nel territorio comunale di Manfredonia

Per quanto concerne le sorgenti sismogenetiche, facendo riferimento alla Zonazione Sismogenetica ZS9 realizzata dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), i comuni di Foggia e Manfredonia ricadono nel territorio compreso tra la Zona 924 - Molise-Gargano e la Zona 925 -Ofanto.



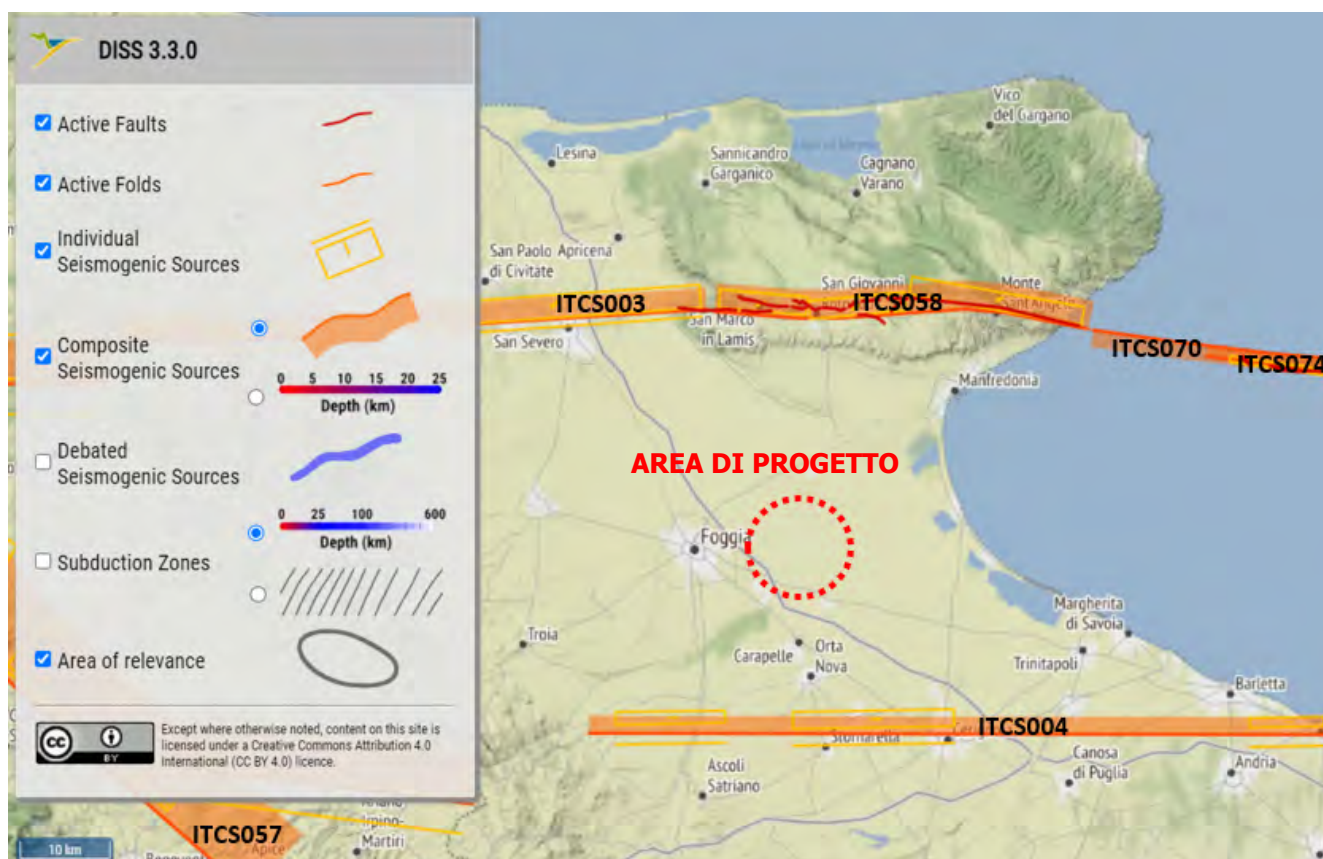
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nome ZS	N ZS	DISS2 MwMax	CPTI2 MwMax	CPTI2 MwMax (classe)	CPTI2 completo 04.2	Az1	Mw Max1	Az2	Mw Max2
Molise-Gargano	924	6.7	6.73	6.83	6.83		6.83		6.83
Ofanto	925		6.72	6.83	6.83		6.83		6.83

Zonazione Sismogenetica ZS9 realizzata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)

La Zona 924 è stata definita sulla base delle interpretazioni della sismicità nel settore scaturite dallo studio della sequenza sismica del Molise verificatasi nel periodo ottobre-novembre 2002. La Zona 924 ha un allineamento E-O ed è posta al confine tra la catena appenninica meridionale, l'avanfossa e l'avampaese apulo. Essa è caratterizzata da una cinematica trascorrente destra e da una magnitudine momento massima pari a 6.83.

La Zona 925, la cui geometria in parte trae spunto dalla zona 62 di ZS4, include le sorgenti del terremoto del 1930, ad andamento WNW-ESE. Anche questa zona è caratterizzata da una magnitudine momento massima pari a 6.83.

Il consulto del progetto DISS 3.3.0 (Database of Individual Seismogenic Sources, Versione 3.3.0) permette di individuare le sorgenti sismogenetiche individuali e composite presenti nell'intorno del comune di Manfredonia.



Stralcio della mappa delle sorgenti composite ed individuali presenti nell'intorno dell'area di studio

Come è possibile apprezzare dalla figura precedente, le sorgenti sismogenetiche composite più prossime al territorio comunale di Manfredonia sono tre: ITCS003 (Ripabottoni-San Severo), ITCS004 (Castelluccio dei Sauri-Trani), ITCS058 (San Marco in Lamis-Mattinata), ITCS070 (Deep Gongola Fault Zone) e ITCS074 (Shallow Gongola Fault Zone).

La sorgente sismogenetica composta ITCS003 (Ripabottoni-San Severo) contiene le seguenti sorgenti individuali: ITCS052 (San Giuliano di Puglia), ITCS053 (Ripabottoni) e ITCS054 (San Severo).

La sorgente sismogenetica composta ITCS004 (Castelluccio dei Sauri-Trani) contiene le seguenti sorgenti individuali: ITCS080 (Cerignola), ITCS082 (Ascoli Satriano) e ITCS083 (Bisceglie).

La sorgente sismogenetica composta ITCS058 (San Marco in Lamis-Mattinata) contiene le seguenti sorgenti individuali: ITCS020 (Monte Sant'Angelo), ITCS021 (San Giovanni Rotondo) e ITCS022 (San Marco in Lamis).

La sorgente sismogenetica composta ITCS070 (Deep Gongola Fault Zone) non contiene sorgenti individuali.

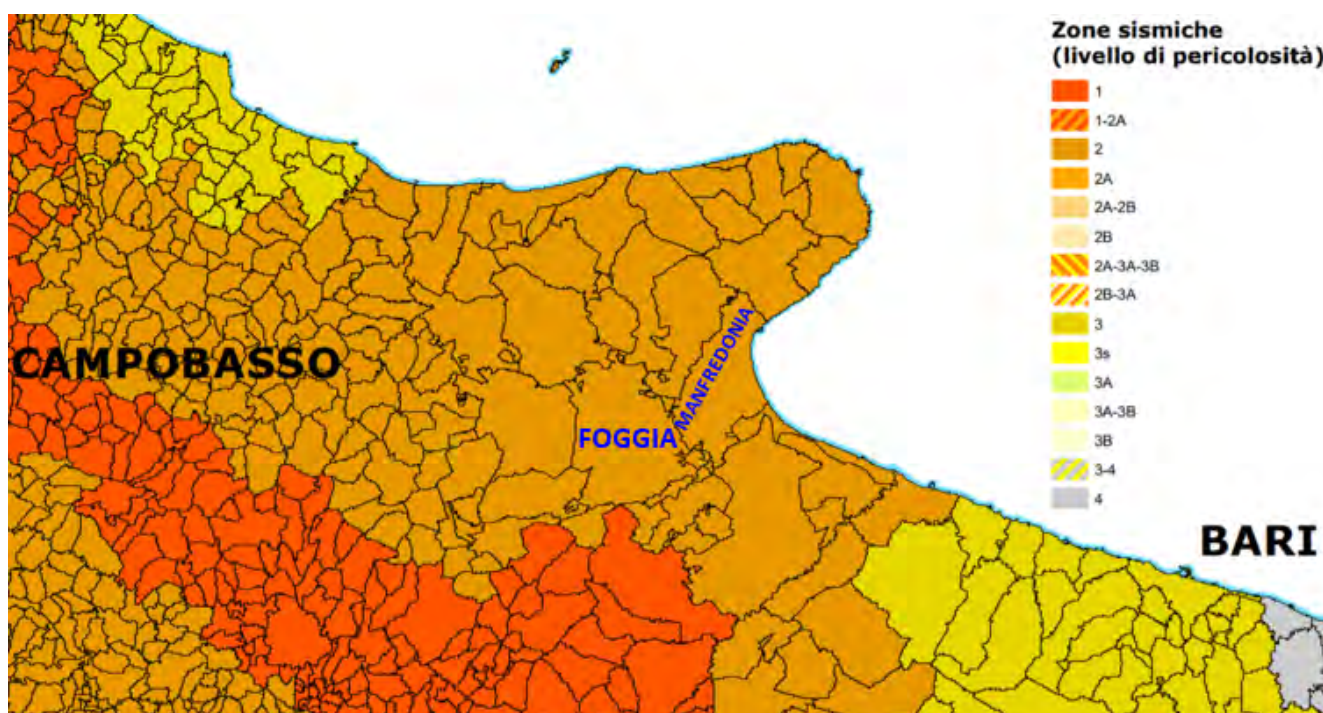
La sorgente sismogenetica composta ITCS074 (Shallow Gongola Fault Zone) contiene la sorgente individuale ITCS133 (Gondola West).

L'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 ("Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica") ha segnato il passaggio tra le norme sismiche di vecchia e nuova concezione, cioè tra le normative puramente prescrittive e la nuova impostazione prestazionale. Questa riclassificazione si basa sul principio della Pericolosità Integrata Attesa, identificabile con il valore di accelerazione massima al suolo derivante dall'intera distribuzione degli eventi attesi al sito come l'integrale della loro distribuzione. Con l'O.P.C.M. 3274/03 per la prima volta tutto il territorio nazionale viene classificato come sismico e questo viene suddiviso in 4 Zone Sismiche caratterizzate da pericolosità sismica decrescente.

L'O.P.C.M. n.3519 del 28 aprile 2006 ("Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone") conteneva la nuova Mappa di

pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa in termini di accelerazione massima (a_g) al suolo con una probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, con tempi di ritorno quindi di 475 anni, riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s). All'interno delle singole Zone contenute nella Mappa, la pericolosità sismica non viene più espressa con un unico valore di accelerazione massima (a_g), come accadeva con la precedente normativa, ma questa è suddivisa in *sottoclassi per intervalli di 0,025g*.

Con la D.G.R. n. 153 del 02/03/2004, la Regione Puglia ha recepito quanto definito dagli O.P.C.M. 3274/2003 e 3519/2006 classificando i comuni di Foggia e Manfredonia in Zona sismica 2, definita da un valore dell'accelerazione (a_g) orizzontale massima su suolo rigido e pianeggiante compreso tra 0.15-0.25 g.

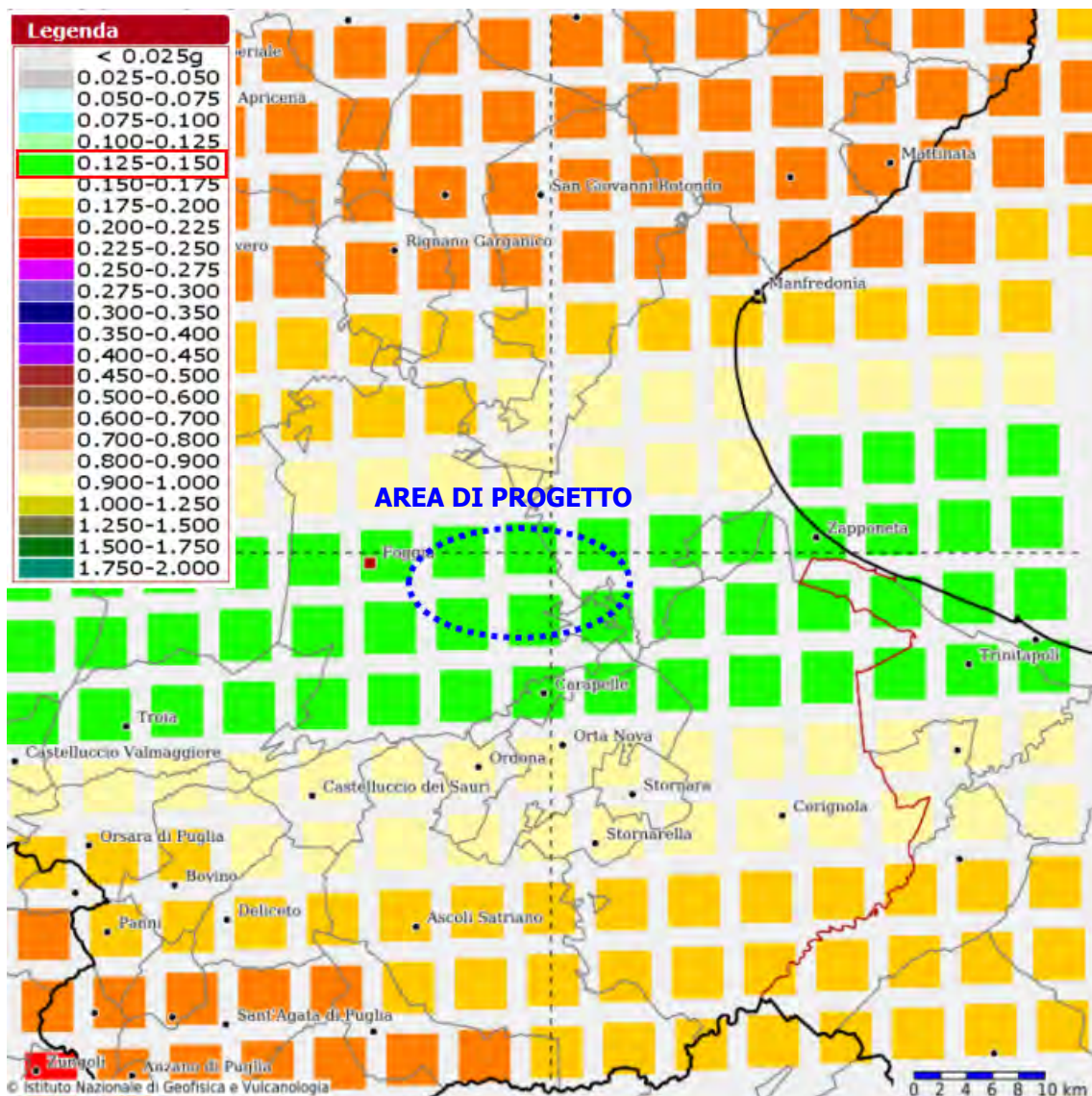


Stralcio della Mappa di Classificazione Sismica al 30 aprile 2021 per comune realizzata dal Dipartimento della Protezione Civile

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, e del successivo D.M. 17 gennaio 2018, tale classificazione, ai fini della determinazione dell'azione sismica di progetto, è stata sostituita dai valori assunti dal parametro a_g in corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento, i cui nodi, sufficientemente vicini tra loro (< 10 km), sono georiferiti rispetto alle coordinate geografiche. I

valori di PGA possono essere resi disponibili anche con passo di 0,02°. Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica vengono forniti dall'INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/> (Modello di pericolosità sismica MPS04-S1).

Come si evince dalla figura successiva, il valore di a_g individuato per l'area di progetto è compreso tra 0.125 e 0.150 g, con medesima probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Tempo di ritorno 475 anni) riferita a suoli rigidi (categoria A, $V_{s30} > 800$ m/sec).



Mapa della pericolosità sismica dell'area di progetto (da Mappe interattive di pericolosità sismica – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV))

4.5. Siti contaminati e potenzialmente contaminati

La bonifica dei siti contaminati è normata dal titolo V della parte IV del d.lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni. L'art. 196 del d.lgs. 152/2006 stabilisce che sono di competenza delle Regioni, nel rispetto dei principi previsti dalla normativa vigente e dalla parte quarta del d.lgs. 152/2006, in particolare:

- comma 1, lettera c): l'elaborazione, l'approvazione e l'aggiornamento dei piani per la bonifica di aree inquinate di propria competenza;
- comma 1, lettera h): la redazione di linee guida e i criteri per la predisposizione e l'approvazione dei progetti di bonifica e di messa in sicurezza.

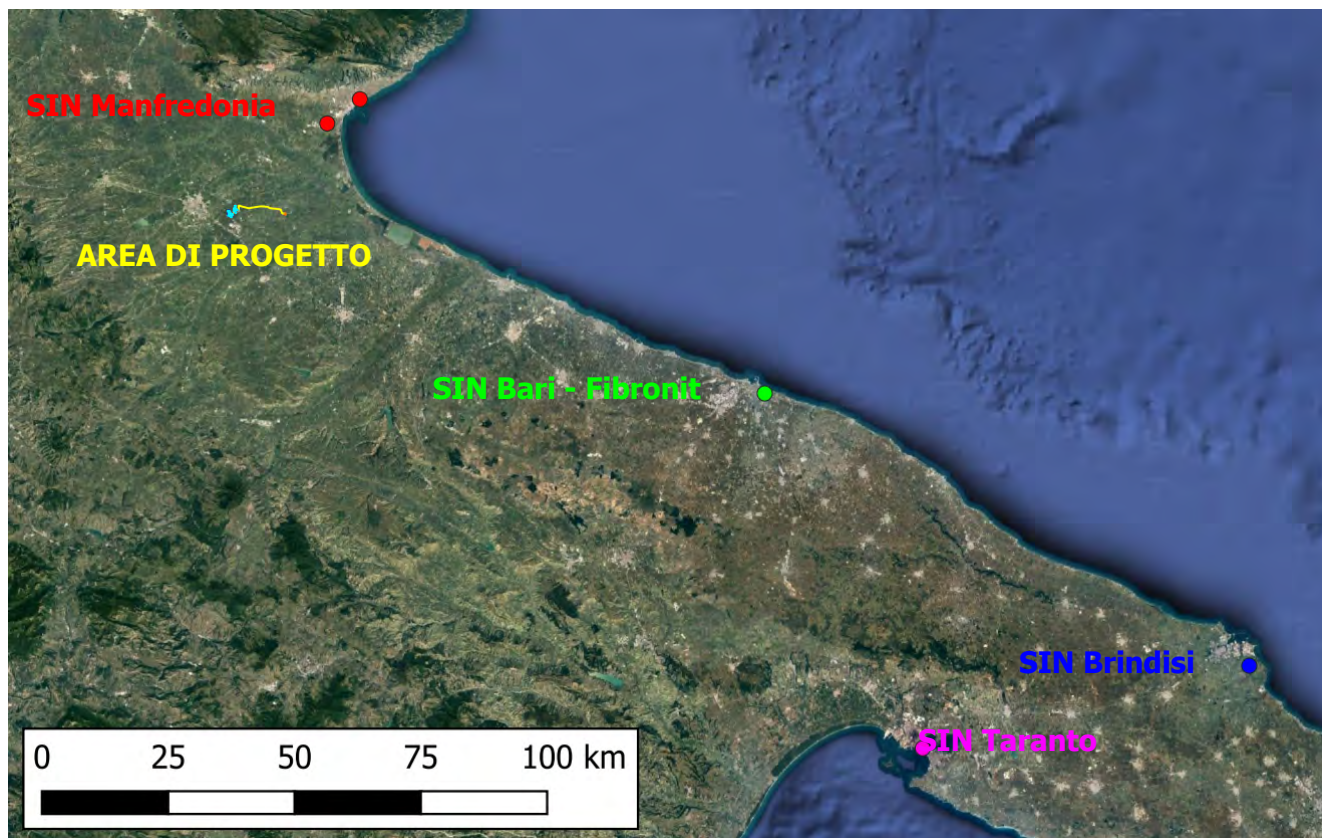
A livello della regione Puglia, il documento di riferimento è contenuto nella Delibera della Giunta Regionale n. 988 del 25 giugno 2020 "Anagrafe dei siti da bonificare, ex art. 251 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Approvazione elenco dei siti censiti e avvio consultazione".

Siti di interesse Nazionale

I Siti di Interesse Nazionale in Puglia individuati dal Ministero dell'Ambiente, ovvero quelle aree di interesse nazionale da bonificare sono quattro:

- **Manfredonia** (individuato con Legge n. 426 del 9 dicembre 1998);
- **Brindisi** (individuato con Legge n. 426 del 9 dicembre 1998);
- **Taranto** (individuato con Legge n. 426 del 9 dicembre 1998);
- **Bari - Fibronit** (individuato con D.M. n. 468 del 18 settembre 2001).

Come si evidenzia dalla immagine di seguito riportata, l'area di progetto è posta in prossimità del SIN di Manfredonia.



Localizzazione dei SIN di Tito e di Val Basento rispetto all'area di progetto

Il SIN di Manfredonia è stato inserito tra i Siti d'Interesse Nazionale (SIN) con il decreto n. 426, della legge 9 dicembre 1998 ed è stato perimetrato con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 10 gennaio 2000 (G.U. n.47 del 26 febbraio 2000). L'area perimetrata a terra è pari a circa 216 ettari mentre l'area a mare prospiciente il polo chimico è circa 860 ettari.

Il sito in generale è caratterizzato dalla presenza di alcune discariche non controllate di rifiuti urbani (ex cave di calcarenite) ed industriali (aree interne allo stabilimento ex Agricoltura S.p.A. in liquidazione, ora Eni Rewind S.p.A.), collocate all'interno delle ISOLE 12-14-16-17. Lo stabilimento ex Agricoltura S.p.A. occupava una superficie totale di circa 130 ha (di cui 60 riservati a strutture coperte) e si componeva di 17 aree denominate Isole separate da strade. L'area dello stabilimento ex Agricoltura S.p.A. è stata interessata dalla caratterizzazione sin dal 1976, a seguito dell'incidente causato dall'esplosione di una colonna di strippaggio dell'impianto ammoniacca sito in isola 5, che procurò la fuoriuscita di arsenico la cui contaminazione interessò una vastissima area.

Il SIN può essere suddiviso nelle seguenti sub aree:

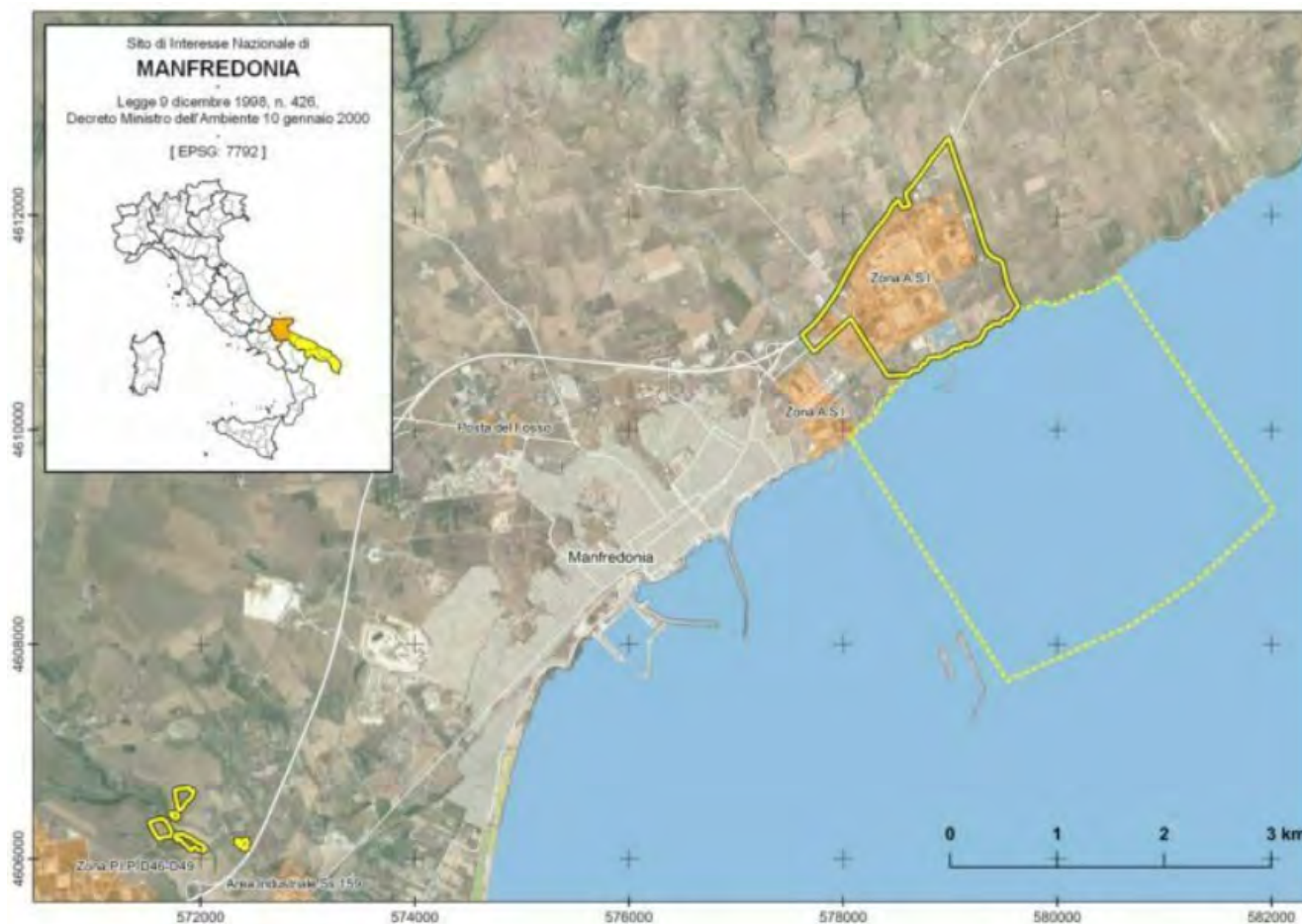
- Aree Private costituite dal Polo Chimico ex Agricoltura S.p.A. ex Enichem, attualmente Eni Rewind S.p.A;
- Aree Private a destinazione agricola attigue all'Eni Rewind S.p.A.;
- Aree pubbliche costituite dalle discariche (Conte di Troia, Pariti I RSU Pariti I liquami e Pariti II);
- Area marina prospiciente il polo chimico.

La contaminazione puntuale dei suoli è costituita principalmente da metalli pesanti (mercurio, piombo, zinco, etc.), non metalli (arsenico) e composti organici (BTEX, caprolattame, IPA, etc.) mentre le acque di falda sono contaminate da BTEX, caprolattame, IPA, arsenico, mercurio, zinco, alluminio, nichel, piombo, nonché azoto ammoniacale.

Nelle aree di proprietà privata, a destinazione agricola, di superficie pari a circa 29,5 ettari. Caratterizzate nel 2013 dall'allora Commissario delegato per l'emergenza rifiuti della Regione Puglia, sono emersi diffusi superamenti dei parametri berillio, stagno e tallio nei suoli e diffusi superamenti a carico delle acque di falda del parametro solfati e superamenti puntuali per i parametri benzene, cloroformio, cromo VI, arsenico, fluoruri, boro, ferro e manganese. Le acque di falda sottostanti le aree delle discariche definite pubbliche (Pariti I, Pariti II e Conte di Troia) hanno mostrato contaminazione da metalli pesanti e composti organici.

Nelle Aree pubbliche costituite dalle discariche (Conte di Troia, Pariti I RSU, Pariti I liquami e Pariti II) le attività di Messa in Sicurezza Permanente/bonifica sono state portate avanti dal Commissario per l'emergenza ambientale in Puglia e si sono concluse tra il 2011-2014.

Nelle aree di proprietà Eni Rewind sono in corso le attività di bonifica nei suoli e nella falda.



Perimetri del SIN di Manfredonia

Dall'analisi delle perimetrazioni del SIN di Manfredonia, l'area di progetto pur ricadendo nello stesso territorio comunale non interessa in nessun caso questo SIN.

4.5.1. Siti di interesse Regionale

Per quanto attiene la presenza di siti contaminati nel territorio della regione Puglia, come definito precedentemente, sono stati consultati all'interno della D.G.R. n. 988/2020 "Anagrafe dei siti da bonificare, ex art. 251 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. – Approvazione elenco dei siti censiti e avvio consultazione".

Consultando i dati raccolti e ottenuti dall'accesso agli atti, è stato possibile verificare:

- **Siti Bonificati/Messi in sicurezza Permanente/Operativa:** i siti per i quali la Provincia ha rilasciato la certificazione di avvenuta Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente o Operativa, ai sensi dell'articolo 248, comma 2;
- **Siti in fase di accertamento:** i siti per i quali è solo stata trasmessa la comunicazione ai sensi dell'art. 242 comma 12, e nei quali eventualmente sono in essere sistemi di prevenzione e/o emergenza e sono in corso le verifiche per l'accertamento della qualità ambientale delle matrici ambientali coinvolte;
- **Siti potenzialmente contaminati:** i siti come definiti dalla lettera d, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, per i quali è stata trasmessa la pertinente comunicazione di avvio procedimento, ovvero è stato già approvato ed eventualmente eseguito il piano di caratterizzazione (esclusi dunque i siti per i quali è già stata accertata, a valle dell'approvazione dell'AdR, la contaminazione, o esclusa per rischio d'esposizione correlato accettabile):
 - la comunicazione di cui all'art. 242 comma 2;
 - la comunicazione di cui all'art. 244 comma 1;
 - la comunicazione di cui all'art. 245 comma 2;
 - comunicazione di cui all'art. 4, comma 1 del D.M. 31 del 12 febbraio 2015.
- **Siti non contaminati:** suddivisi nelle seguenti tipologie, che identificano anche le tabelle in cui sono stati suddivisi i siti censiti non contaminati;
 - *Siti non contaminati dopo MIPRE/MISE:* i siti, come definiti dalla lettera f, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, per i quali, le indagini condotte a valle dell'esecuzione di misure di prevenzione e/o emergenza, hanno mostrato nelle matrici ambientali interessate valori delle concentrazione dei contaminanti inferiori alla CSC, per la specifica destinazione d'uso e/o urbanista, come notiziato con l'autocertificazione prevista all'art. 242 comma 2.

Tra questi sono stati ricompresi anche i siti non contaminati che in esito alla caratterizzazione approvata ed attuata in regime di D.M. 471/1999 hanno mostrato valori delle concentrazione dei contaminanti in sito inferiori ai valori delle CSC (più correttamente delle concentrazione limite

accettabili – CLA come definite dal D.M. 471/1999), ovvero, per casi eccezionali, siti che a valle della caratterizzazione attuata in regime di TUA hanno mostrato valori delle concentrazione dei contaminanti in sito inferiori ai valori delle CSC;

- *Siti non contaminati - Rischio Accettabile*: i siti come definiti dalla lettera f, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, vale a dire i siti per i quali è stata approvata l'Analisi di Rischio sito specifica i cui esiti hanno evidenziato che le concentrazioni rappresentative nelle matrici ambientali interessate sono inferiori alle CSR calcolate, per cui il rischio associato all'esposizione agli inquinanti presenti è accettabile, cioè ha valori inferiori a quelli fissati dalla normativa vigente;
- **Siti contaminati**: i siti come definiti dalla lettera e, comma 1 art. 240 del D.Lgs. 152 del 2006 e ss.mm.ii, includendo in essi anche i siti rientranti nell'ambito di applicazione del D.M. 471/99. In essi sono stati ricompresi:
 - I siti per i quali è stata approvata l'Analisi di Rischio sito specifica i cui esiti hanno evidenziato che le concentrazioni rappresentative in situ sono superiori alle CSR calcolate;
 - I siti per i quali è stato approvato un progetto di bonifica, ovvero di MISO/MISP, in alcuni casi anche già eseguito o concluso, ma non è stata ancora emessa la certificazione dell'avvenuta Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente o Operativa, di cui all'articolo 248, comma 2.

Al fine di individuare tutti i siti potenzialmente interferenti con l'area di progetto sono stati presi in considerazione quelli ricadenti all'interno dei comuni di Foggia e Manfredonia. È stato possibile individuare, in questo modo, n. 16 siti, di cui:

- n. 4 Siti potenzialmente contaminati;
- n. 7 Siti non contaminati dopo MIPRE/MISE;
- n. 3 Siti non contaminati - Rischio Accettabile,
- n. 2 Siti contaminati.

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

Siti potenzialmente contaminati

Siti potenzialmente contaminati nel territorio di Foggia e Manfredonia

ID	Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto Procedente	Evento Contaminante	Anno Avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
66	FG	Foggia	SITO ind	Ex Discariche dismesse RSU e RSS loc. "Passo Breccioso"	Comune di Foggia	Contaminazione acque di falda	2005	D.Lgs. 152-art.250	Approvazione PdC	Sito potenzialmente contaminato	556333,4322	4587912,967	243314
67	FG	Foggia	DISCARICA	Discarica RSU Ex Amica (Frisoli) e AGECOS c.da "Passo Breccioso"	Comune di Foggia	Discariche mai entrate in post gestione ai sensi del L. 36/2003	2017	D.Lgs. 152/06-art.250	Approvazione PdC	Sito potenzialmente contaminato	554823,3277	4587434,643	92853
68	FG	Foggia	SITO ind	OMC, Officina di Manutenzione Ciclica di mezzi Leggeri, viale Fortore 131	Trenitalia spa	Superamenti CSC falda	2018	D.Lgs. 152/2006-art.245	Trasmissione PdC	Sito potenzialmente contaminato	547383,8432	4589917,77	161186
69	FG	Foggia	SITO ind	Ex Stabilimento Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato	Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato	Individuazione contaminazione da soggetto interessato	2013	D.Lgs.152/06	Trasmissione esiti PdC e AdR	Sito potenzialmente contaminato	548497,2965	4590674,912	357432

Siti non contaminati dopo MIPRE/MISE

Siti non contaminati dopo MIPRE/MISE nel territorio di Foggia e Manfredonia

N.	Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto Procedente	Evento Contaminante	Anno Avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
41	FG	Foggia	PV	PV ESSO n. 7815 Via Bari angolo Via Ofanto	Esso Italiana srl	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2006	D.Lgs.152/06-art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mise	547106,7781	4589171,138	2824
42	FG	Foggia	PV	PV API n. 40282 Via Lucera	Anomima Petroli Italiana spa	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2008	D.Lgs.152/06-art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mise	544706,0415	4590629,328	479
43	FG	Foggia	PV	PV Q8 n. 8457 Via Sant'Antonio	Kuwait Petroleum Italia spa	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2008	D.Lgs.152/06-art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mise	545669,7671	4590844,675	2172
44	FG	Foggia	PV	PV ENI n. 548446 Viale Ofanto, 15	Eni spa	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2014	D.Lgs.152/06-art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mise	544726,5816	4589847,318	709
45	FG	Foggia	SITO ind	Terreno di proprietà Eni -SS89 Km 193+784 Foggia - Manfredonia	Eni spa	Ritrovamento rifiuti eterogenei e superamento CSC nei terreni	2015	D.Lgs.152/06-art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mise	551810,9309	4596971,829	4717
46	FG	Foggia	PV	PV ESSO n. 7807 Corso Roma	Esso Italiana srl	Perdita/Sversamento carburante/Dismissione	2014	D.Lgs.152/06-art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mise			
67	FG	Manfredonia	SINISTRO	Sversamento accidentale idrocarburi da più mezzi - SP75 km 21+500 Foggia-Trinitapoli	Provincia di Foggia - Servizio Manutenzione strade	Sversamento accidentale di idrocarburi	2007	D.Lgs.152/06-art.249	Trasmissione Report di MP/MISE, indagini preliminari, ripristino ambientale e autocertificazione	Sito non contaminato dopo mise	566790,6596	4583756,794	2173

Siti non contaminati - Rischio Accettabile

Siti non contaminati per rischio accettabile nel territorio di Foggia e Manfredonia

N	Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto Procedente	Evento Contaminante	Anno Avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
---	-------	--------	-----------	---------------	---------------------	---------------------	------------	------	--------------------	----------------------	----------	----------	------------------------

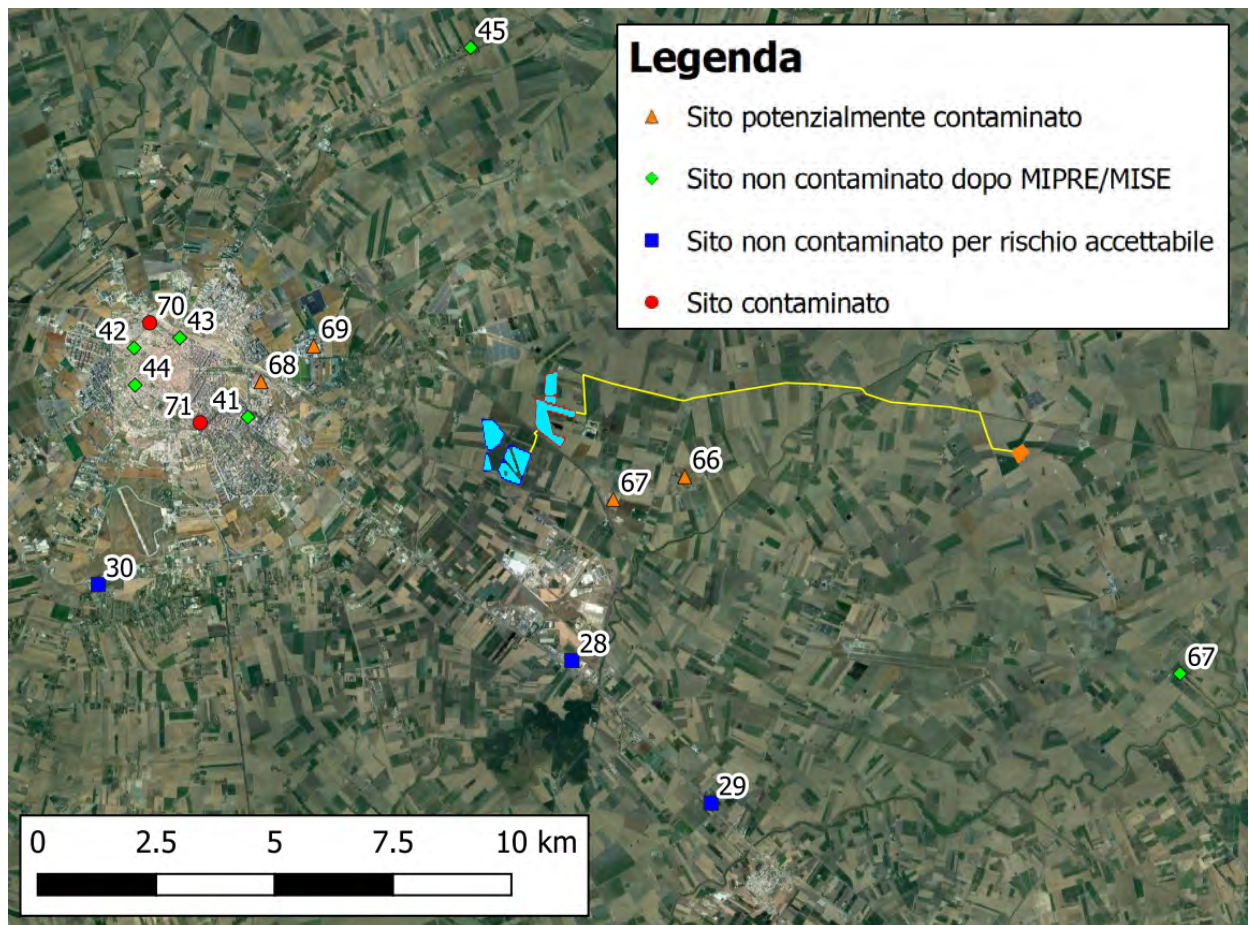
Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaco denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

28	FG	Foggia	SITO ind	Stabilimento CECA Italiana SS16 Adriatica km 685+500 loc. "Incoronata"	CECA Italiana srl	Perdita/Sversamento carburante	2009	D.Lgs.152/06	Approvazione esiti PdC e ADR con conclusione positiva del procedimento e approvazione PM	Rischio accettabile	553951,5592	4584034,478	36617
29	FG	Foggia	PV	PV API n. 40324 SS 16 Km 689+672 loc. "Carapelle"	Anomima Petroli Italiana spa	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2011	D.Lgs.152/06 -art.249	Approvazione PUB (Sito non contaminato) con conclusione positiva del procedimento (art. 249 ovvero art. 4 c.4 D.M. Ambiente 31/2015)	Rischio accettabile	556889,5327	4581026,008	5038
30	FG	Foggia	PV	PV ESSO n. 7853 SS16 km 680	Esso Italiana srl	Contaminazione storica	2016	D.M.31/2015	Approvazione PUB (Sito non contaminato) con conclusione positiva del procedimento (art. 249 ovvero art. 4 c.4 D.M. Ambiente 31/2015)	Rischio accettabile	543949,9774	4585634,959	6377

Siti contaminati

Siti contaminati nel territorio di Foggia e Manfredonia

N	Prov.	Comune	Tipologia	Denominazione	Soggetto Procedente	Evento Contaminante	Anno Avvio	ITER	Stato procedimento	Stato contaminazione	centro X	centro Y	area (m ²)
70	FG	Foggia	SITO ind	Ex Deposito carburanti AGIP FUEL SS16 Km 673,5 (Via San Severo)	Eni spa	Perdita/Sversamento carburante/Dismissione	2008	D.M.471/99-D.Lgs.152/06	Comunicazione di avvio lavori di bonifica	Sito contaminato	545034,2751	4591162,497	7066
71	FG	Foggia	PV	PV ESSO n. 7851 Viale Ofanto 170	Esso Italiana srl	Perdita/Sversamento carburante/Ristrutturazione	2011	D.Lgs.152/06 -art.249	Approvazione PUB (CSR) comprensivo di PM post bonifica (art. 249 ovvero art. 4 c.4 D.M. Ambiente 31/2015)	Sito contaminato	546101,394	4589051,881	2919



Localizzazione dei Siti di interesse Regionale nell'intorno dell'area di progetto

Com'è possibile apprezzare dalla cartografia precedente, i Siti di interesse Regionale individuati dalla regione Puglia non interferiscono con l'area di progetto.

4.6. Individuazione dei potenziali impatti sulla componente

L'oggetto delle analisi riportate nei seguenti paragrafi risiede nell'individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto, proprie dell'opera in esame, possono generare sul Suolo, inteso nella duplice accezione di strato superficiale derivante dall'alterazione del substrato roccioso e di terreni e rocce.

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del presente studio, la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Come già illustrato, le Azioni di progetto, intese come attività o elementi fisici dell'opera che presentano una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale, sono state identificate in ragione della lettura dell'opera rispetto a tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla *dimensione Costruttiva* (opera come realizzazione), *dimensione Fisica* (opera come manufatto) e *dimensione Operativa* (opera come esercizio).

I Fattori causali, ossia l'aspetto di dette azioni che costituisce il determinante di effetti che possono interessare l'ambiente, sono stati sistematizzati secondo tre categorie, rappresentate dalla *Produzione di emissioni e residui*, *Uso di risorse* ed *Interferenza con beni e fenomeni ambientali*.

Stante quanto premesso, il quadro dei nessi di causalità nel seguito riportati discendono dall'analisi dell'opera in progetto secondo le tre sopracitate dimensioni di lettura, nonché dalle risultanze dell'attività di ricostruzione dello scenario di base, illustrata in precedenza.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree di cantiere	Produzione di terre e di rifiuti inerti Sversamenti accidentali	Gestione rifiuti e materie Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
AC.2 Ingombro temporaneo cantiere	Occupazione suolo	Interferenza con l'esercizio delle infrastrutture e l'utilizzo del suolo
AC.3 Scavi e sbancamenti	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Gestione rifiuti e materie
AC.6 Produzione rifiuti di cantiere (terre e rocce da	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Gestione rifiuti e materie

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
scavo, imballaggi, rifiuti generici)		
AC.7 Deposito carburante e liquidi	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
Dimensione fisica		
AF.1 Ingombro	Occupazione suolo	Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso

Con riferimento alla "Dimensione operativa" si sottolinea come il funzionamento dell'infrastruttura in sé, non determini potenziali impatti sulla componente in esame, pertanto, questa dimensione non è stata inserita nella tabella sopra riportata.

Per quanto riguarda, invece, gli impatti potenziali individuati per le dimensioni costruttiva e fisica dell'opera in esame, saranno analizzati nel paragrafo successivo.

4.7. Analisi delle potenziali interferenze - Dimensione Costruttiva

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Suolo e sottosuolo" in relazione alle attività di cantiere ("dimensione costruttiva").

4.7.1. Gestione rifiuti e materie

In merito alla produzione di rifiuti e materie, la totalità del materiale proviene dall'attività di scavo per la realizzazione delle cabine, della viabilità interna e dei cavidotti BT ed MT.

Il progetto predilige in linea generale l'ottimizzazione dei processi produttivi e il massimo riutilizzo o recupero del materiale scavato.

Date le caratteristiche litologiche dei materiali in sito e delle opere in progetto, è stato possibile definire i volumi in gioco in termini di approvvigionamento/smaltimento dei materiali con l'obiettivo di quantificare il materiale di scavo eventualmente riutilizzabile e ridurre al minimo gli approvvigionamenti esterni e gli smaltimenti esterni di rifiuti.

Si riporta di seguito una descrizione del bilancio e della gestione dei materiali dell'opera, che, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento, saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.

Dalla redazione del progetto e del computo metrico è stato stimato un volume complessivo di scavo (dato dalla somma degli scavi derivanti dalla realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche e della viabilità interna) pari a **28.198 mc**, così come indicato nella Tabella di Stima di seguito riportata.

COMPUTO VOLUMI	
Terre e rocce da scavo	28.198,33 mc
BILANCIO	
Riutilizzo in sito	14.413,65 mc
Conferimento a impianto di recupero/discardia autorizzata	13.784,68 mc

Di questo volume di terreno scavato circa il **50%** sarà utilizzato per i rinterri, mentre la restante parte sarà inviata ad impianto di recupero e/o discardia autorizzata come rifiuto.

Il riutilizzo in situ di parte del materiale scavato porta diversi vantaggi tra cui:

- la riduzione del traffico dei mezzi per il movimento terra da e per la discardia e/o impianti di recupero;
- il riutilizzo in loco di materiali inerti idonei;
- la limitazione dell'utilizzo di materiali lapidei provenienti da altro sito e non rinnovabili.

Visto quindi il riutilizzo di parte del materiale di scavo, il conferimento in impianto autorizzato della restante parte e il modesto quantitativo di materiale da approvvigionare, l'impatto può essere ritenuto trascurabile.

Il conferimento del materiale in esubero ad impianto di recupero permetterà quindi, insieme al riutilizzo all'interno dello stesso progetto di parte del materiale scavato, di rendere disponibile per altri progetti o necessità il materiale derivante dagli scavi riducendo quindi il consumo di nuova materia prima.

Stante quanto documentato in merito al riutilizzo del terreno proveniente da scavi, la significatività dell'impatto in esame può essere considerata trascurabile.

4.7.2. Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo

Gli impatti sull'ambiente suolo e sottosuolo, derivanti dalle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere, sono riconducibili ad eventuali sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici. Di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Come meglio specificato nel paragrafo successivo (ed ampiamente descritto nell'elaborato "INQUADRAMENTO PROGETTUALE – Relazione" – AM_01_PRG), durante la fase di cantiere saranno previsti opportuni accorgimenti atti a minimizzare il verificarsi del potenziale impatto.

4.7.3. Interferenza con l'esercizio delle infrastrutture e l'utilizzo del suolo

Il potenziale impatto è legato alla presenza dell'area di cantiere durante la fase di realizzazione del cavidotto di collegamento; si evidenzia che, per quanto concerne il consumo di suolo, le superfici che saranno temporaneamente occupate risultano prevalentemente essere rappresentate da viabilità esistente o aree agricole che saranno entrambe ripristinate a fine lavori.

Per tali motivazioni il potenziale impatto può ritenersi trascurabile.

4.8. Analisi delle potenziali interferenze - Dimensione Fisica

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Suolo e sottosuolo", in relazione alle sue caratteristiche fisiche e funzionali ("dimensione fisica").

4.8.1. Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso

Il consumo di suolo, oltre a riguardare le superfici direttamente interessate dai pannelli fotovoltaici, interessa anche le aree limitrofe. A tal proposito, è necessario comprendere non solo gli effetti diretti sugli ecosistemi, ma anche quelli indiretti che possono influenzare i servizi ecosistemici e la biodiversità. Gli effetti di riduzione della connettività ecologica che ne derivano influenzano negativamente la resilienza e la capacità degli habitat di fornire servizi ecosistemici, l'accesso alle risorse delle specie dovuta all'incremento del loro isolamento e si riflettono sulla qualità e sul valore del paesaggio.

La Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile richiama tra gli obiettivi strategici "garantire il ripristino degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali". La realizzazione

dell'opera nel suo complesso determinerà un consumo di suolo esclusivamente di tipo agricolo, quindi, comunque già "alterato" rispetto alle più pregiate aree di suolo naturale.

Come si è visto negli specifici paragrafi relativi agli interventi di mitigazione previsti, le aree residuali, sono state interessate da specifici interventi di mitigazione ed inserimento ambientale volti proprio ad integrare le Strategie nazionali per lo Sviluppo Sostenibile appena richiamate, ripristinando gli ecosistemi (siepi, prati, macchie arbustive) e favorendo le connessioni ecologiche rurali (siepi, aree arbustive).

Per tali motivazioni il potenziale impatto può ritenersi trascurabile.

4.9. Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

Riguardo la componente suolo e sottosuolo, ed in particolare per la dimensione costruttiva, le azioni di realizzazione dell'opera possono potenzialmente determinare i seguenti impatti:

- Gestione rifiuti e materie
- Modifica delle caratteristiche qualitative del suolo
- Interferenza con l'esercizio delle infrastrutture e l'utilizzo del suolo

Per quanto concerne la gestione dei rifiuti e delle materie, si evidenzia che parte del materiale di scavo, una volta accertate le idonee caratteristiche ambientali, sarà riutilizzato per riempimenti e come terreno vegetale; inoltre la restante parte del materiale scavato sarà conferito in impianto autorizzato al recupero.

Relativamente alla modifica delle caratteristiche qualitative del suolo, durante le attività di cantiere, nel caso di sversamenti accidentali, saranno adottate idonee misure, per la descrizione delle quali si rimanda allo specifico paragrafo all'interno dell'elaborato "INQUADRAMENTO PROGETTUALE – Relazione" – AM_01_PRG).

Infine, per quanto concerne l'interferenza con l'esercizio delle infrastrutture e l'utilizzo del suolo, sia per la fase costruttiva che fisica dell'opera, dovuta all'occupazione di suolo, l'impatto è ritenuto trascurabile.

4.9.1. Le misure mitigative previste

Le misure e gli interventi di mitigazione previsti per la componente Suolo e sottosuolo sono riportati nel dettaglio nell'elaborato "INQUADRAMENTO PROGETTUALE – Relazione" – AM_01_PRG, al quale si rimanda.

Di seguito se ne riporta un sintetico elenco:

- installazione, nei pressi delle aree di deposito olii, di kit anti-sversamento di pronto intervento;
- per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l'utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo;
- il deposito temporaneo dei rifiuti avverrà con lo stoccaggio dei rifiuti in modalità "differenziata";
- conservazione del terreno vegetale derivante dallo scotico.

5. AMBIENTE IDRICO

Nei paragrafi che seguono si riportano i principali lineamenti relativi all'aspetto ambientale in esame, in particolare l'idrografia superficiale e l'idrogeologia.

5.1. Acque superficiali

5.1.1. Inquadramento idrografico

Il territorio regionale pugliese, dal punto di vista dell'idrografia superficiale, presenta caratteri che lo differenziano non poco dagli altri contesti idrografici nazionali. Infatti, lo sviluppo del reticolo idrografico è essenzialmente di tipo carsico, in relazione alla natura prevalentemente calcarea del substrato, ad eccezione delle zone pedegarganica, del Subappennino dauno e del Tavoliere, dove una minore permeabilità dei terreni di copertura consente la formazione di diversi corsi d'acqua a prevalente regime torrentizio.

L'individuazione dei principali ambiti omogenei in rapporto all'idrografia superficiale del territorio di competenza, riportata nell'immagine a seguire, può essere effettuata sulla base delle peculiari caratteristiche idrologiche nonché geomorfologiche del reticolo idrografico superficiale presente in detti ambiti, così denominati:

- bacini dei corsi d'acqua torrentizi del Gargano;
- bacini fluviali con alimentazione appenninica;
- bacini del versante adriatico delle Murge con corsi d'acqua tipo "Lame";
- bacini endoreici dell'altopiano murgiano; - bacini a mare della scarpata murgiana adriatica;
- bacini dei canali di bonifica della piana brindisina;
- bacini dell'arco ionico con corsi d'acqua tipo "gravina" nei tratti di testata;
- bacini endoreici della piana salentina;
- bacini a mare delle serre salentine e delle murge tarantine.



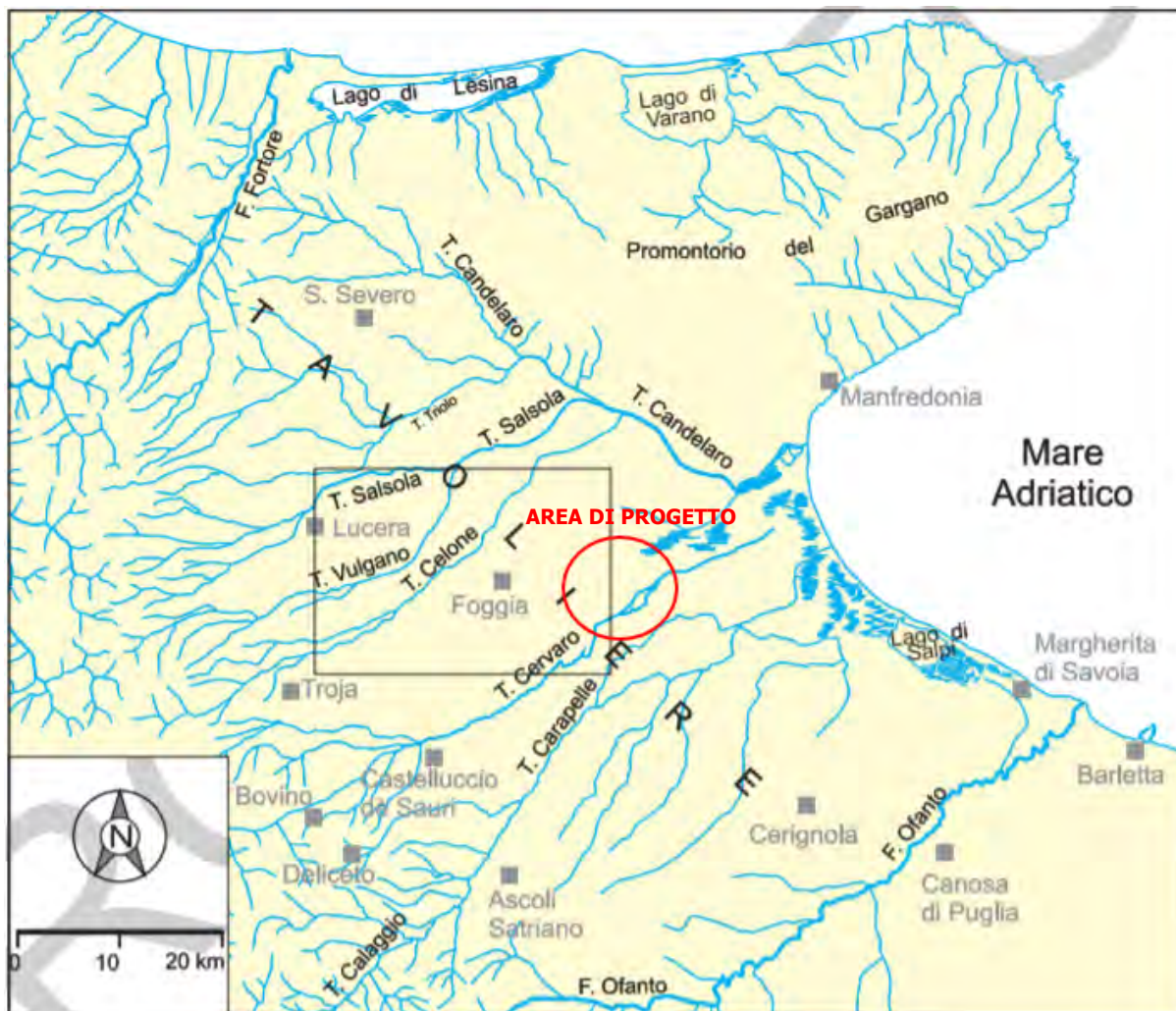
Principali ambienti omogenei in rapporto all'idrografia superficiale

L'area di interesse progettuale ricade all'interno dei **Bacini fluviali con alimentazione appenninica**. L'ambito dei bacini fluviali con alimentazione appenninica è caratterizzato dalla presenza di reticoli idrografici ben sviluppati con corsi d'acqua che, nella maggior parte dei casi, hanno origine dalle zone pedemontane dell'appennino dauno, (fa eccezione il Fiume Ofanto, che ha origine nell'appennino campano attraversando nel suo corso le porzioni più meridionali dell'Appennino dauno).

Tutti questi corsi d'acqua sottendono bacini di alimentazione di rilevante estensione, dell'ordine di alcune migliaia di km², che comprendono settori altimetrici di territorio che variano da quello montuoso a quello di pianura. Mentre nei tratti montani di questi corsi d'acqua i reticoli denotano un elevato livello di organizzazione gerarchica, nei tratti medio-vallivi le aste principali degli stessi diventano spesso le uniche aree fluviali appartenenti al bacino.

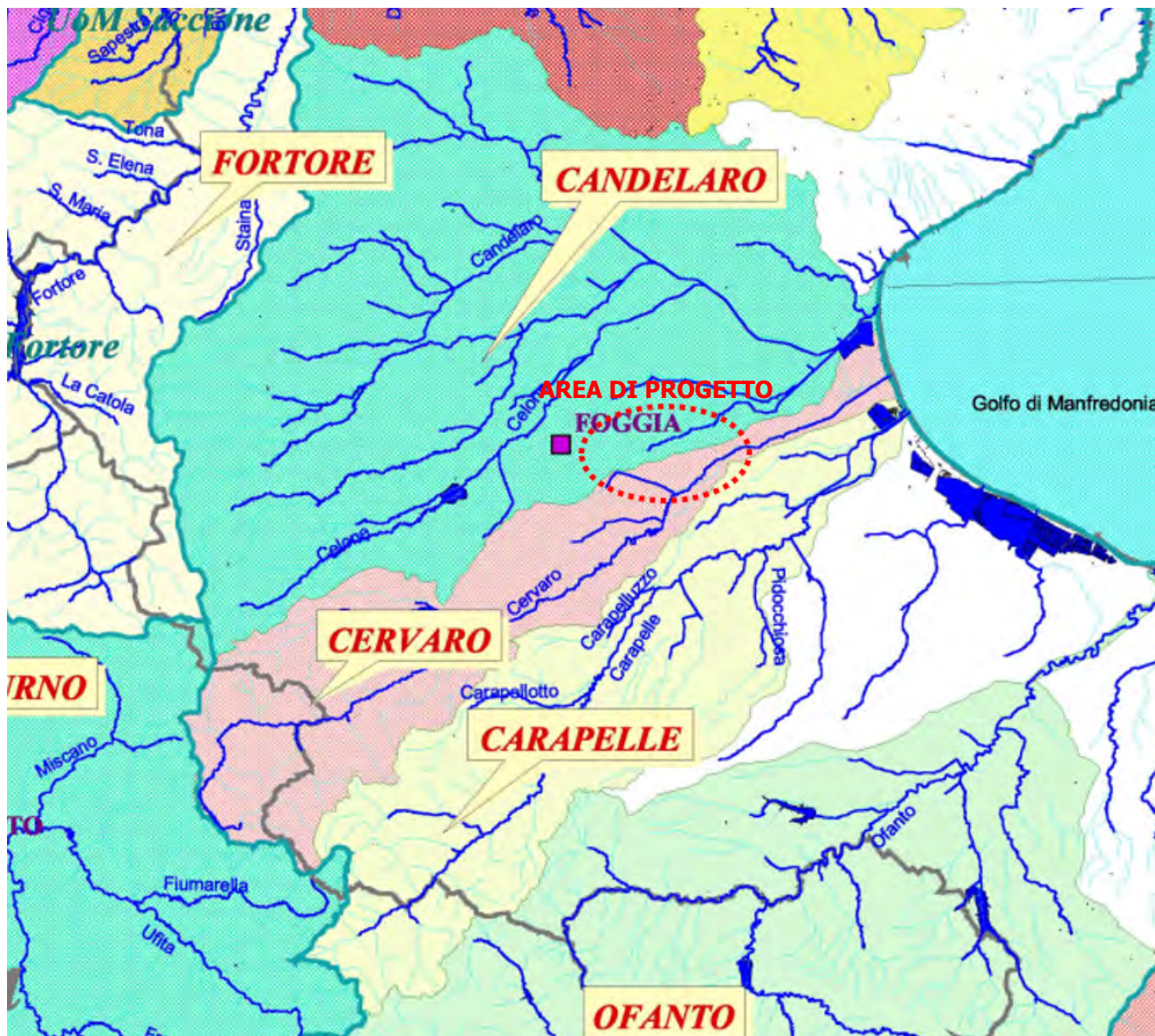
Il regime idrologico è tipicamente torrentizio, caratterizzato da prolungati periodi di magra, a cui si associano brevi ma intensi eventi di piena, soprattutto nel periodo autunno-invernale. Molto limitati, e in alcuni casi del tutto assenti, sono i periodi a deflusso nullo. Aspetto importante da evidenziare, ai fini del regime idraulico di questi corsi d'acqua, è la presenza di opere di regolazione artificiale, quali dighe e traverse, che comportano un significativo effetto di laminazione dei deflussi nei territori immediatamente a valle. Importanti sono state, inoltre, le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del Tavoliere. Dette opere hanno fatto sì che estesi tratti dei reticoli interessati presentano un elevato grado di artificialità, tanto nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate.

I principali bacini idrografici che compongono i "Bacini fluviali con alimentazione appenninica" sono quelli dei fiumi Ofanto, Carapelle, Cervaro e Candelaro.



Principali elementi idrografici del Tavoliere di Puglia

L'area di interesse progettuale, tra i vari bacini ad alimentazione appenninica, ricade a cavallo tra il bacino idrografico del torrente Candelaro, del torrente Cervaro e del torrente Carapelle.



Inquadramento geografico dei bacini idrografici dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle

Il bacino idrografico del torrente Candelaro è quasi esclusivamente impostato sul tipico ambiente geomorfologico del Tavoliere di Puglia. Il torrente Candelaro scorre ai piedi del Gargano con direzione NW-SE in corrispondenza di una faglia di distensione instauratasi durante l'emersione del promontorio. Ha una lunghezza di 67 Km circa e accoglie le acque di un bacino di 2.050 Km². Poco sviluppato è il versante sinistro, in corrispondenza della parete di faglia, mentre molto più esteso è il versante destro, solcato da vari affluenti. Tra questi i principali sono i torrenti Triolo, Salsola e Celone, che hanno origine nel Subappennino dauno e attraversano la piana di Capitanata in direzione SW-

NE, confluendo nel Candelaro all'altezza del suo corso medio. Parte dell'acqua che precipita all'interno dell'area di studio confluisce all'interno del torrente Candelaro attraverso il torrente della Contessa, affluente in destra idrografica.

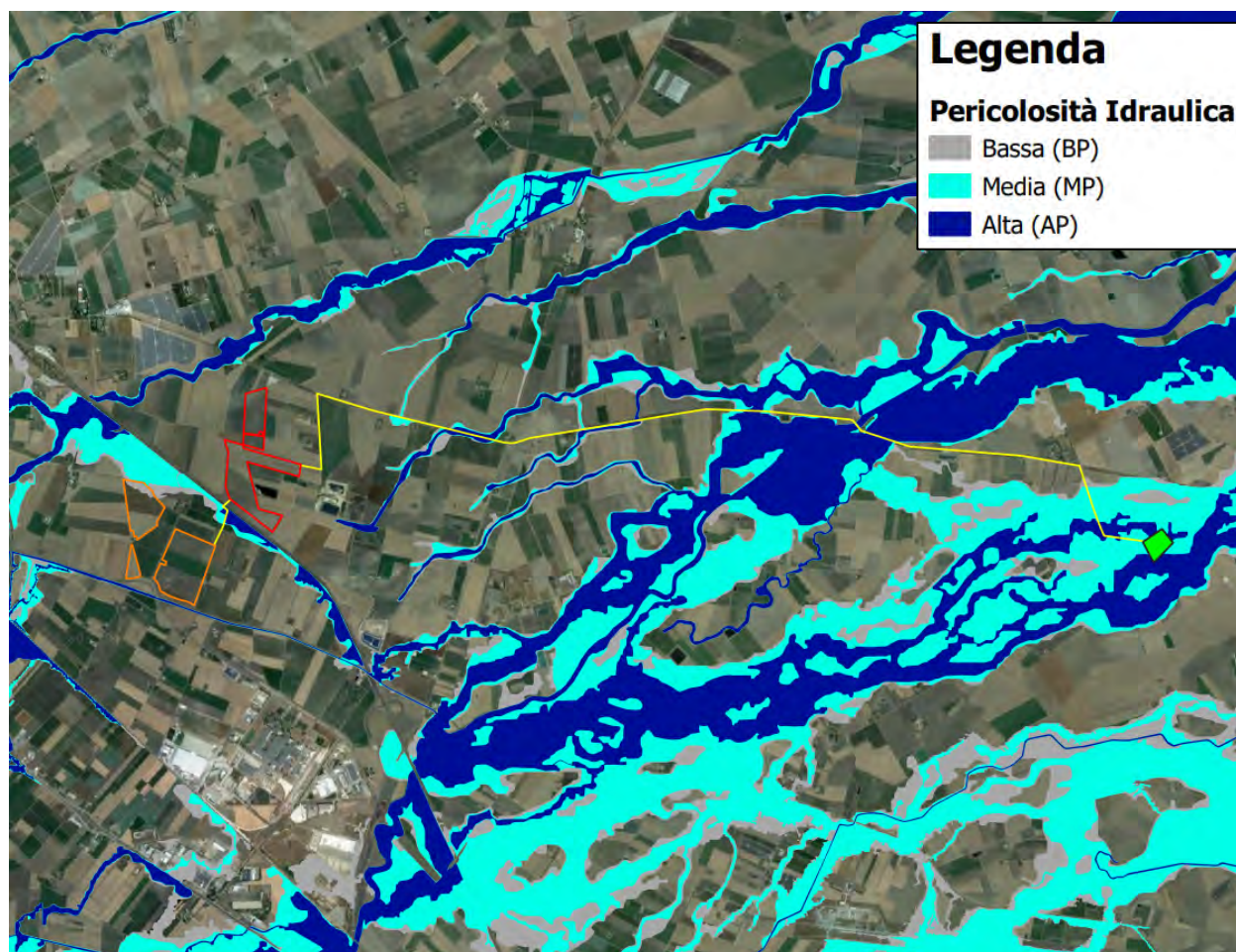
Il **torrente Cervaro**, da cui il bacino idrografico prende il nome, nasce dal monte Le Felci (853 m di quota) presso Monteleone di Puglia, si immette in provincia di Avellino e rientra in quella di Foggia fra Panni e Montaguto; incanalato nell'ultimo tratto, prende il nome di canale Cervaro Nuovo e sfocia, dopo circa 80 km di percorso, nel golfo di Manfredonia, mentre due rami si immettono nelle vasche di colmata del Cervaro. Costeggiato, da Radogna a Stradola, dalla SS 90, riceve a sinistra il torrente Lavella e il torrente Sannoro, a destra il torrente Bilera. I sottobacini del 1° ordine per il Cervaro, da Nord a Sud, sono: torrente Sannoro, torrente Lavella, torrente Avella, torrente Iazzano, torrente Biletra, fosso Valle dell'Angelo e fosso Pozzo Vitolo. Parte dell'acqua che precipita all'interno dell'area di studio confluisce all'interno del torrente Cervaro attraverso una rete idrografica minore in sinistra e in destra idrografica. In particolare, il cavidotto in progetto scavalca il torrente Cervaro quando quest'ultimo intercetta la Strada Provinciale n.70.

Il **torrente Carapelle** nasce dall'Appennino campano, in provincia di Benevento; ha origine dall'unione del torrente Calaggio col torrente San Gennaro. Canalizzato verso il suo sfocio in mare, dà origine al canale Carapellotto ed al canale Regina. Sfocia, dopo circa 85 km di percorso, nel golfo di Manfredonia a Nord di Torre Rivoli. Affluente di sinistra è il torrente Carapellotto; di destra il canale Marana La Pidocchiosa e il canale Pozzo Pascuccio. I sottobacini del 1° ordine per il Carapelle, da Nord a Sud, sono: torrente Carapellotto, Vallone Legnano, fosso Viticoni, canale Colotti, torrente Frugno e torrente Calaggio. Parte dell'acqua che precipita all'interno dell'area di studio confluisce all'interno del torrente Carapelle attraverso il canale Piluso, affluente in sinistra idrografica.

5.2. Pericolosità e rischio idraulico dal Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Di seguito si riporta la Carta di Pericolosità Idraulica del PAI (Piano Assetto Idrogeologico) relativa all'area di interesse progettuale, realizzata in QGIS attraverso il servizio WMS messo a disposizione dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Sede Puglia.

Si riporta di seguito uno stralcio della carta di Pericolosità Idraulica del PAI relativo all'area di interesse progettuale.



Carta di Pericolosità Idraulica del PAI (Piano Assetto Idrogeologico) realizzata in QGIS attraverso il servizio WMS fornito dall'Autorità del Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia (<http://serviziowms.adb.puglia.it/geoserver/PAI/wms>)

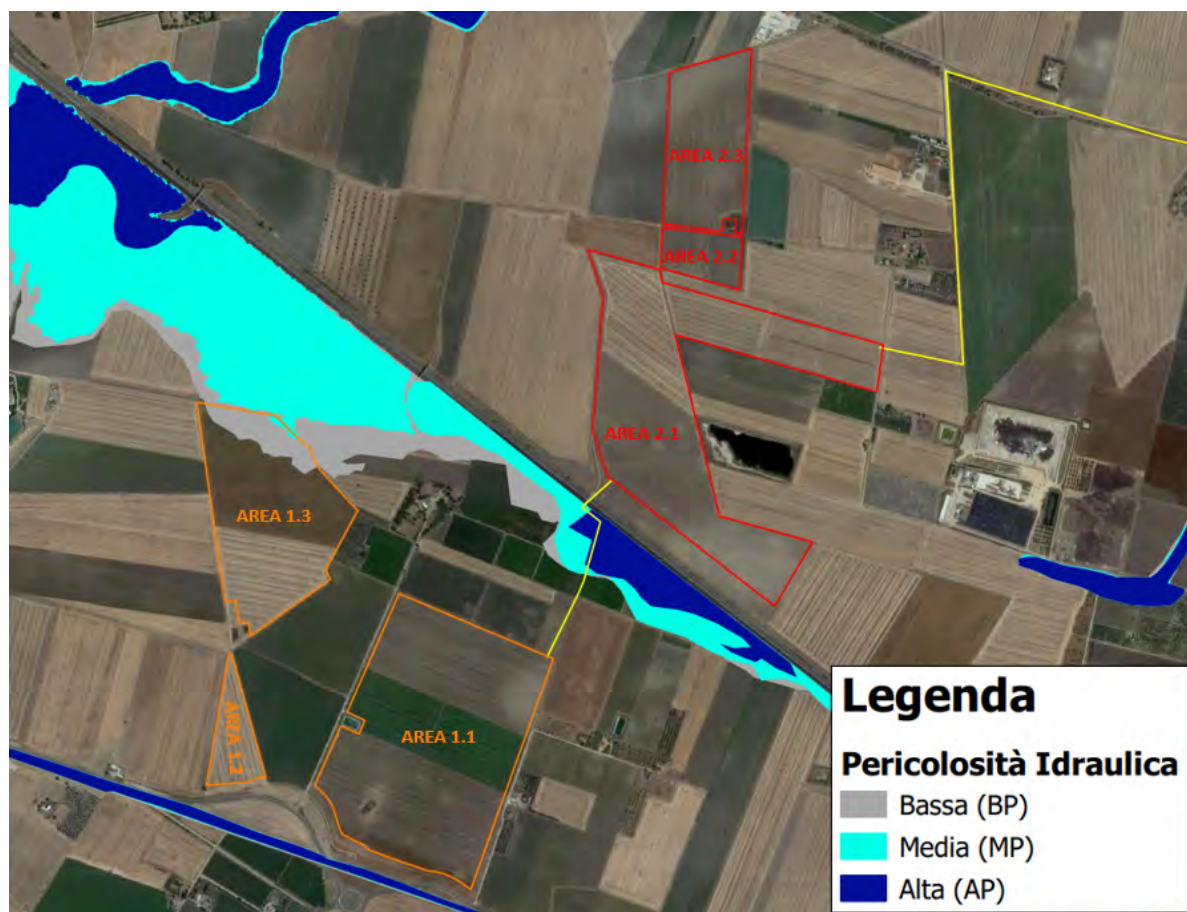
Come è possibile apprezzare dalla carta precedente, nell'area di interesse progettuale si può apprezzare una significativa presenza di perimetrazioni per Pericolosità Idraulica.

In particolare, la Sottostazione elettrica Manfredonia (SSE Manfredonia) ricade in corrispondenza di perimetrazioni per pericolosità idraulica Media (MP) e Alta (AP).

Allo stesso modo, il cavidotto MT di connessione tra la Sottostazione Elettrica e le aree destinati agli impianti fotovoltaici attraversa aree perimetrate per pericolosità idraulica Bassa (BP), Media (MP) e Alta (AP).

Per quanto concerne le aree destinate ad ospitare i pannelli fotovoltaici, come è possibile apprezzare dal dettaglio riportato nella cartografia successiva, le condizioni di pericolosità idraulica

definite dal PAI sono differenti. Infatti, nell'area impianti n. 1, esclusivamente nella sottoarea 1.3 sono perimetrati livelli di pericolosità idraulica Bassa (BP) e Media (MP). Differentemente, nell'area impianti n. 2 non sono riportate perimetrazioni per pericolosità idraulica.



Dettaglio della carta di Pericolosità Idraulica del PAI relativa alle aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici

Aree a bassa probabilità di inondazione (B.P.) - Porzioni di territorio soggette ad essere allagate con tempo di ritorno (Tr) compreso tra 200 e 500 anni.

Aree a moderata probabilità di inondazione (M.P.) - Porzioni di territorio soggette ad essere allagate con tempo di ritorno (Tr) compreso tra 30 e 200 anni.

Aree ad alta probabilità di inondazione (A.P.) - Porzioni di territorio soggette ad essere allagate con tempo di ritorno (Tr) inferiore o pari a 30 anni.

Pericolosità e rischio idraulico dal Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA)

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla Valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, pone agli enti competenti in materia di difesa del suolo, l'obiettivo di mitigare le conseguenze per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali, derivanti da eventi alluvionali.

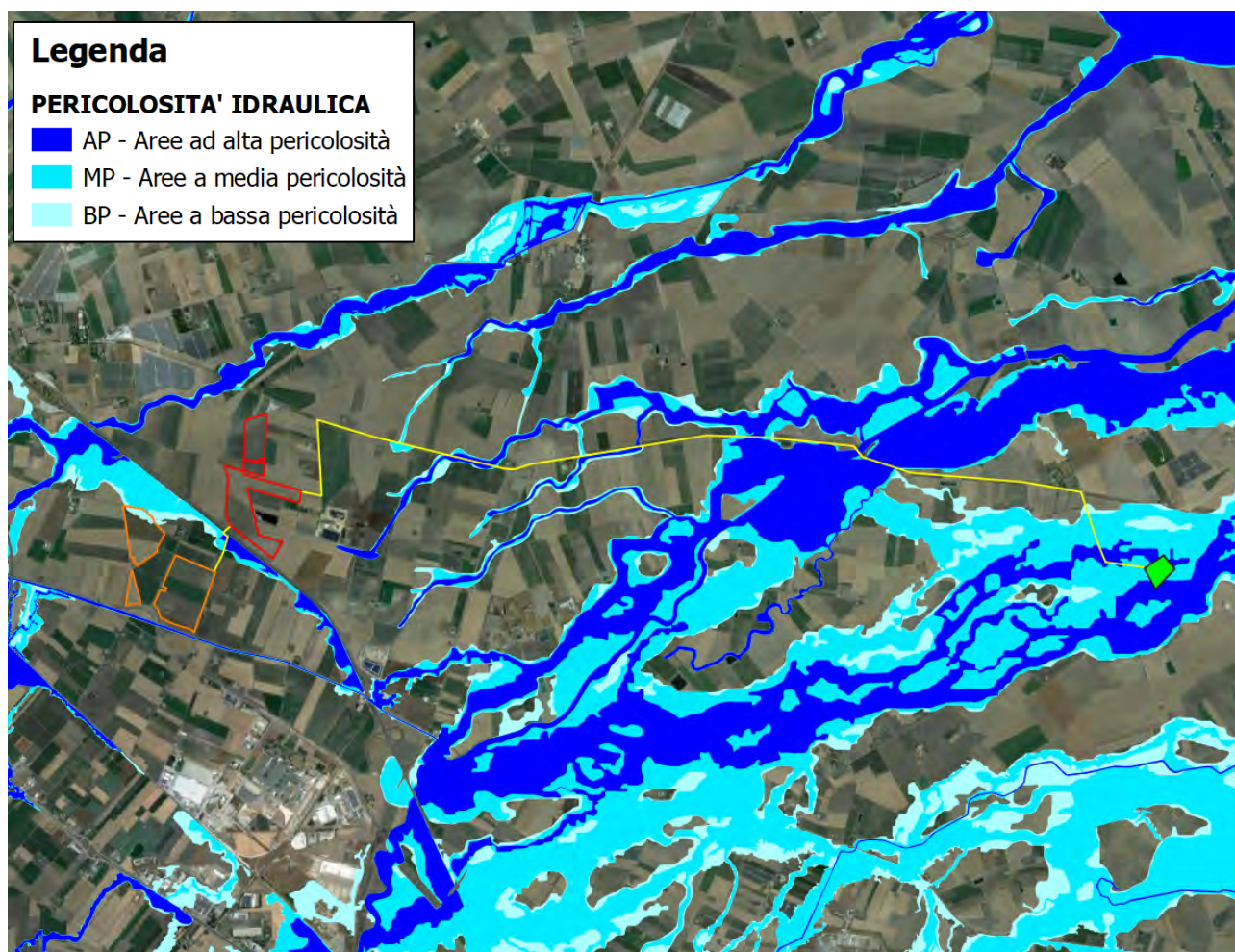
Il Piano di gestione del Rischio Alluvioni è stato approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

Il Piano è stato preceduto, come previsto dalle normative sopra ricordate, da una lunga fase di attività preparatorie tra le quali – la più importante – la fase di mappatura della pericolosità e del rischio del Distretto idrografico dell'Appennino centrale.

Il decreto legislativo 23 febbraio 2010, n.49 (e successive modifiche), stabiliva che entro il 22 settembre 2021 il II ciclo di pianificazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni fosse stato aggiornato.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, con Delibera C.I.P. n. 2 del 20/12/2021, ha aggiornato le Mappe di pericolosità e rischio alluvione del II ciclo di pianificazione.

Nella figura in basso è riportato lo Stralcio della Mappa della Pericolosità da alluvioni del PGRI relativo all'area di interesse progettuale.

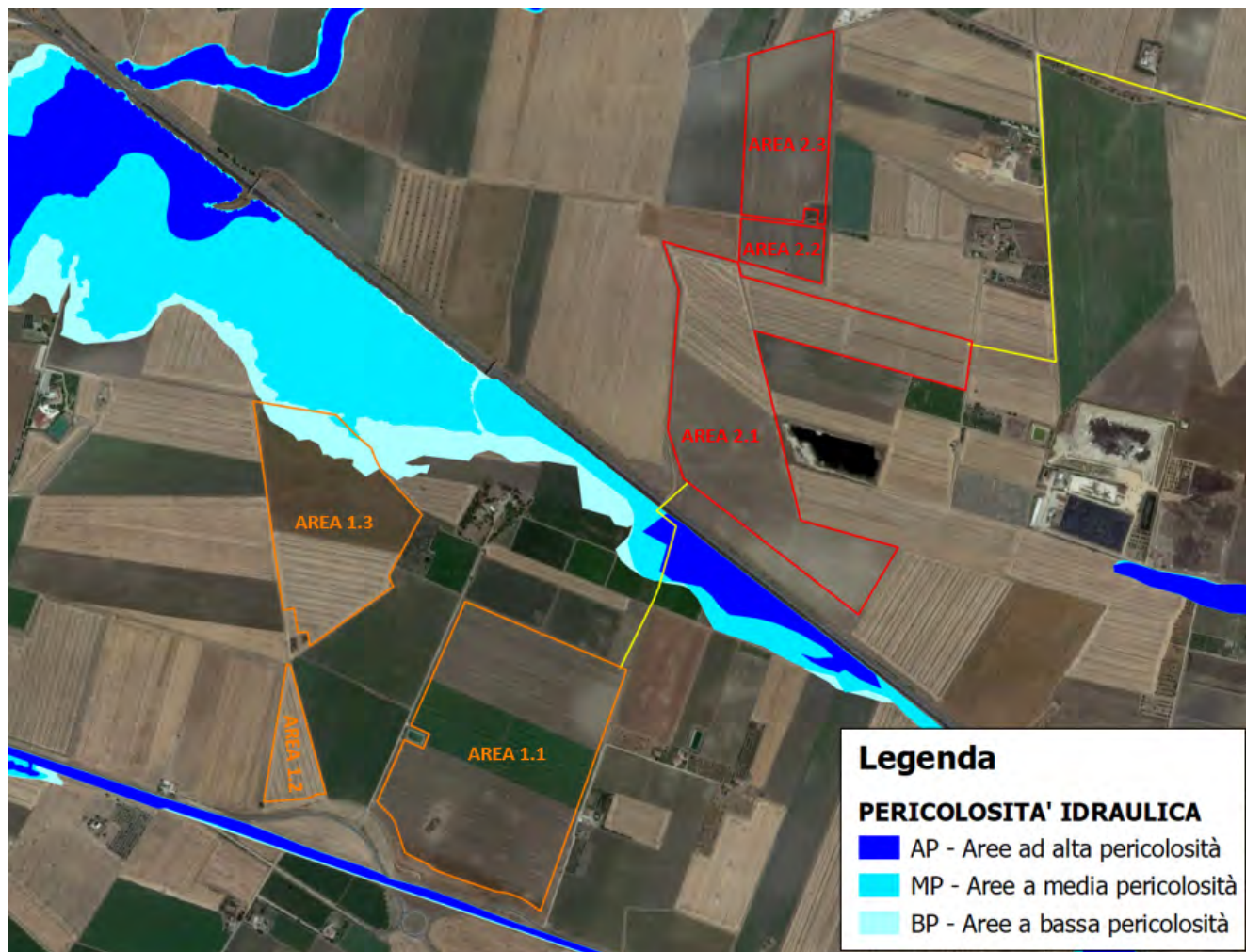


Stralcio della Mappa della pericolosità idraulica del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA), realizzata in QGIS sulla base degli shapefiles forniti dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Il consulto dello stralcio della Mappa di pericolosità idraulica del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni consente di osservare come parte delle opere in progetto ricada in corrispondenza di aree perimetrate, in accordo con quanto riportato nella cartografia PAI.

In particolare, la Sottostazione elettrica Manfredonia ricade in corrispondenza di perimetrazione per aree pericolosità Alta (AP) e Media (MP). Il cavidotto MT, di collegamento tra la Sottostazione elettrica e le aree degli impianti fotovoltaici, attraversa aree perimetrate per Alta (AP), Media (MP) e Bassa (BP) pericolosità.

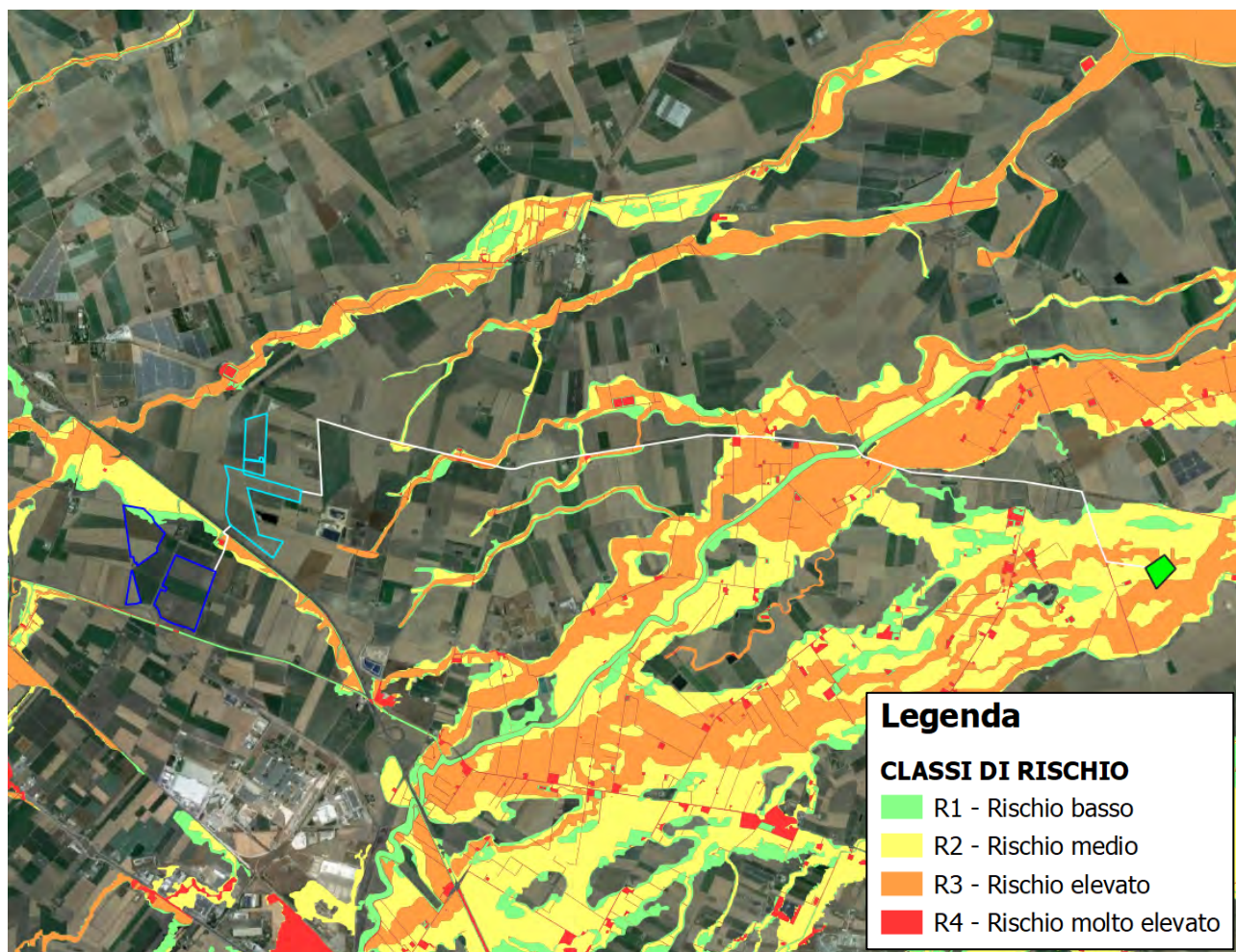
Per quanto concerne le aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici, come è possibile dalla cartografia di dettaglio successiva, esclusivamente parte della Sottoarea impianto 1.3 ricade in corrispondenza di perimetrazione per aree pericolosità Media (MP) e Bassa (BP).



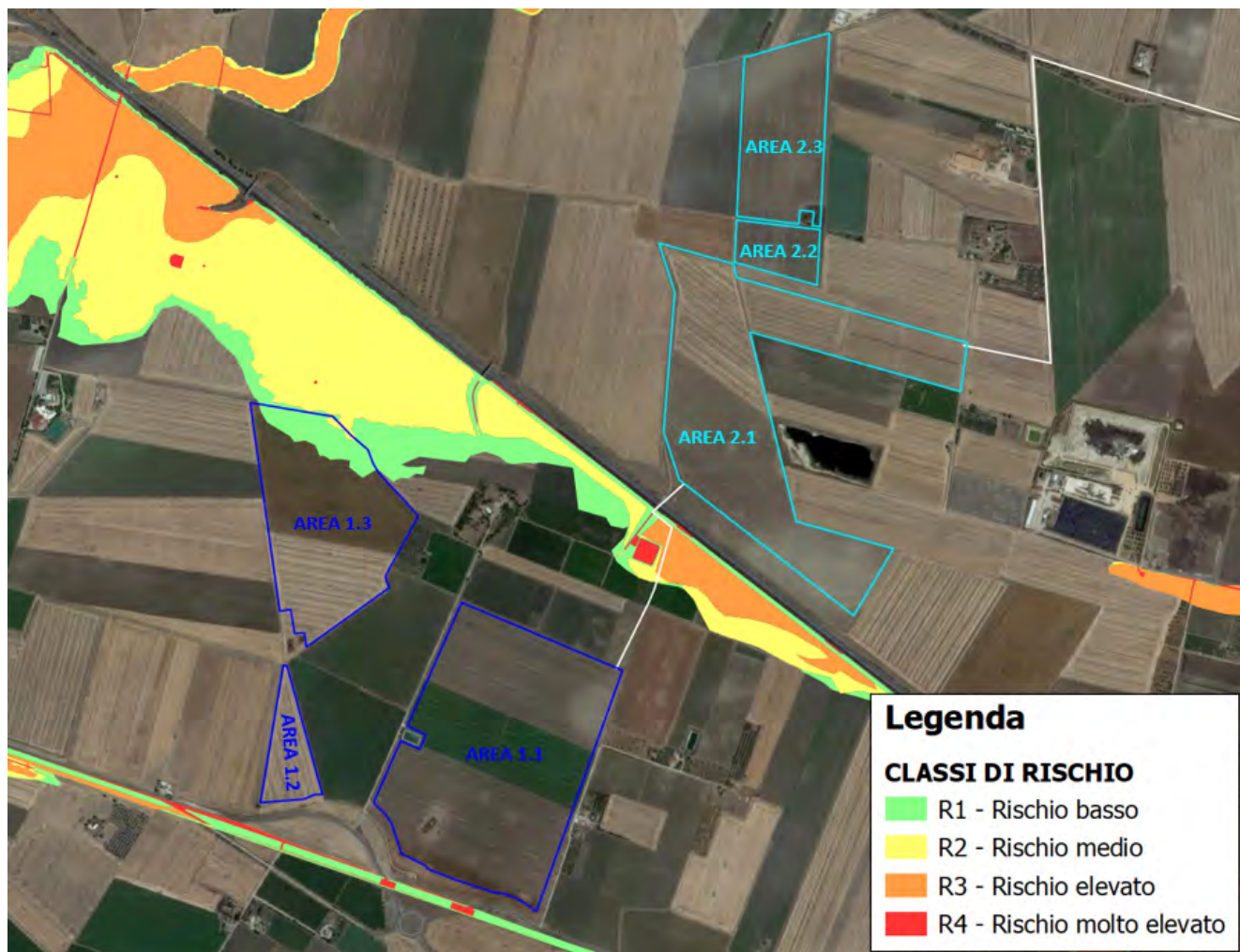
Dettaglio della Mappa della pericolosità idraulica del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA) relativo alle aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici

Nella figura successiva è riportato lo Stralcio della Mappa del rischio di alluvione del PGRA relativo alle aree di interesse. Con perimetrazioni concordi con quelle definite nella Mappa della pericolosità idraulica, nelle Mappe del rischio di alluvione, in assenza di elementi vulnerabili, viene associato alle aree ad alta pericolosità un rischio elevato, a quelle con media pericolosità un rischio medio e a quelle con bassa pericolosità un rischio basso. Quindi, la Sottostazione elettrica Manfredonia ricade in

corrispondenza di perimetrazioni per rischio medio (R2) ed elevato (R3), parte della Sottoarea impianto 1.3 è perimetrata per rischio basso (R1) e medio (R2) e, in ultimo, il cavidotto MT attraversa aree perimetrata per rischio basso (R1), medio (R2), elevato (R3) e molto elevato (R4) (dove la pericolosità idraulica media e alta "incontra" fabbricati o strade).



Stralcio della Mappa del rischio di alluvione del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA), realizzata in QGIS sulla base degli shapefiles forniti dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale



Dettaglio della Mappa del rischio di alluvione del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA) relativo alle aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici

5.3. Acque sotterranee

5.3.1. Inquadramento idrogeologico

Da bibliografia, da un punto di vista idrogeologico, i terreni costituenti il Tavoliere di Puglia vengono raggruppati in un unico Complesso, data la comune origine sedimentaria, la significativa eterogeneità granulometrica, anche a scala puntuale, e l'assenza di cementazione.

Tuttavia, per un maggiore definizione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area di progetto, soprattutto nei confronti della vulnerabilità intrinseca dei terreni di fondazione delle opere, si è

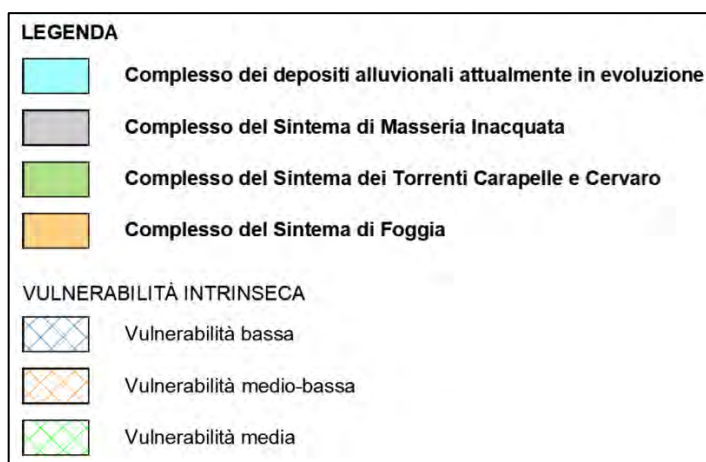
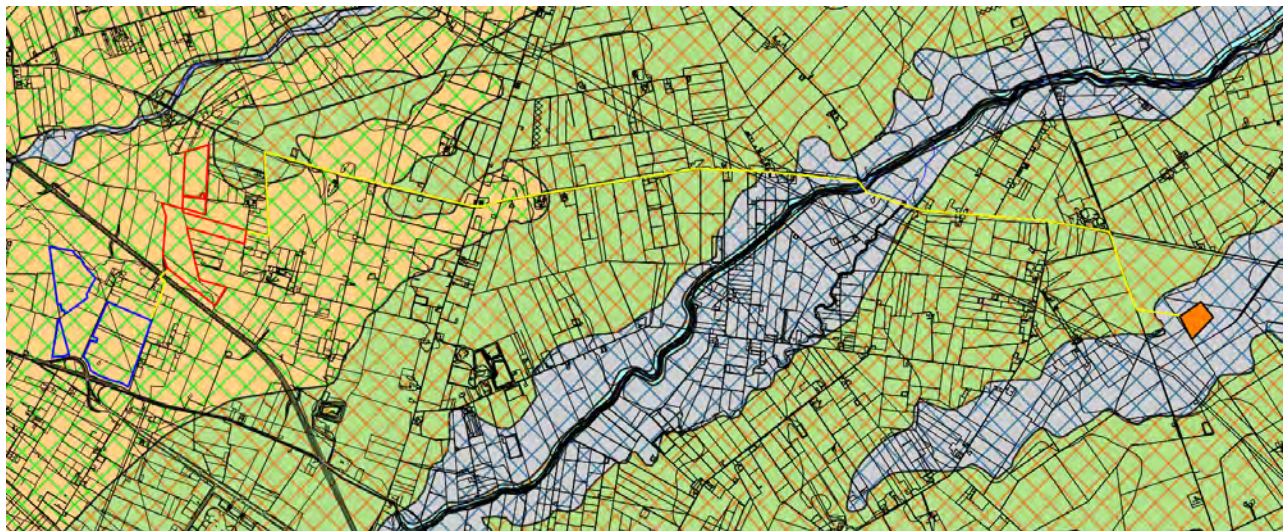
proceduto a differenziare il Complesso del Tavoliere di Puglia sulla base della granulometria prevalente e della permeabilità ad essa associata.

Sulla base di quanto detto, dall'alto verso il basso, nell'area di studio possono essere distinti quattro differenti Complessi Idrogeologici.

COMPLESSO DEL TAVOLIERE DI PUGLIA

- **Complesso dei depositi alluvionali attualmente in evoluzione:** Depositi sabbioso-limosi caratterizzati da permeabilità medio-bassa (intrinseca vulnerabilità medio-bassa) per porosità.
- **Complesso del Sintema di Masseria Inacquata:** Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da argille, sabbie e silt caratterizzati da permeabilità bassa (intrinseca vulnerabilità bassa) per porosità.
- **Complesso del Sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro:** Depositi alluvionali costituiti da silt argillosi, silt, sabbie siltose e lenti di ghiaie poligeniche caratterizzati da permeabilità medio-bassa (intrinseca vulnerabilità medio-bassa) per porosità.
- **Complesso del Sintema di Foggia:** Depositi alluvionali terrazzati costituiti da silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate. Nel sottosuolo a diverse profondità si rinvencono conglomerati poligenici ed eterometrici in corpi di spessore variabile da circa un metro a circa 5-6 m intercalati a silt argillosi nerastri. Questo Complesso è caratterizzato da una permeabilità media (intrinseca vulnerabilità media) per porosità.

Si riporta di seguito la Carta Idrogeologica definita per l'area di progetto.



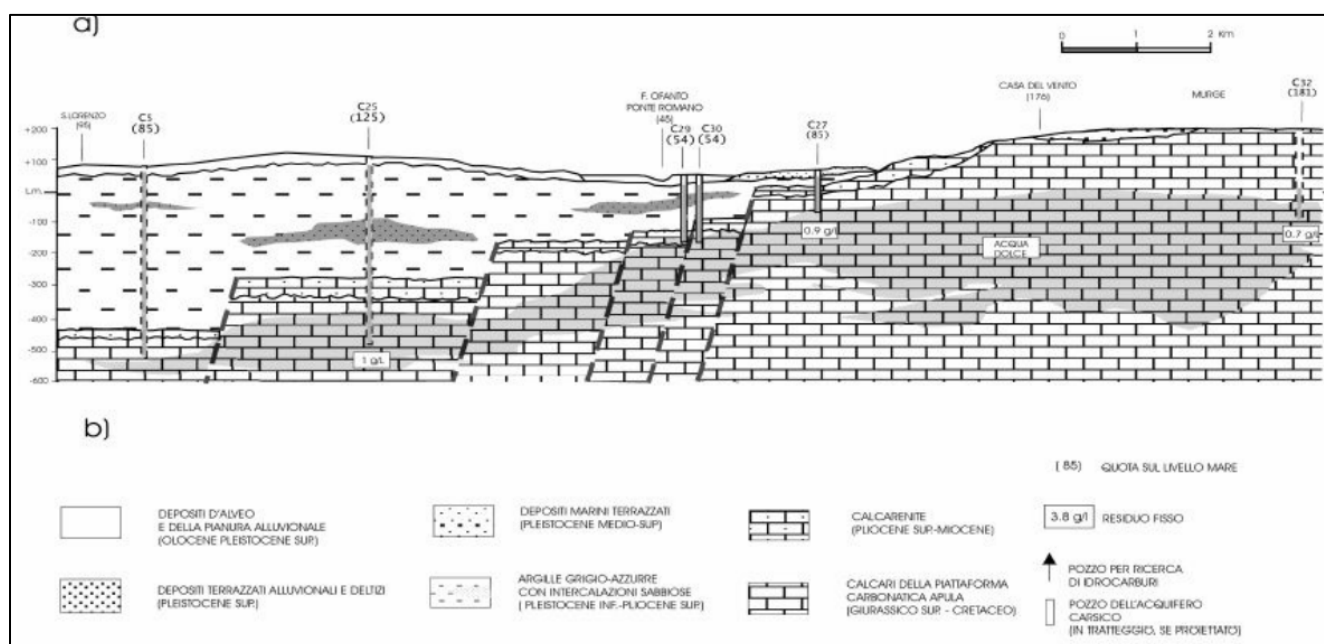
Carta dei Complessi Idrogeologici affioranti nell'area di progetto

Com'è possibile apprezzare, le aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici ricadono in corrispondenza del Complesso del Sistema di Foggia, caratterizzato da una permeabilità ed una vulnerabilità intrinseca media. Differentemente, la Sottostazione elettrica di Manfredonia poggia in corrispondenza del Complesso del Sistema di Masseria Inacquata con permeabilità e vulnerabilità intrinseca bassa. In ultimo, il tracciato del cavidotto MT intercetta tutti e quattro i Complessi idrogeologici individuati, con una permeabilità, e vulnerabilità intrinseca associata, tra bassa e media.

5.3.2. Falde acquifere e livelli piezometrici

Le condizioni di assetto stratigrafico e strutturale del Tavoliere determinano l'esistenza di una circolazione idrica sotterranea che si esplica su più livelli, all'interno di almeno tre unità acquifere principali situate a differenti profondità.

Nella figura successiva è riportata una sezione idrogeologica schematica in cui è indicata la collocazione stratigrafica dei vari livelli acquiferi presenti nel sottosuolo della zona del Tavoliere meridionale e dell'adiacente zona murgiana con i relativi rapporti di interconnessione.



Sezione idrogeologica schematica del Tavoliere

Come si può osservare, procedendo dal basso verso l'alto, la successione degli acquiferi risulta essere la seguente:

- acquifero fessurato-carsico profondo, situato in corrispondenza del substrato carbonatico pre-pliocenico;
- acquifero poroso profondo, corrispondente ai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione plio-pleistocenica delle "Argille Subappennine";

- acquifero poroso superficiale, corrispondente agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età quaternaria.

ACQUIFERO FESSURATO CARSIKO PROFONDO

Situato in corrispondenza del substrato carbonatico prepliocenico del Tavoliere, esso costituisce l'unità acquifera più profonda. Le masse carbonatiche sepolte ospitano un esteso corpo idrico, localizzato a diverse profondità e collegato lateralmente alle falde idriche del Gargano e delle Murge.

L'interesse per questo acquifero è, tuttavia, limitato alle zone dove il substrato si trova a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, vale a dire in prossimità della fascia pedegarganica del Tavoliere e lungo il bordo ofantino delle Murge.

La circolazione idrica sotterranea è fortemente condizionata dai caratteri strutturali ed in particolare dalla presenza delle numerose faglie che determinano direttrici di flusso preferenziali, nonché dalle caratteristiche idrauliche dell'acquifero che variano da zona a zona in funzione dello stato di fratturazione e carsismo della roccia.

Nel caso specifico dell'area di progetto, l'acquifero carsico non riveste alcuna rilevanza ai fini della presente trattazione, in quanto il basamento calcareo che lo ospita risulta localmente dislocato nel sottosuolo ad una profondità di alcune centinaia di metri e la falda, confinata al tetto dalle argille plio-pleistoceniche, è costituita da acque marine di invasione continentale.

ACQUIFERO POROSO PROFONDO

È costituito dai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione plio-pleistocenica delle "Argille grigio-azzurre". I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i -150 m e i -500 m dal piano campagna, il cui spessore non supera le poche decine di metri.

Le caratteristiche di questo acquifero sono poco conosciute soprattutto per quel che riguarda la geometria e la distribuzione spaziale dei corpi idrici, la connessione idraulica tra i diversi livelli e le altre falde del Tavoliere, le modalità di alimentazione e di deflusso.

La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo.

ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE

Corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età Pleistocene superiore-Olocene che ricoprono con notevole continuità laterale le sottostanti Argille Subappennine.

Più dettagliatamente, le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua realizzati in zona, evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi a minore permeabilità. Questi, tuttavia, non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi e danno luogo ad un unico sistema acquifero.

In linea generale, si può affermare che i sedimenti a granulometria più grossolana, e quindi più permeabili prevalgono nelle zone dell'entroterra, mentre procedendo verso la costa si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili. Ne risulta, quindi, che l'acqua circola in condizioni freatiche nella fascia pedemontana ed in pressione nelle zone medio-basse.

Lo spessore della falda può variare da 2 a 30 metri in funzione delle caratteristiche geometriche del materasso acquifero. Anche la produttività della falda è molto variabile arealmente in funzione delle caratteristiche di permeabilità degli orizzonti acquiferi.

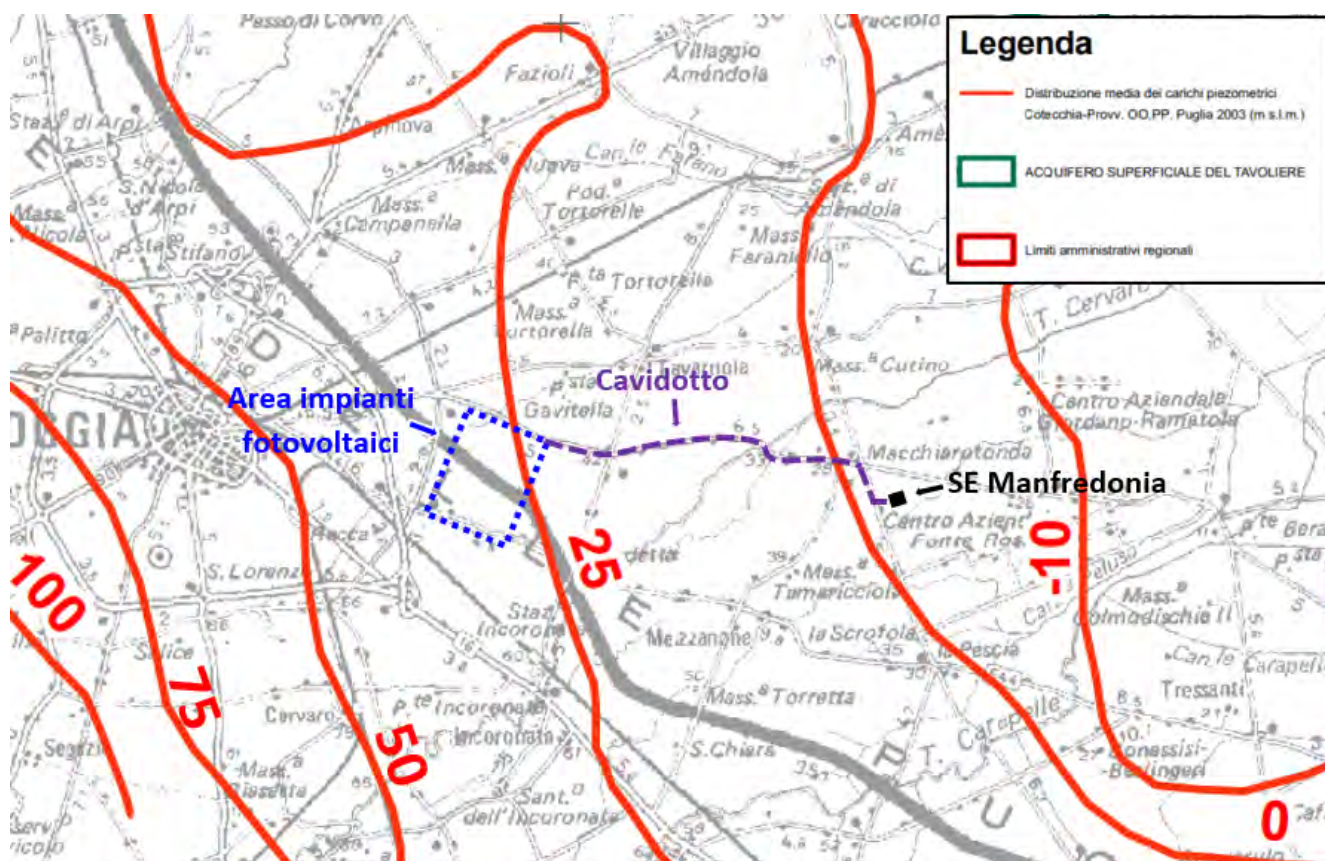
Inoltre, a causa dell'estrema irregolarità del tetto del substrato impermeabile che sostiene l'acquifero, lo stesso tende ad approfondirsi procedendo da ovest verso est, ovvero dall'entroterra verso la linea di costa, dove spesso si rinviene al di sotto dello zero altimetrico.

La potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, variano significativamente da zona a zona. Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e/o dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa.

L'alimentazione della falda superficiale è legata principalmente al contributo delle precipitazioni meteoriche: le zone di alimentazione della falda sono quindi rappresentate dalle aree di affioramento dei terreni a composizione sabbioso-conglomeratica. Tuttavia, diversi Autori ritengono che un contributo supplementare all'alimentazione della falda superficiale sia fornito anche dai corsi d'acqua che solcano il Tavoliere e che, attraversando lungo il proprio tracciato dei terreni permeabili, cedono alla falda una parte più o meno rilevante delle loro portate di piena.

Nel suo complesso, la falda risulta soggetta a forti escursioni stagionali del livello piezometrico, essenzialmente correlate alla distribuzione temporale dei periodi piovosi. Inoltre, per effetto di tali escursioni, nonché per le variazioni areali della morfologia del substrato impermeabile e per i complessi rapporti di interazione con i corsi d'acqua superficiali, anche l'andamento generale della superficie piezometrica della falda e le direzioni di deflusso della stessa risultano estremamente variabili sia temporalmente che spazialmente.

Tuttavia, alcune direttrici generali di deflusso a piccola scala rimangono costanti e ben definite. Nella figura successiva (Carta della "Distribuzione media dei carichi piezometrici dell'acquifero poroso del Tavoliere") è riportata una rappresentazione delle curve isopiezometriche medie dell'acquifero superficiale, da cui si evince come la falda superficiale del Tavoliere meridionale defluisca in maniera generalizzata in direzione della costa, ovvero del golfo di Manfredonia.



Stralcio della Carta della "Distribuzione media dei carichi piezometrici dell'acquifero poroso del Tavoliere"

In particolare, nell'area destinata all'installazione dei pannelli fotovoltaici il livello piezometrico medio si attesta a valori di quota compresi tra i -50 e di poco superiore ai -25 m s.l.m. Per quanto concerne il tracciato del cavidotto, il livello piezometrico medio varia tra i -25 e i +10 m s.l.m. In ultimo, la Stazione Utente SSE ricada in un'area con livello piezometrico medio compreso tra 0 e +10 m s.l.m.

Tuttavia, attualmente l'area del Tavoliere di Puglia risulta caratterizzata da una spiccata penuria e carenza idrica. Infatti, numerosi pozzi e piezometri realizzati nell'intorno di quest'area non hanno intercettato livelli idrici anche a profondità di oltre 30 metri rispetto al piano campagna.

Tale circostanza è verosimilmente legata alla scarsa permeabilità dei depositi alluvionali presenti nell'area, costituiti in parte da sedimenti limoso-argillosi, ma non si può escludere l'incidenza del grave e conclamato fenomeno di depauperamento che ha colpito questo acquifero.

Nonostante la "forte" carenza idrica generale caratterizzante l'area del Tavoliere, a causa della eterogeneità laterale e verticale dell'acquifero poroso superficiale, non si può escludere la possibile presenza di falde isolate a ridotte profondità dal piano campagna all'interno dell'area di progetto, in particolar modo in corrispondenza del Sistema deposizionale di Foggia (costituito prevalentemente da sabbie) che affiora estesamente all'interno delle aree destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici.

5.4. La qualità delle acque superficiali e sotterranee

5.4.1. Acque superficiali

Per quanto riguarda la qualità delle acque superficiali, nel presente studio si è fatto riferimento alla relazione di Proposta di classificazione dei Corpi Idrici Superficiali della Regione Puglia - "Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il trienni 2016-2018", nell'ambito del Secondo ciclo dei Piani di Gestione e dei Piani di Tutela delle Acqua realizzato da ARPA Puglia.

A conclusione del triennio di monitoraggio 2016-2018, il documento a cui si fa riferimento contiene la proposta di classificazione dei corpi idrici superficiali pugliesi, secondo le indicazioni imposte dalla norma (lettera A.4 del D.M. 260/2010), integrate con la procedura di valutazione del Livello di Confidenza associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico (ISPRA, Manuali e Linee Guida n. 116/2014).

Infatti, la classificazione della qualità dei corpi idrici superficiali viene effettuata, ai sensi del D.lgs. 152/2006 e in adempimento a quanto previsto dalla Direttiva Quadro Acque, definendone lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico.

Lo Stato Ecologico è definito dalla norma comunitaria come l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi; pertanto la sua definizione richiede la valutazione congiunta di una molteplicità di elementi di natura chimica, fisico-chimica e biologica rilevati mediante il monitoraggio periodico dei corpi idrici. La procedura di classificazione dello Stato Ecologico è ulteriormente suddivisa considerando separatamente le categorie di acque (Corsi d'Acqua, Laghi/Invasi, Acque di Transizione e Acque Marino-Costiere) e gli Elementi Chimici a Sostegno (altri inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità); infine, all'interno delle singole categorie di acque vengono definite le procedure per ciascuno degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), degli Elementi di Qualità Chimico-Fisica a supporto previsti, e degli Eventuali Elementi di Qualità Idromorfologica.

Per ogni categoria di acque, e per ognuno degli Elementi di Qualità (EQ), il D.M. 260/2010 individua le metriche e/o gli indici da utilizzare, le metodiche per il loro calcolo, i valori di riferimento e i limiti di classe (soglie) per i rispettivi stati di qualità (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo).

In seguito alla valutazione di ogni singolo EQ, determinata utilizzando i dati di monitoraggio, lo Stato Ecologico di un Corpo Idrico Superficiale viene quindi classificato integrando i risultati di due fasi successive (vedi lettera A.4.6.1. del D.M. 260/2010), in base alla classe più bassa riscontrata per gli:

- elementi biologici;
- elementi fisico-chimici a sostegno;
- elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Per quanto riguarda i corpi idrici superficiali fortemente modificati e artificiali, i quali potrebbero non essere in grado di raggiungere gli obiettivi di buono stato ecologico in conseguenza alla loro condizione, la Direttiva Quadro Acque parla più propriamente di "Potenziale Ecologico", proponendo una scala di classificazione che tiene conto degli effetti delle alterazioni antropiche sulla componente ecologica. In questo senso, il potenziale ecologico rappresenta per alcuni corpi idrici uno standard ecologico più realistico, anche se non necessariamente meno restrittivo. Di conseguenza, anche per

quanto riguarda l'obiettivo di buono stato ecologico, si parla più propriamente di "buon potenziale ecologico". Il D.M. 260/2010 prevede che il potenziale ecologico sia classificato in base al più basso dei valori riscontrati durante il monitoraggio biologico, fisico-chimico e chimico (inquinanti specifici) e prevede per lo stesso uno schema cromatico simile a quello definito per lo stato ecologico (tratteggio su colore). Il Potenziale Ecologico Massimo (PEM) rappresenta la qualità ecologica massima che può essere raggiunta da un CIFM o un CIA, qualora siano attuate le misure di mitigazione idromorfologiche.

La metodologia per la "*Classificazione del potenziale ecologico per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali fluviali e lacustri*" è stata elaborata dal Ministero dell'Ambiente, coadiuvato dagli esperti degli Istituti Scientifici Nazionali, con Decreto Direttoriale n. 341/STA del 30 maggio 2016. Tale metodologia individua gli indici di classificazione per alcuni degli elementi biologici previsti dalla Direttiva. Per gli elementi idromorfologici e la fauna ittica dei fiumi e laghi, per le macrofite dei laghi e dei CIA fluviali e per i macroinvertebrati dei laghi, il Decreto Direttoriale non definisce una procedura per il metodo di classificazione specifico per ciascun indice, ma fa riferimento al Processo Decisionale Guidato sulle Misure di Mitigazione Idromorfologica (PDG-MMI, cosiddetto *Approccio Praga*) da utilizzare transitoriamente ai fini della classificazione dei CIFM e CIA.

Lo Stato Chimico dei corpi idrici superficiali è attribuito in base alla conformità dei dati analitici di laboratorio rispetto agli Standard di Qualità Ambientale, di cui alle tabelle riportate alla lettera A.2.6 del D.M. 260/2010, così come modificate dal D.Lgs. n. 172/2015. Esso è individuato, dunque, in base alla presenza di sostanze dette "prioritarie", individuate dalle norme comunitarie e nazionali insieme a valori soglia di concentrazione riferiti ad acqua, sedimenti e, in taluni casi, ad organismi biologici. La rilevazione della presenza di una o più sostanze prioritarie in quantità superiori al rispettivo valore soglia determina il "mancato raggiungimento dello stato chimico buono".

Lo stato chimico può quindi assumere i valori:

- buono (colore blu);
- mancato raggiungimento dello stato buono (colore rosso).

Nella pubblicazione ISPRA "Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi" (Manuali e Linee Guida, 116/2014), all'Allegato 1

viene proposta una procedura di valutazione basata sulla definizione del "Livello di Confidenza" associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.

Lo scopo della procedura è quello di ottemperare a quanto previsto dalla Direttiva 2000/60 CE, ovvero produrre "una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio" al fine di valutare l'attendibilità della classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico.

La stima della probabilità che lo Stato Ecologico e quello Chimico di un Corpo Idrico corrisponda effettivamente alla classe attribuita, e non sia invece sotto o sovrastimato, riveste particolare importanza, soprattutto nei casi in cui il discrimine sia individuato tra le classi di qualità "Sufficiente" e "Buono" (quest'ultimo obiettivo da raggiungere ai sensi della citata Direttiva). In questi casi, una errata attribuzione di classe potrebbe comportare/non comportare l'adozione di misure, con conseguenti effetti anche di ordine economico.

La procedura proposta si basa sul concetto di "Livello di Confidenza" (LC), che rappresenta un giudizio di attendibilità/affidabilità della classificazione dei C.I. e quindi uno strumento per valutare quanto lo stato di qualità attribuito possa essere considerato "robusto" e sufficientemente stabile nel tempo.

Il Livello di Confidenza complessivo deriva dall'integrazione tra "stabilità" e "robustezza", e viene espresso con tre livelli: Alto, Medio, Basso. LC "Alto" corrisponde al livello maggiore di affidabilità nell'attribuzione della classe di stato.

Tra le differenti categorie di acque analizzate, sulla base degli elementi idrografici caratterizzanti l'area di studio, si è fatto riferimento esclusivamente a quelle dei Corsi d'acqua/Fiumi.

Nell'ambito del "Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali per il trienni 2016-2018" per quanto concerne i Corsi d'acqua/Fiumi, sono stati analizzati 36 Corpi Idrici a cui corrispondono altrettante stazioni di campionamento.

L'area di progetto ricade all'interno dei bacini idrografici dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle. All'interno di questi stessi bacini idrografici sono presenti 15 differenti stazioni di monitoraggio.

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

Stazioni di monitoraggio sui torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle

Codice Stazione	Descrizione	Corpo Idrico Superficiale Regione Puglia	LAT (gradi, minuti, secondi-millesimi)	LONG (gradi, minuti, secondi-millesimi)	Corpi Idrici Artificiali e Corpi Idrici Fortemente Modificati (DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015)
CA_TC01	Torrente Candelaro	Candelaro_12	41°46' 35,017" N	15°19' 9,391" E	
CA_TC02	Torrente Candelaro	Candelaro_16	41°43' 26,872" N	15°27' 53,908" E	
CA_TC03	Torrente Candelaro	Candelaro sorg. -confl. Triolo_17	41°42' 50,777" N	15°30' 10,572" E	CIFM
CA_TC04	Torrente Candelaro	Candelaro confl. Triolo-confl. Salsola_17	41°37' 34,269" N	15°38' 7,124" E	
CA_TC05	Torrente Candelaro	Candelaro confl. Salsola - confl. Celone_17	41°36' 36,051" N	15°40' 4,030" E	CIFM
CA_TC06	Torrente Candelaro	Candelaro confl. Celone - foce	41°35' 58,889" N	15°42' 18,255" E	CIFM*
CA_TC07	Torrente Candelaro	Canale della Contessa	41°31'47,7" N	15°49'20,8" E	
CA_TC08	Torrente Candelaro	Foce Candelaro	41°34' 25,277" N	15°53' 6,038" E	
CA_CE01	Torrente Cervaro	Cervaro_18	41°16' 29,937" N	15°22' 0,265" E	
CA_CE02	Torrente Cervaro	Cervaro_16_1	41°24' 4,094" N	15°39' 8,683" E	
CA_CE03	Torrente Cervaro	Cervaro_16_2	41°25' 37,226" N	15°40' 4,677" E	
CA_CE04	Torrente Cervaro	Cervaro foce	41°31' 17,296" N	15°53' 55,899" E	CIFM
CA_CR01	Torrente Carapelle	Carapelle_18	41°9' 4,858" N	15°28' 3,410" E	
CA_CR02	Torrente Carapelle	Carapelle_18_Carapellotto	41°13' 31,226" N	15°32' 27,011" E	
CA_CR03	Torrente Carapelle	confl. Carapellotto_foce Carapelle	41°23' 51,370" N	15°48' 51,210" E	CIFM*

CIA/CIFM*: Corpo idrico artificiale o fortemente modificato per il quale non è stata applicata la metodologia di cui al D.D. n. 341/STA del 30 maggio 2016 per la classificazione del Potenziale Ecologico

Si riporta di seguito una carta che mostra la distribuzione spaziale delle 15 stazioni di monitoraggio all'interno dei bacini idrografici di interesse.



Distribuzione spaziale delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali all'interno dei bacini idrografici dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle

Sulla base della distribuzione delle stazioni di monitoraggio, quelle di interesse rispetto all'area di progetto risultano essere CA_TC07 (Canale della Contessa), CA_TC08 (Foce Candelaro), CA_CE02 (Cervaro _16_1), CA_CE03 (Cervaro_16_2), CA_CE04 (Cervaro foce) e CA_CR03 (confl. Carapellotto_foce Carapelle).

Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio, per il triennio 2016-2018, delle stazioni di interesse da cui è stato possibile definire lo Stato o Potenziale Ecologico e lo Stato Chimico delle acque superficiali.

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltivo denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

Corsi d'acqua	DGR n. 1951/2015 e n. 2429/2015 Identificazione CIA e CIFM		STATO O POTENZIALE ECOLOGICO - EQ						Integrazione Fase I - Fase II	
			Fase I				Fase II			
			Elementi biologici				Elementi fisico/chimici a sostegno	Elementi chimici (altri inquinanti specifici)		
			RQE Indice ICMI Diatomee	RQE Indice IBMR Macrofite	RQE Indice STAR_ICMI Macroinvertebrati bentonici	RQE Indice ISECI Fauna Ittica	Indice LIMeco	Standard di qualità ambientale SQA - MA Tab 1/B		
Identificazione C.I.	Stato (SE) o potenziale ecologico (PE)	Media Triennale	Media Triennale	Media Triennale	Media Triennale	Media Triennale	Valutazione Triennale	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 lettera A.4.6.1		
Candelaro-Canale della Contessa	SE	n.p.	0,66	n.p.	n.p.	0,38		Sufficiente		
Foce Candelaro	SE	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	0,40		Sufficiente		
Cervaro_16_1	SE	0,81	0,91	0,83	n.p.	0,52		Buona		
Cervaro_16_2	SE	0,57	0,74	0,32	n.p.	0,42		Scarsa		
Cervaro_foce	CIFM	PE	n.p.	0,72	—	0,51		Sufficiente		
conf. Carapellotto_foce Carapelle	CIFM*	SE	0,60	0,80	0,45	0,46		Scarsa		

Proposta di classificazione dello Stato o Potenziale Ecologico dei Corsi d'acqua per il triennio 2016-2018

Corsi d'acqua	Stato Chimico		Stato Chimico
	Standard qualità ambientale - Media annuale (SQA-MA) Tab 1/A del D.Lgs 172/2015 (µg/L)	Concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) Tab. 1/A del D.Lgs 172/2015 (µg/L)	
	Valore peggiore della media di ciascun anno	Valore peggiore di ciascun anno	
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3		
Valutazione triennale		Valutazione triennale	
Candelaro-Canale della Contessa		sig = 0,28	Mancato conseguimento dello stato buono
Foce Candelaro			Buono
Cervaro_16_1			Buono
Cervaro_16_2			Buono
Cervaro_foce			Buono
conf. Carapellotto_foce Carapelle			Buono

Proposta di classificazione dello Stato Chimico dei Corsi d'acqua per il triennio 2016-2018

C.I.S._CA	Stato o Potenziale Ecologico - Finale				Stato Chimico - Finale	
	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.1	Livello di Confidenza	EQ determinante SE o PE	Borderline	Classificazione ai sensi del D.M. 260/2010 - lettera A.4.6.3	Livello di Confidenza
	Valutazione triennale	Valutazione triennale	Valutazione triennale	Valutazione triennale	Valutazione triennale	Valutazione triennale
Candelaro-Canale della Contessa	Sufficiente	Medio	MA-LIM	MA = 8/SU	Mancato conseguimento dello stato buono	Basso
Foce Candelaro	Sufficiente	Medio	LIM		Buono	Alto
Cervaro_16_1	Buono	Medio	D-M-LIM	LIM = 8/SU	Buono	Medio
Cervaro_16_2	Scarsa	Alto	MI		Buono	Alto
Cervaro_foce	Sufficiente	Medio	MA		Buono	Alto
conf. Carapellotto_foce Carapelle	Scarsa	Medio	MI		Buono	Alto

Integrazione tra Classificazione e stima dei Livelli di Confidenza per il triennio 2016-2018

Dall'analisi dei risultati del monitoraggio effettuato, lo Stato o Potenziale Ecologico per i corsi d'acqua analizzati risulta essere variabile. Infatti, per il torrente Candelaro lo Stato Ecologico risulta essere sufficiente mentre per il torrente Carapelle è scarso. Differentemente, per il torrente Cervaro lo Stato o Potenziale Ecologico varia tra buono, sufficiente e scarso. In tutti i casi, comunque, il Livello di Confidenza affidato a questi risultati è quasi sempre medio. Esclusivamente per la stazione Cervaro_16_2, infatti, il Livello di Confidenza è alto.

Per quanto concerne lo Stato Chimico, su cinque stazioni su sei questo risulta avere una valutazione buona con un Livello di Confidenza medio/alta. Esclusivamente nella stazione Candelaro-Canale della Contessa, il monitoraggio ha evidenziato un mancato conseguimento del buono Stato Chimico. È, tuttavia, da sottolineare come a questa valutazione negativa viene assegnato un Livello di Confidenza basso.

5.4.2. Acque sotterranee

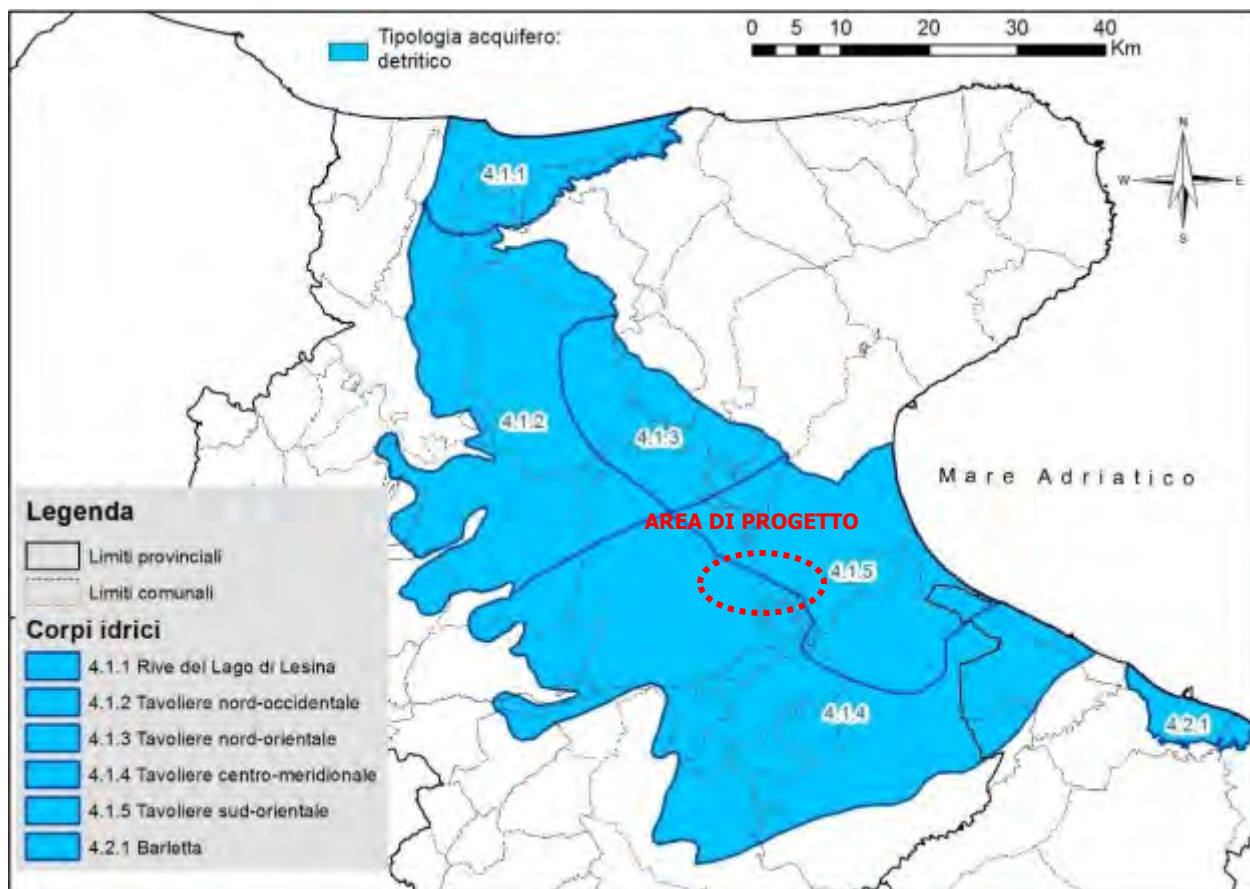
In merito al monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei individuati dalla regione Puglia, è possibile prendere come riferimento al Monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia "progetto Maggiore" - Relazione triennio 2016-2018 dell'ARPA Puglia.

All'interno di questa relazione, i risultati dell'attività di monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee condotte nel triennio 2016-2018 sono stati utilizzati per valutare, a livello di singola stazione e per ciascuna annualità in cui è stato effettuato il monitoraggio, lo stato chimico puntuale dei corpi idrici sotterranei, secondo la procedura ed i criteri stabiliti dal D.lgs. 30/2009.

Partendo dai 29 corpi idrici individuati e dalla classe di rischio ad essi attribuita (2 corpi idrici "non a rischio", 20 "a rischio" e 7 "probabilmente a rischio"), e nel rispetto dei criteri previsti all'allegato 4 del citato Decreto, è stata progettata la rete di monitoraggio delle acque sotterranee della Puglia, denominata "Rete Maggiore", e sono stati individuati i relativi punti di campionamento (pozzi e sorgenti) afferenti alla rete di monitoraggio Quantitativo ed alla rete di monitoraggio Chimico (di Sorveglianza ed Operativo).

Partendo dai 29 corpi idrici individuati per la regione Puglia e dalla classe di rischio ad essi attribuita (2 corpi idrici "non a rischio", 20 "a rischio" e 7 "probabilmente a rischio"), e nel rispetto dei criteri previsti all'allegato 4 del citato Decreto, è stata progettata la rete di monitoraggio delle acque sotterranee, denominata "Rete Maggiore", e sono stati individuati i relativi punti di campionamento (pozzi e sorgenti) afferenti alla rete di monitoraggio Quantitativo ed alla rete di monitoraggio Chimico (di Sorveglianza ed Operativo).

Dei 29 corpi idrici individuati per la regione Puglia, l'area di progetto ricade a cavallo tra il corpo idrico del Tavoliere centro-meridionale (4.1.4) e quello del Tavoliere sud-orientale (4.1.5), entrambi afferenti al Complesso Idrogeologico del Tavoliere.



Corpi idrici sotterranei afferenti al Complesso Idrogeologico del Tavoliere

All'interno dei corpi idrici del Tavoliere centro-meridionale e sud-orientale sono distribuite, rispettivamente, 12 e 11 stazioni di monitoraggio, tutte ubicate in pozzi.

COMPLESSO IDROGEOLOGICO "TAVOLIERE"					
Acquifero	Corpo Idrico	Stazione	Comune	P=pozzo S=sorgente	Uso
					M=monitoraggio D= domestico S= contam. Sallna
Falda porosa superficiale del Tavoliere	4.1.4 Tavoliere centro-meridionale	000184	Foggia	P	M
		000185	Foggia	P	M
		000186	Cerignola	P	M
		001048	Foggia	P	I
		001050	Orta Nova	P	I
		001053	Cerignola	P	I
		001056	Stornarella	P	I
		001062	Cerignola	P	I
		001205	Cerignola	P	I
		001211	Foggia	P	I
		201041	Orta Nova	P	I
		201043	Stornara	P	I
	4.1.5 Tavoliere sud-orientale	000187	Cerignola	P	M
		000188	Manfredonia	P	M
		001052	Cerignola	P	I
		001076	Manfredonia	P	I
		201023	Foggia	P	I
		201026	Manfredonia	P	I
		201030	Cerignola	P	I
		201032	Cerignola	P	I
401662	Manfredonia	P	D		
401663	Zapponeta	P	I		
401687	Manfredonia	P	I		

Stazioni monitorate nel triennio 2016-2018

Tra tutte le stazioni di monitoraggio dei corpi idrici di interesse, 8 di queste ricadono in prossimità dell'area di progetto: 000184, 000185, 001048, 000188, 001076, 201023, 201026 e 401663.

Il protocollo analitico previsto per il progetto "Maggiore", comprensivo dei parametri considerati nelle tabelle 2 e 3 dell'allegato 3 del D.Lgs 30/2009, è stato definito sulla base delle pressioni insistenti su ciascun corpo idrico monitorato, dei risultati ottenuti dai monitoraggi pregressi, dalla posizione e dalle caratteristiche della specifica stazione di monitoraggio. I parametri da monitorare sono stati raggruppati in classi, indicate con le seguenti abbreviazioni: PB (parametri di base), PI (parametri indicatori), PE (pesticidi), CN.Lib (cianuri liberi), M (metalli), P.O.C. (Purgeable Organic Compounds)

comprendenti i composti alifatici clorurati cancerogeni, alifatici clorurati non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni, organici aromatici e clorobenzeni, IPA (idrocarburi policiclici aromatici), NI.BE (nitrobenzeni), I.TOT (idrocarburi totali).

La metodologia individuata dal D.Lgs 30/2009 per la classificazione dello stato chimico prevede, per ciascuna stazione di monitoraggio, il confronto delle concentrazioni medie annue con gli standard di qualità ambientale (SQA) e i valori soglia (VS). Il superamento dei valori di riferimento, anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non raggiungere lo stato di buono e può determinare la classificazione della stazione, e di conseguenza del corpo idrico, in stato chimico scarso.

Alla proposta di classificazione dello stato chimico, come già osservato per la qualità delle acque superficiali, è associata la valutazione del Livello di Confidenza (LC). Il LC definisce, sia a livello puntuale sia a livello di corpo idrico, il grado di attendibilità/affidabilità della proposta di classificazione dello stato chimico sulla base di specifici indicatori ed è espresso in tre livelli: Alto, Medio e Basso. Un LC Alto indica un elevato grado di sicurezza nell'attribuzione del giudizio di stato, fornendo un'indicazione utile ai fini della pianificazione e dell'adozione di opportune misure.

Si riportano di seguito i risultati del monitoraggio sulle acque sotterranee dei corpi idrici Tavoliere centro-meridionale e sud-orientale per il triennio 2016-2018.

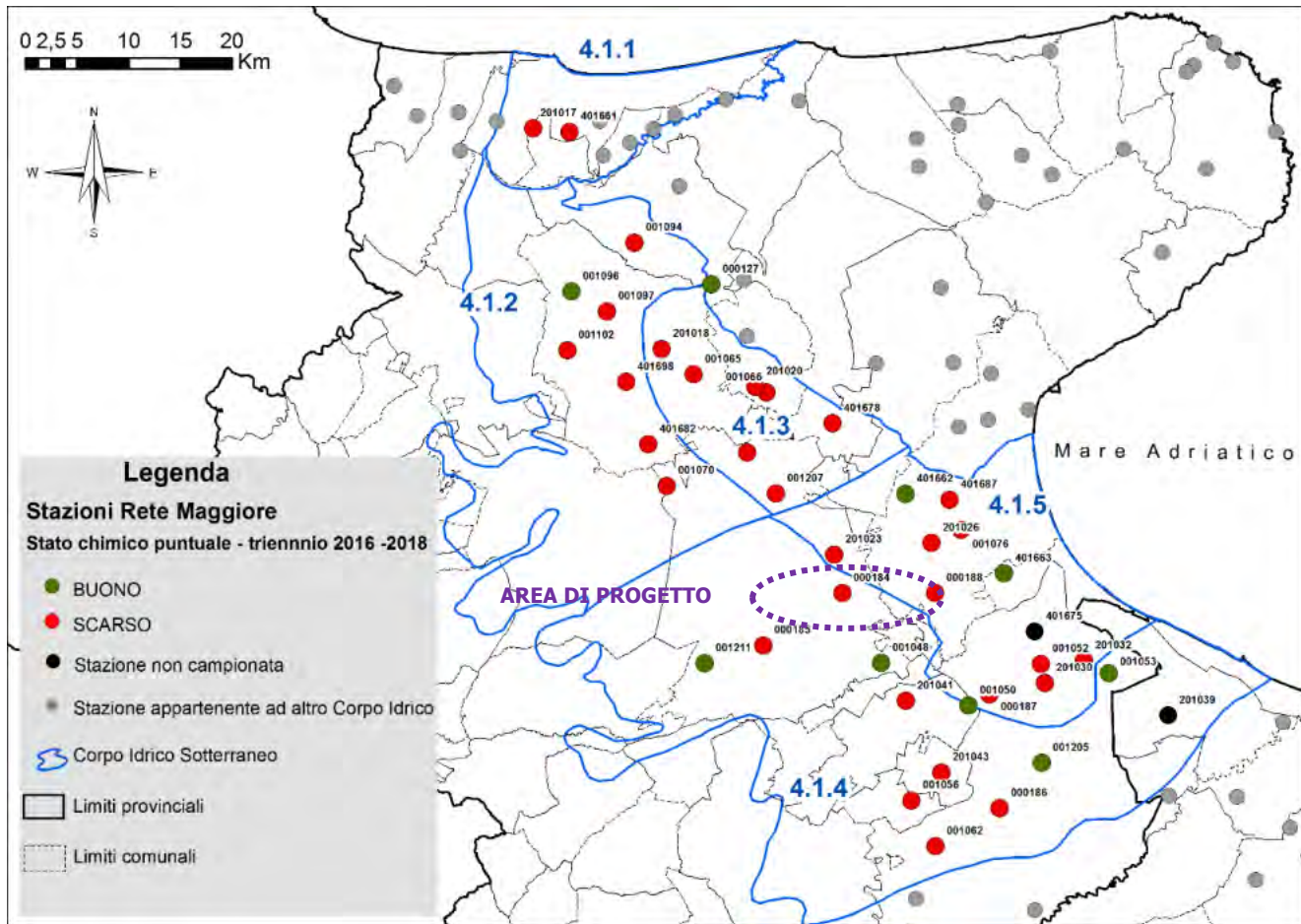
COMPLESSO IDROGEOLOGICO "TAVOLIERE"										
CI	Stazione	Protocollo analitico applicato	Anno 2016		Anno 2017		Anno 2018		Triennio 2016-2018	
			Stato chimico	Parametri critici	Stato chimico	Parametri critici	Stato chimico	Parametri critici	Stato chimico	Parametri critici
4.1.4	000184	PB - PI - M	Buono		Scarso	Nitriti	Scarso	Nitrati	SCARSO	Nitrati, Nitriti
	000185	PB - PI - M	Scarso	Ammonio	Scarso	Nitrati, Cloruri, Nitriti	Scarso	Nitrati, Cloruri	SCARSO	Ammonio, Nitrati, Cloruri, Nitriti
	000186	PB - PI - M	Buono		Scarso	Fluoruri	Scarso	Ammonio	SCARSO	Ammonio, Fluoruri
	001048	PB	Buono		Buono				BUONO	
	001050	PB			Buono		Buono		BUONO	
	001053	PB	Buono		Buono		Buono		BUONO	
	001056	PB	Scarso	Nitrati	Scarso	Nitrati	Scarso	Nitrati	SCARSO	Nitrati
	001062	PB	Scarso	Nitrati	Scarso	Nitrati	Scarso	Nitrati	SCARSO	Nitrati
	001205	PB	Scarso	Cond. Elettrica	Buono		Buono		BUONO	(Cond. Elettrica)
	001211	PB	Buono		Buono		Buono		BUONO	
4.1.5	201041	PB - PI - M	Scarso	Cloruri, Nitriti	Scarso	Nitrati, Cloruri	Scarso	Nitrati	SCARSO	Nitrati, Cloruri, Nitriti
	201043	PB - PI - M			Scarso	Nitrati, Fluoruri			SCARSO	Nitrati, Fluoruri
	000187	PB - PI - M	Scarso	Ammonio	Buono		Scarso	Ammonio	SCARSO	Ammonio
	000188	PB - PI - M	Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati	Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati	Scarso	Nitrati, Cloruri, Solfati	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati
	001052	PB - PI	Scarso	Nitrati	Scarso	Nitrati, Cloruri, Fluoruri, Nitriti, Solfati	Scarso	Nitrati	SCARSO	Nitrati, Cloruri, Fluoruri, Nitriti, Solfati
	001076	PB - PI - M			Scarso	Ammonio, Cloruri			SCARSO	Ammonio, Cloruri
	201023	PB - PI - PE	Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Fluoruri	Scarso	Nitrati, Cloruri, Fluoruri	Scarso	Nitrati, Cloruri, Fluoruri	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Fluoruri
	201026	PB - PI - M	Scarso	Cond. Elettrica, Cloruri, Solfati, Selenio	Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati, Selenio	Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati, Selenio	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati, Selenio
	201030	PB - PI	Scarso	Nitrati	Scarso	Nitrati, Fluoruri	Scarso	Nitrati	SCARSO	Nitrati, Fluoruri
	201032	PB - PI - M - PE			Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Selenio	Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Selenio, Clorotoluron	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Selenio, Clorotoluron
	401662	PB - PI - PE	Buono		Buono		Buono		BUONO	
	401663	PB - PI - M - PE	Buono		Buono		Scarso	Cloruri	BUONO	(Cloruri)
	401687	PB					Scarso	Cond. Elettrica, Nitrati	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati

Esiti monitoraggio qualitativo per il triennio 2016-2018

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

Corpo Idrico	Stazione	Protocollo analitico applicato	Rete Chimica		Rete Quantitativa	Reti integrative				Valutazione dello Stato chimico per Stazione di monitoraggio							
			Sorveglianza	Operativa	Quantitativo	Intrusione salina	ZVN	Pesticidi DGR 224/15	PFAS	Stato chimico puntuale				Parametri critici rispetto ai limiti D.Lgs 30/2009*	Livello di Confidenza		
										Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Triennio 2016-2018			Triennio 2016-2018	Triennio 2016-2018
4-1-4	Tavoliere centro-meridionale	000184	PB - PI - M	✓	✓	✓					Buono	Scarso	Scarso	SCARSO	Nitrati, Nitriti	Medio	
		000185	PB - PI - M	✓	✓	✓		✓			Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Ammonio, Nitrati, Cloruri, Nitriti	Medio	
		000186	PB - PI - M	✓	✓	✓					Buono	Scarso	Scarso	SCARSO	Ammonio, Fluoruri	Medio	
		001048	PB	✓	✓	✓					Buono	Buono		BUONO		Medio	
		001050	PB	✓	✓	✓		✓				Buono	Buono	BUONO		Medio	
		001053	PB	✓	✓	✓		✓				Buono	Buono	BUONO		Medio	
		001056	PB	✓	✓	✓		✓				Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Nitrati	Alto
		001062	PB	✓	✓	✓						Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Nitrati	Alto
		001205	PB	✓	✓	✓		✓				Scarso	Buono	Buono	BUONO	(Cond. Elettrica)	Medio
		001211	PB	✓	✓	✓		✓				Buono	Buono	Buono	BUONO		Alto
4-1-5	Tavoliere sud-orientale	201041	PB - PI - M	✓	✓			✓			Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Nitrati, Cloruri, Nitriti	Basso	
		201043	PB - PI - M	✓	✓			✓			Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Nitrati, Fluoruri	Basso	
		000187	PB - PI - M	✓	✓	✓					Scarso	Buono	Scarso	SCARSO	Ammonio	Medio	
		000188	PB - PI - M	✓	✓	✓		✓				Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati	Alto
		001052	PB - PI	✓	✓	✓						Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Nitrati, Cloruri, Fluoruri, Nitriti, Solfati	Medio
		001076	PB - PI - M	✓	✓	✓		✓				Scarso		SCARSO	Ammonio, Cloruri	Basso	
		201023	PB - PI - PE	✓	✓			✓	✓			Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Fluoruri	Alto
		201026	PB - PI - M	✓	✓							Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Solfati, Selenio	Alto
		201030	PB - PI	✓	✓			✓				Scarso	Scarso	Scarso	SCARSO	Nitrati, Fluoruri	Medio
		201032	PB - PI - M - PE	✓	✓			✓	✓			Scarso	Scarso	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati, Cloruri, Fluoruri, Solfati, Selenio, Clorotoluron	Medio	
4-1-5	Tavoliere sud-orientale	401662	PB - PI - PE	✓	✓			✓	✓		Buono	Buono	Buono	BUONO		Alto	
		401663	PB - PI - M - PE	✓	✓			✓	✓		Buono	Buono	Scarso	BUONO	(Cloruri)	Medio	
		401687	PB	✓	✓			✓				Scarso	SCARSO	SCARSO	Cond. Elettrica, Nitrati	Basso	

Integrazione tra Classificazione e stima dei Livelli di Confidenza per il triennio 2016-2018



Acquifero poroso superficiale del Tavoliere: stato chimico puntuale triennio 2016-2018

Com'è possibile apprezzare dai risultati delle stazioni di monitoraggio di interesse, per sei di queste (000184, 000185, 000188, 001076, 201023 e 201026) si evidenzia uno stato chimico puntuale scarso a cui è associato un Livello di Confidenza variabile. Esclusivamente nelle stazioni di 001048 e 401663, infatti, lo stato chimico puntuale è risultato essere buono. Tuttavia, il monitoraggio effettuato nel trienni 2016-2018 evidenzia uno stato chimico a livello di corpo idrico scarso sia per il Tavoliere centro-meridionale che per quello sud-orientale.

5.5. Individuazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata nel capitolo 2 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Ambiente idrico è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree di cantiere	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative dei ricettori
AC.7 Deposito carburante e liquidi	Sversamenti accidentali	Modifica delle caratteristiche qualitative dei ricettori
Dimensione fisica		
AF.1 Ingombro	Interferenza con le aree a pericolosità idraulica	Modifica delle caratteristiche quantitative di deflusso delle acque superficiali

Catena Azioni di progetto - fattori causali – impatti potenziali

Con riferimento alla "Dimensione operativa" si sottolinea come il funzionamento dell'infrastruttura in sé, non determini potenziali impatti sulla componente in esame, pertanto, questa dimensione non è stata inserita nella tabella sopra riportata.

Per quanto riguarda, invece, gli impatti potenziali individuati per le dimensioni costruttiva e fisica dell'opera in esame, saranno analizzati nel paragrafo successivo.

5.6. Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva

5.6.1. Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque

In termini generali, la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da lavorazioni finalizzate alla realizzazione delle opere in progetto.

Sempre in termini generali, l'effetto in esame può essere considerato come esito di Fattori causali che, seppur appartenenti alla categoria delle *Produzioni di emissioni e residui*, differiscono tra loro in ragione del tipo di rapporto intercorrente con il processo costruttivo.

In breve, un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti, quali per l'appunto quelle additivanti usate per la realizzazione di specifiche opere. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto posso essere rappresentati da altre cause che sono, invece, correlate alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- La produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
 - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
 - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Entrando nel merito dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione e scavo, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle opere di fondazione e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto di interventi, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza; conducibilità idraulica; acclività della superficie topografica; etc.).

Relativamente alla seconda tipologia di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame

è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Per quanto concerne il primo tema e, nello specifico, quello delle acque meteoriche, si evidenzia che, ove necessario, saranno predisposte le reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale sono previsti necessari i trattamenti. Inoltre, nelle zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale adeguata ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche sulle aree di cantiere.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate.

Nel caso in specie, in considerazione delle caratteristiche di progetto, descritte, si ritiene che detta circostanza potrebbe eventualmente verificarsi in corrispondenza delle attività di scotico e scavo per la realizzazione del cavidotto.

Con riferimento a detta tematica occorre, in primo luogo, sottolineare che gli effetti derivanti dal loro determinarsi presentano un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dalle procedure manutentive dei mezzi d'opera. In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali.

Entrando nel merito dei parametri di contesto, i dati raccolti nelle campagne di indagine hanno permesso di definire le caratteristiche generali di vulnerabilità dell'acquifero.

In particolare, l'area di progetto ricade in corrispondenza di litologie a permeabilità variabile compresa tra media e bassa che ospitano un acquifero poroso superficiale. Queste falde, con collocazione spaziale e soggiacenza incerta a causa della loro eterogeneità, potrebbero localmente interferire con le opere in progetto.

Considerata la ridotta profondità da piano campagna degli interventi in progetto, la distanza spaziale degli stessi dal reticolo idrografico e in ragione della scarsa probabilità di sversamenti accidentali nei corpi idrici superficiali e sotterranei, l'effetto, nel suo insieme, sembra potersi considerare trascurabile, evitabile e/o mitigabile con adeguati presidi.

Per quanto precede, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile.

5.7. Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione fisica

5.7.1. Modifica delle caratteristiche quantitative di deflusso delle acque superficiali

L'assetto idrogeologico dell'area interessata dall'intervento infrastrutturale in studio è regolamentato dal "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" (di seguito P.A.I.), redatto dall'ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia, oggi U.o.M. Regionale Puglia e interregionale Ofanto appartenente all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale, approvato con DPCM del 10 novembre 2006 e aggiornato con Decreto Segretariale n. 32/2015 dell'8 giugno 2015.

Il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico è redatto ai sensi e per gli effetti della legge n. 183/1989 e del decreto legge n. 180/1998, convertito nella legge n. 267/1998, della legge 365/2000.

Obiettivo del PAI è la ricerca di un assetto che, salvaguardando le attese di sviluppo economico, minimizzi il danno connesso ai rischi idrogeologici e costituisca un quadro di conoscenze e di regole atte a dare sicurezza alle popolazioni, agli insediamenti, alle infrastrutture ed in generale agli investimenti nei territori che insistono sui bacini appartenenti alla U.o.M. di competenza.

In quanto premessa alle scelte di pianificazione in senso lato, il piano stralcio individua i meccanismi di azione, l'intensità e la localizzazione dei processi estremi, la loro interazione con il territorio e quindi in definitiva la caratterizzazione di quest'ultimo in termini di pericolosità e di rischio.

Tutto il portato normativo, a cominciare dalla legge n. 225/1992 (con l'introduzione dei termini di rischio, di area a rischio, di previsione e di prevenzione) fino alla legge n. 365/2000 (con la partecipazione attiva dei Comuni nel processo di continuo aggiornamento della conoscenza del rischio), indica, ribadisce e conferma quale strumento tecnico-amministrativo di base la prioritaria attività di "individuazione e perimetrazione delle aree a rischio" per la corretta localizzazione delle

ipotesi di sviluppo, nella convinzione che occorra raggiungere una stabilizzazione a livelli minimi accettabili tra l'uso del territorio e la presenza del rischio idrogeologico.

Obiettivo condiviso del Piano è quello di avviare un processo iterativo tra l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale, e gli enti territoriali competenti che renda possibile un aggiornamento "dinamico" del quadro del rischio in relazione alle future segnalazioni e richieste di mitigazione del rischio dovute ai continui mutamenti idrogeologici del territorio e/o alle nuove acquisibili conoscenze.

La definizione del rischio fa riferimento alla nota relazione di Varnes:

$$R = P \times V \times B$$

in cui

- R: rischio espresso in termini di danno atteso riferito al costo sociale, di recupero e ristrutturazione dei beni materiali danneggiati dall'agente calamitoso;
- P: pericolosità ovvero probabilità di accadimento dell'evento di una certa intensità;
- V: vulnerabilità, quale percentuale del valore esposto che andrà perduto nel corso dell'evento;
- B: valore esposto, quale identificazione del valore sociale, economico, di persone, beni ed infrastrutture che ricadono nell'area soggetta al fenomeno.

Il concetto di probabilità è definibile come una funzione dal tempo di ritorno $P=1/ TR$.

Le simulazioni di propagazione della piena sono state condotte secondo tre diversi probabilità di accadimento a cui corrispondono tre livelli di pericolosità idraulica associata alla frequenza delle alluvioni:

1. Bassa pericolosità idraulica P1: è riferita a quelle porzioni di territorio inondabili comprese tra le piene con TR 200 e TR 500 e le aree marginali per la piena con TR 200.
2. Media pericolosità idraulica P2: è in primo luogo compresa tra il limite delle aree di esondazione diretta ed indiretta delle piene con TR 50 e TR 200 e le aree marginali per la piena con TR 50.

3. Elevata pericolosità idraulica P3: comprende le porzioni di territorio inondabili per le piene con tempo di ritorno compreso tra con TR 20 e TR 50. Si consente la libera divagazione dell'alveo inciso assecondando la naturalità delle dinamiche fluviali ed è definita dal limite delle aree di esondazione diretta della piena di riferimento con TR 50.

I tempi di ritorno e le portate stimate si assumono come valori convenzionali ed oggettivi tramite i quali si simulano gli eventi. I risultati della modellazione idraulica definiscono la pericolosità su un'area indipendentemente dalle sue destinazioni d'uso. Il valore del bene esposto dipende da numerosi parametri che, considerati nella loro globalità, lo esprimono quantitativamente. La vulnerabilità di un bene dipende dalla sua capacità di resistere all'evento calamitoso in relazione all'intensità di quello specifico evento.

Vengono definite le seguenti classi di rischio:

- R4 rischio molto elevato per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche, si ricade nella fascia di esondazione contraddistinta dalla maggiore pericolosità, con $20 < TR < 50$;
- R3 rischio elevato per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale, fasce di esondazioni comprese tra la TR 50 e TR 200 anni;
- R2 rischio medio per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche, fasce di esondazioni comprese tra la TR 200 e TR 500 anni;
- R1 rischio moderato per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

Le Norme Tecniche di Attuazione del PAI all'art.10 disciplinano gli interventi consentiti all'interno di esse ai fini della tutela e dell'adeguamento dell'assetto complessivo della rete idrografica; 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 ovvero in aree non inondate per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni, sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino.

Quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, come nel caso in disamina, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermina all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Si evidenzia inoltre che l'area 1.1 va in interferenza con la fascia di pertinenza fluviale e poiché non ricade in alcuna zona di pericolosità idraulica fa parte degli interventi consentiti.

I territori indicati per la realizzazione di campi fotovoltaici, a meno della area 1.2, non vanno in interferenza con le aree di pericolosità idraulica individuate dal "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" Regione Puglia (2005), Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Nello specifico si intersecano sia la perimetrazione con pericolosità P1, bassa pericolosità idraulica, sia quella con pericolosità P2, media pericolosità idraulica.

Si riporta di seguito uno stralcio planimetrico dei siti oggetto di studio.



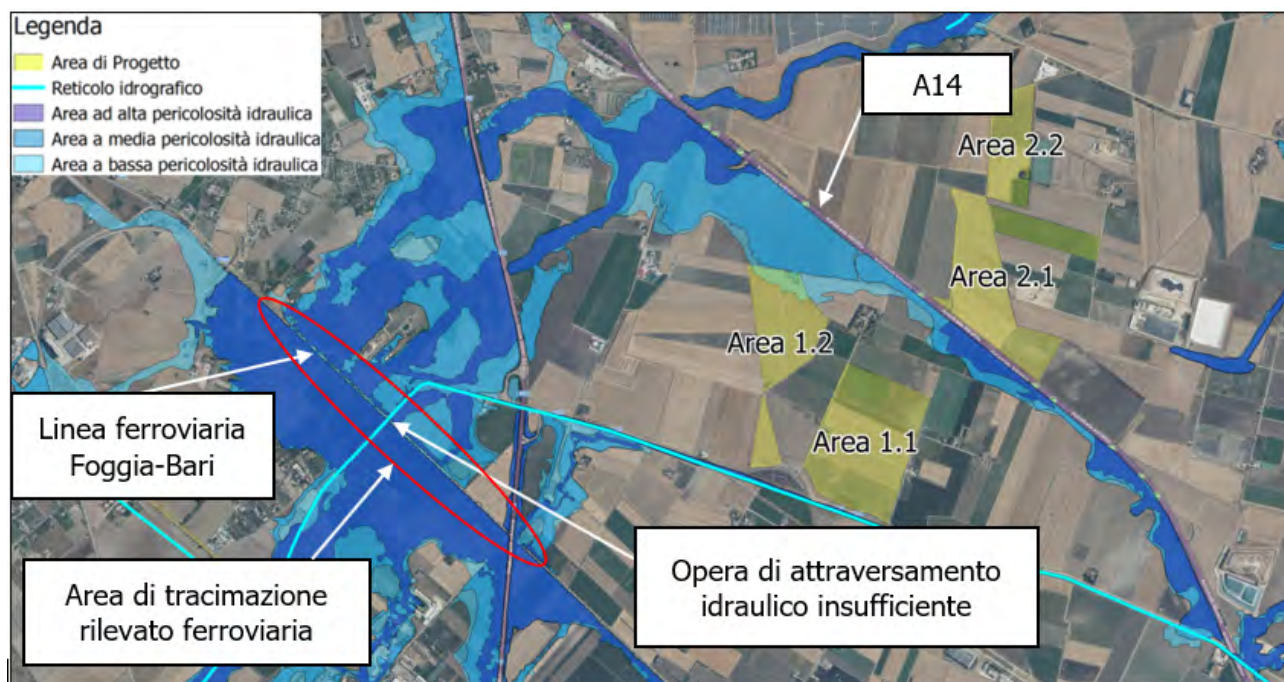
In particolare, l'area 1.2 interferisce per circa 6.5 ettari con la bassa pericolosità e circa 1.1 ettari con l'alta pericolosità idraulica.



Le aree interferite interessano esclusivamente aree agricole alle quali si associa il minimo rischio possibile in quanto non sono presenti edifici e/o infrastrutture con possibile presenza di personale e non si rilevano particolari attività economiche che possano essere danneggiate dall'eventuale allagamento.

Va evidenziato il fatto che non si rilevano corsi d'acqua in adiacenza alle zone di progetto tali da generare straripamenti come quelli riportati; essi sono da imputare all'esondazione del canale San Lorenzo in corrispondenza della ferrovia Foggia-Bari circa 1km a monte dell'area di intervento in disamina.

L'analisi planimetrica delle aree di pericolosità idraulica delle zone in questione mostra come gli allagamenti locali non siano successivi ad un superamento di argini o barriere come rilevati stradali o ferroviari in adiacenza all'intervento; essi sono provocati dall'accumulo dell'acqua esondata a monte in corrispondenza di un attraversamento idraulico insufficiente sulla linea ferroviaria Foggia-Bari che viene tracimata dall'onda di piena che va ad interessare una zona depressa e chiusa tra l'autostrada A14 e il naturale declivio del terreno.



Il fenomeno modellato dalla AdB Puglia evidenzia come l'insufficienza delle opere idrauliche atte a contenere e regimare l'evento di piena duecentennale abbia ripercussione sui territori a valle dell'asta principale che prosegue in direzione differente rispetto a quella dei volumi esondati.

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (PAI) è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

Nelle norme tecniche di attuazione, all'art.8 *Interventi consentiti nelle aree a media pericolosità idraulica (M.P.)*, si elencano gli interventi ammessi nelle aree di esondazione diretta ed indiretta delle piene con TR 50 e TR 200 e le aree marginali per la piena con TR 50.

Non sono menzionati specificatamente i campi di pannelli fotovoltaici, tuttavia essi possono essere annoverati tra quanto descritto nel comma 1-i) "realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione

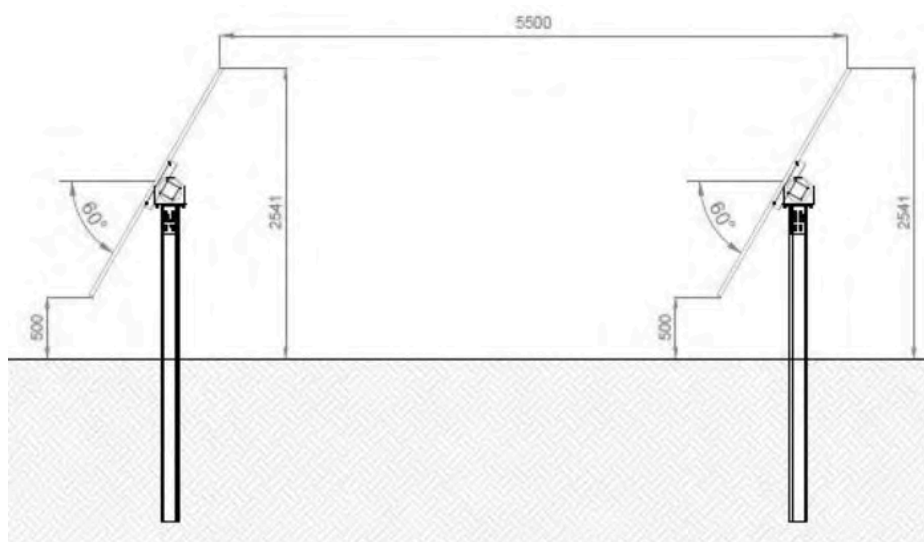
ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata."

Non trattandosi di opere d'arte permanenti, i pannelli fotovoltaici possono essere annoverati tra le strutture amovibili che non creano volumetrie e/o superfici impermeabili.

All'articolo 9 *Interventi consentiti nelle aree a bassa pericolosità idraulica (B.P.)* al comma 1 si riporta che "Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale."

Dall'analisi degli interventi previsti emerge che non si inseriscono fabbricati o si attuano modifiche del territorio sostanziali; l'inserimento di pannelli fotovoltaici in termini idraulici si riduce alla sola presenza dei montanti di sostegno delle file dei moduli di produzione di energia elettrica senza la presenza continua di personale o fabbricati di alcun tipo quali guardiana o similari.

I pannelli solari non costituiscono in alcun modo ostacolo al deflusso delle acque e non sottraggono volume di possibile laminazione in caso di evento di piena essendo essi stessi posizionati a quota superiore al piano campagna con intradosso a circa 0.50 m dal terreno.



Nella peggiore delle ipotesi i montanti sui quali sono installati i pannelli sono assimilabili a piante da fusto e quindi il campo di produzione di energia fotovoltaiche può essere comparati ad una coltura di piante da frutto come ad esempio un vigneto (vedi figure seguenti).

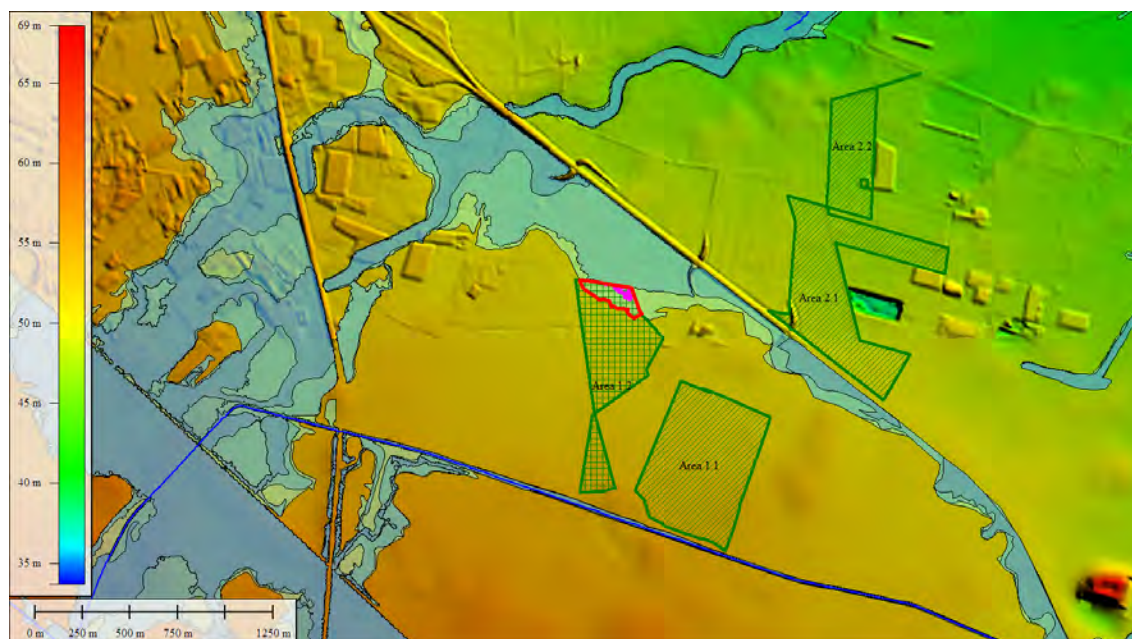
Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)



È bene sottolineare che l'interferenza con le aree perimetrare avviene in una zona ben distante dal filone principale del deflusso delle acque; non si è in né alveo attivo né tantomeno in aree golenali.

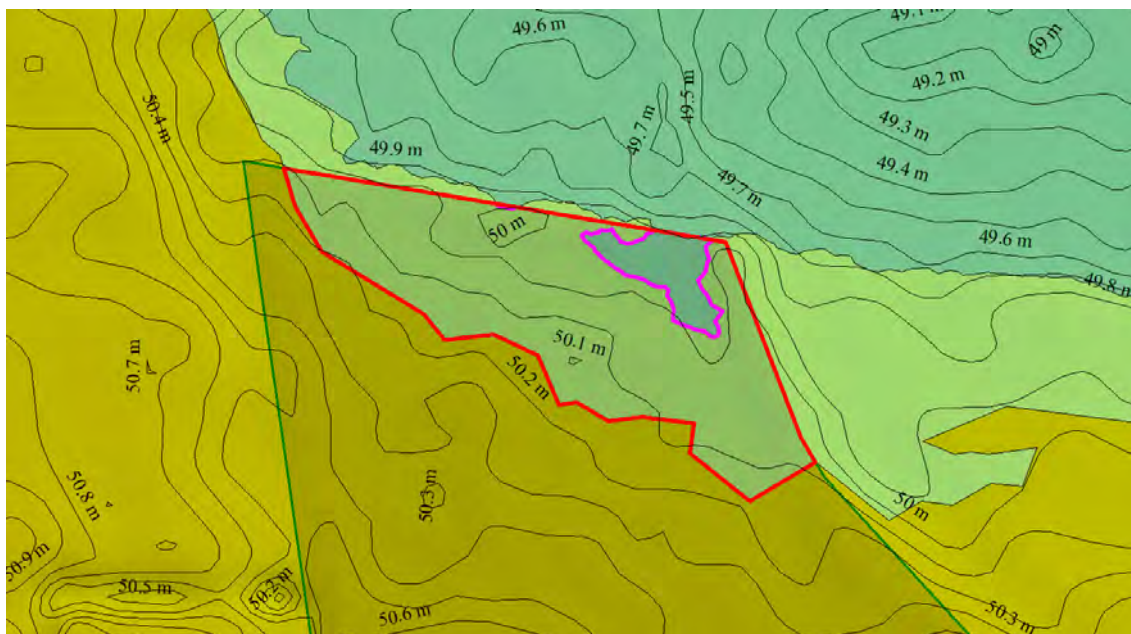
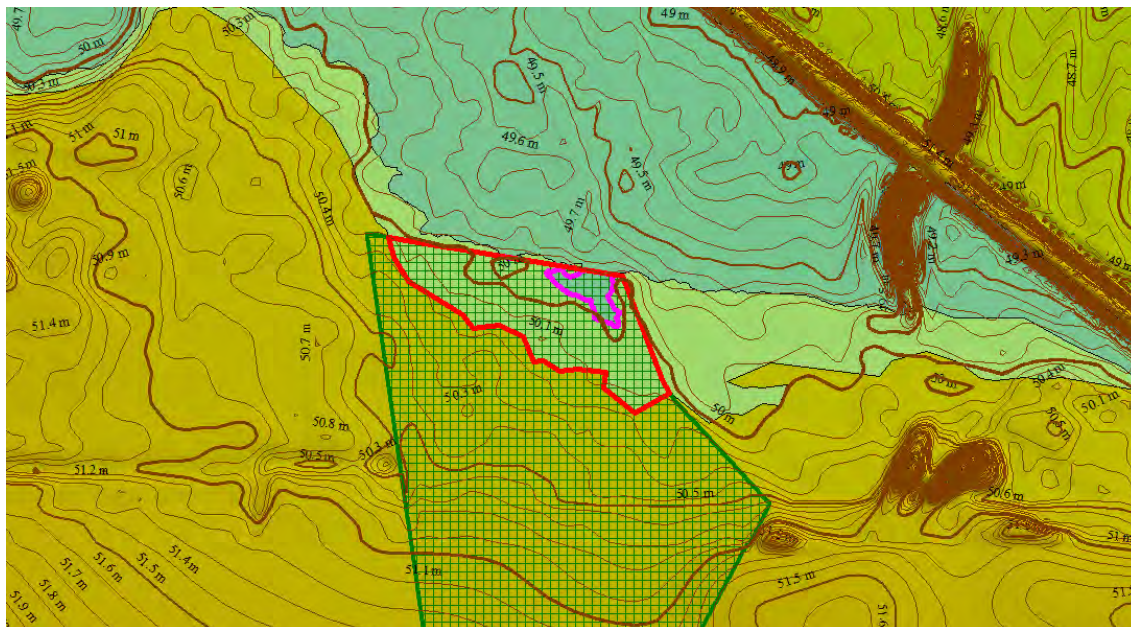
Le zone di progetto scelte sono in una zona marginale dove la presenza d'acqua è dovuta a risalita del pelo libero caratterizzata da bassi tiranti e velocità quasi nulle.

Si riporta uno stralcio planimetrico dell'interferenza rilevata su DTM estratto dai SIT (Servizi di Informazione Territoriale) della regione Puglia.



Dall'analisi del modello digitale del terreno è stato possibile estrarre le curve di livello e stimare i tiranti associati alle zone di pericolosità idraulica interferite.

Nelle immagine successive si mostrano le quote alle quali si attestano i contorni delle aree bagnate delle perimetrazioni indicate dal PAI.



Il confronto delle curve di livello con i contorni delle aree perimetrate di media e bassa pericolosità idraulica permettono di stimare i tiranti massimi associati che sono rispettivamente 10 cm e 25 cm nel punto più depresso ma mediamente si attestano su 5 cm e 10 cm.

Data la natura non invasiva dell'intervento che non altera in nessun modo l'assetto idrogeologico del terreno, non si va ad aumentare il rischio idraulico associato al territorio che non subisce trasformazione sostanziali che possano cambiare la risposta idraulica sia in termini di deflusso che di invaso. Le opere di progetto non impediscono l'eventuale realizzazione di opere atte alla riduzione o eliminazione del rischio idraulico.

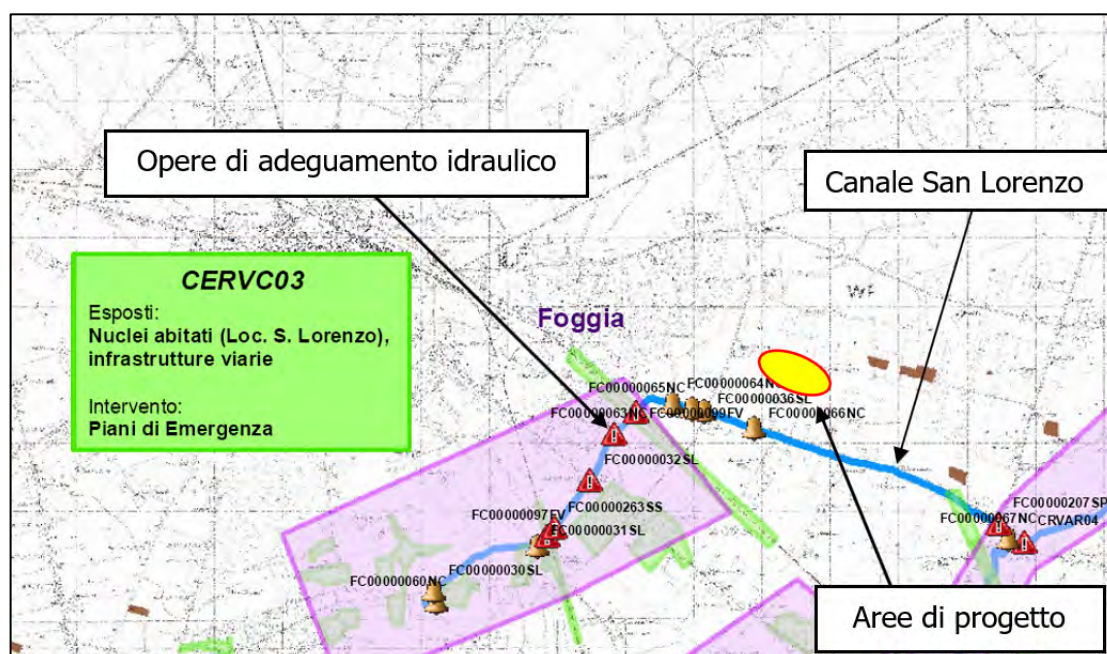
A tal proposito è bene menzionare lo studio "Analisi delle Criticità connesse alle interferenze tra la rete infrastrutturale ed il reticolo idrografico pugliese" redatto dalla Autorità di Bacino nell'ambito del POFERS 2007-2013 Asse II – Linea di intervento 2.3 - Azione 2.3.6, con particolare riguardo agli elaborati *Relazione T. Cervaro* e la *Corografia Generale_ Interventi di mitigazione del rischio idraulico T.Cervaro*. nel quale in riferimento al canale San Lorenzo viene individuata tra le varie criticità proprio l'opera di attraversamento con l'infrastruttura ferroviaria che è causa dell'allagamento interferente con le aree di progetto.

6.7 CANALE SAN LORENZO	
Corografia generale: tavola 6.1.0	
INTERVENTI NON STRUTTURALI CRITICITA' PER I PIANI DI EMERGENZA	
<u>INFRASTRUTTURE PUNTUALI</u>	
Comune: FOGGIA	
CERVCO3. Infrastrutture viarie (SS16, Linea ferroviaria Foggia - Benevento), edifici rurali ad uso abitativo e produttivo in Loc. S. Lorenzo	
<u>INTERSEZIONI INFRASTRUTTURE VIARIE SECONDARIE</u>	
Comune: FOGGIA	
1.	FC0000060NC
2.	FC0000030SL
3.	FC0000031SL
4.	FC0000064NC
5.	FC0000065NC
6.	FC0000036SL
7.	FC0000066NC
8.	FC0000067NC

"Analisi delle Criticità connesse alle interferenze tra la rete infrastrutturale ed il reticolo idrografico pugliese "Canale San Lorenzo

Nello studio viene evidenziata la priorità e la conseguente necessità della messa in sicurezza della zona di San Lorenzo nel comune di Foggia, mediante:

- l'adeguamento delle opere di attraversamento idraulico al fine di consentire il passaggio della piena duecentennale nel rispetto di quanto prescritto dalla normativa vigente;
- rimodellazione, adeguamento e riprofilatura delle sezioni del canale sino all'intersezione con la linea ferroviaria al fine di garantirne l'ufficiosità idraulica per deflusso della Q200.



Stralcio Corografia Generale Interventi di mitigazione del rischio idraulico _ Canale San Lorenzo

INTERVENTI STRUTTURALI	
<u>ADEGUAMENTO E MANUTENZIONE DELLE OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO</u>	
1. FC0000097FV	PORTATA di PROGETTO: 65 m ³ /s ³
2. FC0000263SS	PORTATA di PROGETTO: 65 m ³ /s
3. FC0000032SL	PORTATA di PROGETTO: 65 m ³ /s
4. FC0000063NC	PORTATA di PROGETTO: 65 m ³ /s
5. FC0000099FV	PORTATA di PROGETTO: 65 m ³ /s
6. FC0000207SP	PORTATA di PROGETTO: 78 m ³ /s ⁴
<u>2013. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI FOGGIA (ZONA SAN LORENZO)</u>	
Ubicazione dell'opera: Comune di Foggia	
Effetti di mitigazione: Comune di Foggia	
Allegato cartografico: -	
<p>La messa in sicurezza idraulica della zona San Lorenzo nel comune di Foggia è un intervento prioritario per la tutela della vita umana, delle infrastrutture viarie e degli insediamenti industriali e agricoli. Risulta essere quindi necessario l'adeguamento sia delle opere di attraversamento idraulico (FC0000032SL, FC0000063NC, FC0000099FV) che del canale, fino all'intersezione con la linea ferroviaria Foggia - Bari.</p>	
1. Sistemazione idraulica del Torrente San Lorenzo	
Larghezza = 15 m	
Pendenza = 0.002 m/m	
Altezza = 2.3 m	
Lunghezza = 6500 m	
Q200 = 65 m ³ /s	

"Analisi delle Criticità connesse alle interferenze tra la rete infrastrutturale ed il reticolo idrografico pugliese" Canale San Lorenzo _ Interventi strutturali

L'inserimento delle pannellature non altera quindi la configurazione dei luoghi che mantengono invariata la risposta idrologica e idraulica.

L'analisi svolta, pur con le cautele legate alle affermazioni richiamate, mostra che l'attuale situazione nella configurazione Ante Operam non presenta praticamente differenze con la configurazione Post Operam.

L'intervento di progetto non genera un aggravio di rischio idraulico rispetto a quello esistente e non comporta un impedimento per eventuali future opere finalizzate alla mitigazione dello stesso associato al territorio.

Il progetto in esame è dunque idraulicamente compatibile con la configurazione attuale dei luoghi e rispetta le norme della legislazione vigente in merito alla protezione dai rischi idraulici.

Per quanto precede, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata nulla.

5.8. *Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative*

In merito alla dimensione costruttiva, come detto, il potenziale impatto, generato durante la fase di cantierizzazione, ovvero la modifica delle caratteristiche qualitative dei ricettori, può essere ritenuto trascurabile date le caratteristiche delle aree di cantiere; si è ritenuto lo stesso opportuno prevedere alcuni accorgimenti da adottare, ed in particolare:

- raccogliere e conferire gli olii e le sostanze grasse ad idoneo consorzio per lo smaltimento;
- installazione, nei pressi delle aree di deposito olii, di kit anti-sversamento di pronto intervento;
- per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l'utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo.

6. BIODIVERSITA'

6.1. Inquadramento vegetazionale ed ecosistemico di area vasta

Il tavoliere presenta aspetti vegetali ed ecosistemici del territorio rurale alquanto diversificati. L'uomo nel corso dell'attività agricola è intervenuto sistematicamente ed ha fortemente inciso sul paesaggio naturale, trasformandolo e rimodellandolo in funzione delle mutevoli esigenze produttive. Il degrado del paesaggio rurale ha irrimediabilmente comportato una riduzione della flora e della fauna nelle campagne per cui è venuta meno una importante funzione estetica e protettiva dell'ambiente con l'ulteriore perdita dell'equilibrio dell'ecosistema.

Gli aspetti agroambientali si riflettono nella presenza di un'area periurbana ancora caratterizzata dalle colture agrarie; massiccia è ancora la presenza degli oliveti plurisecolari nonché dei vigneti a tendone.

Discreta anche la presenza di alberi del genere Pino Italo (Pinus Pinea o domestico) che storicamente perimetravano le entrate delle masserie padronali del territorio. Altri elementi caratterizzanti il paesaggio rurale erano le alberature e le siepi che un tempo segnavano i confini aziendali, unitamente ai sistemi per il deflusso delle acque, come scoline e fossi perimetrali. In linea con quelli che sono i nuovi regolamenti comunitari, in termini di tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio agroambientale, l'importanza di tali apprestamenti è stata rivalutata in quanto rivestono un ruolo fondamentale nella protezione degli agenti inquinanti, in quanto barriere verdi di depurazione (soprattutto in strade trafficate e aree industriali) che limitano i fenomeni di deriva dei fitofarmaci, delle discariche abusive e conservano intatto l'aspetto visivo del paesaggio agrario quale punto di riferimento per l'equilibrio dell'ecosistema.

6.1.1. Il sistema ambientale degli agrosistemi

Le caratteristiche morfologiche ed idrografiche quali presenza di numerosi corsi d'acqua, fertilità e natura pianeggiante dei suoli, hanno fatto sì che l'agricoltura diventasse l'ecosistema predominante nell'ambito del Tavoliere. Nel tempo, essa ha subito profonde trasformazioni; dapprima, la vocazione cerealicola predominava a tal punto che numerose conformazioni a pascolo sono state convertite a seminativo verso la fine dell'Ottocento. Successivamente, l'agricoltura si è specializzata in direzione delle colture legnose, quali oliveto e soprattutto vigneto. Nel secondo Novecento, le colture legnose hanno visto una crescita anche di frutteti e frutti minori, e la presenza delle colture orticole ed

industriali (i.e., pomodoro) nei seminativi. Ad oggi, le colture legnose (oliveto e vigneto) prevalgono nei comuni a nord (San Severo, San Paolo Civitate e Torremaggiore) e a sud (Cerignola, Stornarella, Orta Nova e Stornara) dell'ambito.

Nel comune di Foggia, la presenza del seminativo irriguo risulta predominante mentre i seminativi non irrigui sono concentrati a sud – ovest del territorio comunale. Le colture legnose quali vigneti e uliveti rappresentano anch'essi una componente fondamentale dell'ecosistema agricolo foggiano e sono omogeneamente distribuiti.



Nell'ecosistema agricolo, spesso vi è la presenza di flora ruderale e sinantropica con scarso valore naturalistico (tarassaco, malva, finocchio, etc.). Per quanto concerne la fauna, essa è costituita da volpi, donnole, faine, ricci, corvi, gazze, merli i quali condividono con l'uomo questo ecosistema.

L'area di progetto dove si intende realizzare l'impianto agrovoltaiico ricade quasi interamente in seminativi irrigui per la produzione prevalente di cereali e in parte in aree dove vengono seminate colture orticole



6.1.2. Ecosistema pascolivo

In passato, il Tavoliere era caratterizzato da un'elevata naturalità e biodiversità legata fortemente alla pastorizia transumante. Le aree più interne presentavano estese formazioni a seminativo a cui si inframmezzavano la presenza di mezzane, ampi pascoli, spesso arborati. A seguito della forte crescita demografica, a fine Ottocento, l'equilibrio tra le aree a pascolo e quelle a seminativo è venuto a mancare e con il tempo sempre più suolo è stato destinato alla cerealicoltura. Ad oggi, le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive sono ormai ridottissime occupando appena meno dell'1% della superficie del Tavoliere. La testimonianza più significativa degli antichi pascoli del tavoliere era attualmente rappresentata dalle poche decine di ettari dell'Ovile Nazionale. L'Ovile Nazionale rappresentava un'area di pregio naturalistico situato nei pressi di Borgo Segezia, in cui erano rinvenibili formazioni a pascolo steppico ed arbustivo con presenza di ambienti contemplati nella direttiva 92/43/CEE "Habitat". Tuttavia, nel luglio del 2019, un incendio ha distrutto aree precedentemente usate per il pascolo e la parte più densa di vegetazione e alberi come perastri e

olivastri, vanificando così l'ultimo lembo di pascolo di particolare interesse conservazionistico presente nel Tavoliere.

Nel comune di Foggia, i pascoli e prati naturali costituiscono meno del 2% della superficie del territorio. Tali lembi residui di notevole rilevanza naturalistica ricadono all'interno del Parco Naturale Regionale "Bosco Incoronata" (EUAP 1188) a sud del centro abitato di Foggia.

L'impianto agrovoltaiico che si intende realizzare non ricade all'interno di aree a pascolo.

6.1.3. Ecosistema forestale

Nell'ambito del Tavoliere, i boschi rappresentano circa lo 0,4% della superficie naturale. Al fine di proteggere le poche aree naturali sopravvissute all'agricoltura intensiva, sono stati istituiti parchi naturali regionali e siti di notevole interesse comunitario (SIC).

Tra questi, occorre menzionare il Parco Naturale Regionale del Bosco Incoronata (EUAP 1188), il quale custodisce un bosco di roverelle (320 ha) lambito dal torrente Cervaro. Esso rappresenta l'ultima testimonianza dei boschi planiziali originari che si distribuivano lungo il Tavoliere prima delle bonifiche della Riforma agraria. Il Parco Naturale Regionale comprende oltre il Bosco dell'Incoronata anche parte del Sito di Importanza Comunitaria denominato "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata" (SIC IT 9110032). Il sito, avente un'estensione di circa 5783 ha, comprende per la maggior parte formazioni ripariali la cui distribuzione è fortemente legata alla presenza del corso d'acqua. Esse sono costituite da salice bianco (*Salix alba*), salice rosso (*S. purpurea*), olmo (*Ulmus campestris*) e pioppo bianco (*Populus alba*).

Il Bosco Incoronata è presente a sud del centro abitato di Foggia e ad oggi costituisce l'unica formazione boschiva del territorio comunale. Formazioni arbustive si rivengono in corrispondenza del Torrente Cervaro a sud del Bosco Incoronata.

L'area di progetto si inserisce in un contesto prettamente agricolo. Le formazioni boschive più significative rappresentate dal Parco Naturale Regionale "Bosco dell'Incoronata" sono distanti circa 4,5 chilometri dall'area di progetto.

6.1.4. Ecosistema fluviale

L'ecosistema fluviale, inteso come aree umide e formazioni naturali legate ai torrenti e ai canali, rappresenta nell'ambito del Tavoliere un sistema di notevole valenza ecologica in quanto favorisce lo sviluppo di associazioni faunistiche e floristiche di rilevantissimo pregio.

A partire dagli anni Settanta, numerose aree umide e zone paludose sono state sottoposte ad un processo di bonifica e trasformate in aree intensamente coltivate. Oggi le aree naturali rappresentano soltanto il 4% dell'intera superficie e sono concentrate lungo la costa tra Manfredonia e Margherita di Savoia ad eccezione dell'Invaso Celone che rappresenta l'unica area umida presente nell'entroterra.

Da nord verso sud, troviamo la palude di Frattarolo, caratterizzata da salicornieti e tamerici, il Lago Salso, costituito da estesi canneti (*Phragmites australis*) alimentati dal torrente Cervaro, la Valle San Floriano di acqua dolce e infine le Saline di Margherita di Savoia. Quest'ultime insieme alle aree umide presenti lungo la valle del Torrente Cervaro sono state sottoposte a tutela con la Direttiva Habitat 92/43/CEE la quale ha identificato diversi habitat e specie (floristiche e faunistiche) di interesse conservazionistico.

La vegetazione ripariale presente lungo i corsi d'acqua e i canali risulta essere molto frammentata, fortemente degradata e priva di fauna di interesse. Essa è costituita da *P. australis*, *Equisetum arvense* L., *Carex* subsp. con la presenza sporadica di specie arboree (*P. alba*, *S. Alba*) in alcuni tratti dei torrenti Cervaro e Carapelle. Tale ecosistema si presenta oggi in stato di abbandono e fortemente deteriorato dalle pratiche colturali (i.e., bruciatura delle stoppie) che vengono attuate al fine di limitare l'espansione della vegetazione nelle aree agricole.

Nel comune di interesse, sono assenti aree umide. Le aree umide più vicine sono rappresentate dalle aree umide costiere e dall'invaso Celone distanti rispettivamente 20 km e 16 km dall'area di progetto. Contrariamente alle aree umide costiere, l'invaso Celone, è un lago di origine artificiale ed è stato creato a seguito della costruzione di una diga sul Torrente Celone negli anni 90 in agro di Lucera.

6.1.5. Incolti

L'inculto produttivo (pascoli, prati a sfalcio, garighe, margini di zone antropizzate, ecc.), comprende specie soprattutto infestanti, di flora erbacea. Infatti l'area si presenta molto spesso con

alberi e cespugli molto radi. Tra le specie maggiormente presenti troviamo: Malva (Malva campestris), Cicoria (Cichorium intybus), Verbena (Verbena officinalis), Farfaro (Tussilago farfara), Gramigne (Cynodon dactylon, Agropyron repens), Piantaggine (Plantago major), Orzo selvatico (Hordeum murinus), Artemisie (Artemisia vulgaris, A. campestris), Millefoglio (Achillea millefolium), Ortica (Urtica dioica), Papavero comune (Papaver rhoeas), Tarassaco comune (Taraxacum officinalis), Fiordalisco scuro (Centaurea nigra), Margherita dei prati (Chrysanthemum leucanthemum), Erba marzolina comune (Dactylis glomerata), Coda di topo comune (Alopecurus pratensis), Fienarola comune (Poa trivialis), Avena altissima (Arrhenatherum elatius), Loglio comune (Lolium perenne), tra le leguminose spiccano: Meliloto comune (Melilotus officinalis), Cicerchia dei prati (Lathyrus pratensis), Lupinella comune (Onobrychis viciifolia), Erba medica lupulina (Medicago lupulina), Ginestrino (Lotus corniculata), Assenzio selvatico (Artemisia vulgaris), altre specie presenti sono: Cardo campestre (Cirsium arvense), Cardo asinino (Cirsium vulgare), Senecio comune (Senecio vulgaris).

6.2. Individuazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata nel capitolo 2 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente biodiversità è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
Attività costruttive e di cantiere (AC.1 ÷ AC.7)	Sversamenti accidentali, produzione di polveri, modifica della qualità dell'aria, alterazione del clima acustico	Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat faunistici e delle comunità di specie floristiche
Dimensione fisica		
AF.1 Ingombro	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di habitat e di biocenosi Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche

Con riferimento alla "Dimensione operativa" si sottolinea come il funzionamento dell'opera in sé, non determini potenziali impatti sulla componente in esame, pertanto, questa dimensione non è stata inserita nella tabella sopra riportata.

Per quanto riguarda, invece, gli impatti potenziali individuati per le dimensioni costruttiva e fisica dell'opera in esame, saranno analizzati nel paragrafo successivo.

6.3. *Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva*

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Biodiversità" in relazione alle attività di cantiere ("dimensione costruttiva").

6.3.1. *Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle comunità di specie floristiche*

Durante la fase di cantiere le lavorazioni previste, con riferimento in particolare alle azioni di scavo e sbancamento, alla movimentazione di materie nelle aree di stoccaggio e di lavorazione, e la presenza dei mezzi di cantiere, potrebbero causare un'alterazione della qualità di suolo e atmosfera, con la conseguente perturbazione degli habitat di specie prossimi alle aree di cantiere, a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi, stoccaggio e smaltimento di materiali, incremento della polverosità per lo spostamento di mezzi e materiali.

La produzione di rumore e vibrazioni, dovute alle attività lavorative previste in fase di cantiere, macchinari e uomini necessari alla realizzazione dell'intervento, può causare disturbo, ed eventuale allontanamento, per le specie faunistiche più sensibili, sebbene a carattere temporaneo e reversibile, in quanto il disturbo cesserà al termine dei lavori.

Vista la temporaneità delle attività di lavorazione, la loro entità, il contesto altamente antropizzato in cui si svilupperanno, si assume che l'alterazione del clima acustico della qualità di suolo e atmosfera in fase di cantiere sia contenuta e non in grado di generare impatti significativi.

6.4. *Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione fisica*

6.4.1. *Perdita definitiva di habitat e di biocenosi*

Le superfici occupate dal nuovo impianto fotovoltaico comportano la sottrazione di superfici ricadenti in aree già fortemente alterate ed antropizzate, prive di valore conservazionistico e di naturalità.

Il potenziale impatto risulta trascurabile.

6.4.2. Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie

Il consumo di suolo, oltre a riguardare le superfici direttamente interessate dai pannelli fotovoltaici, interessa anche le aree limitrofe. A tal proposito, è necessario comprendere non solo gli effetti diretti sugli ecosistemi, ma anche quelli indiretti che possono influenzare i servizi ecosistemici e la biodiversità. Gli effetti di riduzione della connettività ecologica che ne derivano influenzano negativamente la resilienza e la capacità degli habitat di fornire servizi ecosistemici, l'accesso alle risorse delle specie dovuta all'incremento del loro isolamento e si riflettono sulla qualità e sul valore del paesaggio.

Come già detto in precedenza la Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile richiama tra gli obiettivi strategici "garantire il ripristino degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali". La realizzazione dell'opera nel suo complesso determinerà un consumo di suolo esclusivamente di tipo agricolo, quindi, comunque già "alterato" rispetto alle più pregiate aree di suolo naturale.

Come si è visto negli specifici paragrafi relativi agli interventi di mitigazione previsti, le aree residuali, sono state interessate da specifici interventi di mitigazione ed inserimento ambientale volti proprio ad integrare le Strategie nazionali per lo Sviluppo Sostenibile appena richiamate, ripristinando gli ecosistemi (siepi, prati, macchie arbustive) e favorendo le connessioni ecologiche rurali (siepi, aree arbustive).

Inoltre la recinzione sarà realizzata con passaggi per la fauna in corrispondenza delle aree libere da pannelli in modo da garantire comunque la permeabilità ecosistemica e la predisposizione di corridoi ecologici.

6.5. Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

L'analisi della biodiversità, in tutti gli elementi che la costituiscono, ha permesso di rilevare l'assenza nell'area direttamente interessata dal progetto di comunità vegetali e specie floristiche di particolare rilievo conservazionistico, essendo la zona costituita essenzialmente da zone coltivate, prive di significative aree verdi.

Con riferimento alla "Dimensione costruttiva", gli habitat faunistici interessati dalla suddetta incidenza, quindi, sono essenzialmente di specie ad elevata adattabilità o antropofile o tolleranti la presenza umana.

Si evidenzia comunque che, anche se gli impatti in fase di cantiere sulla componente in esame risultano quindi trascurabili, sono state previste misure di gestione ambientale del cantiere per altre componenti la cui adozione prevista per la minimizzazione dei potenziali impatti su altre componenti (acqua, suolo, atmosfera), comporta l'eliminazione o la riduzione sino al livello di non significatività dei fattori casuali che potrebbero generare gli impatti sulla Biodiversità. Si rimanda quindi a quanto previsto in precedenza per le componenti "Atmosfera", "Suolo e sottosuolo" e "Ambiente idrico".

Con riferimento alla "Dimensione fisica" si può ritenere trascurabile il potenziale impatto inerente la sottrazione di vegetazione ed i relativi habitat faunistici associati.

6.5.1. Le misure mitigative previste

Le analisi degli elementi naturali preesistenti e la caratterizzazione dell'assetto dei luoghi hanno permesso di definire le opere a verde più opportune per i seguenti scopi:

- realizzare quinte di inserimento e mascheramento;
- integrare lo sviluppo di corridoi ecologici.

In sintesi, gli interventi di mitigazione relativi alla componente vegetazione ed ecosistemi sono:

- Intervento Tipo 1: siepe arboreo-arbustiva di larghezza pari a 10,00 metri
- Intervento Tipo 2: macchie arbustive disposte sul perimetro dell'impianto
- Passaggi per la fauna

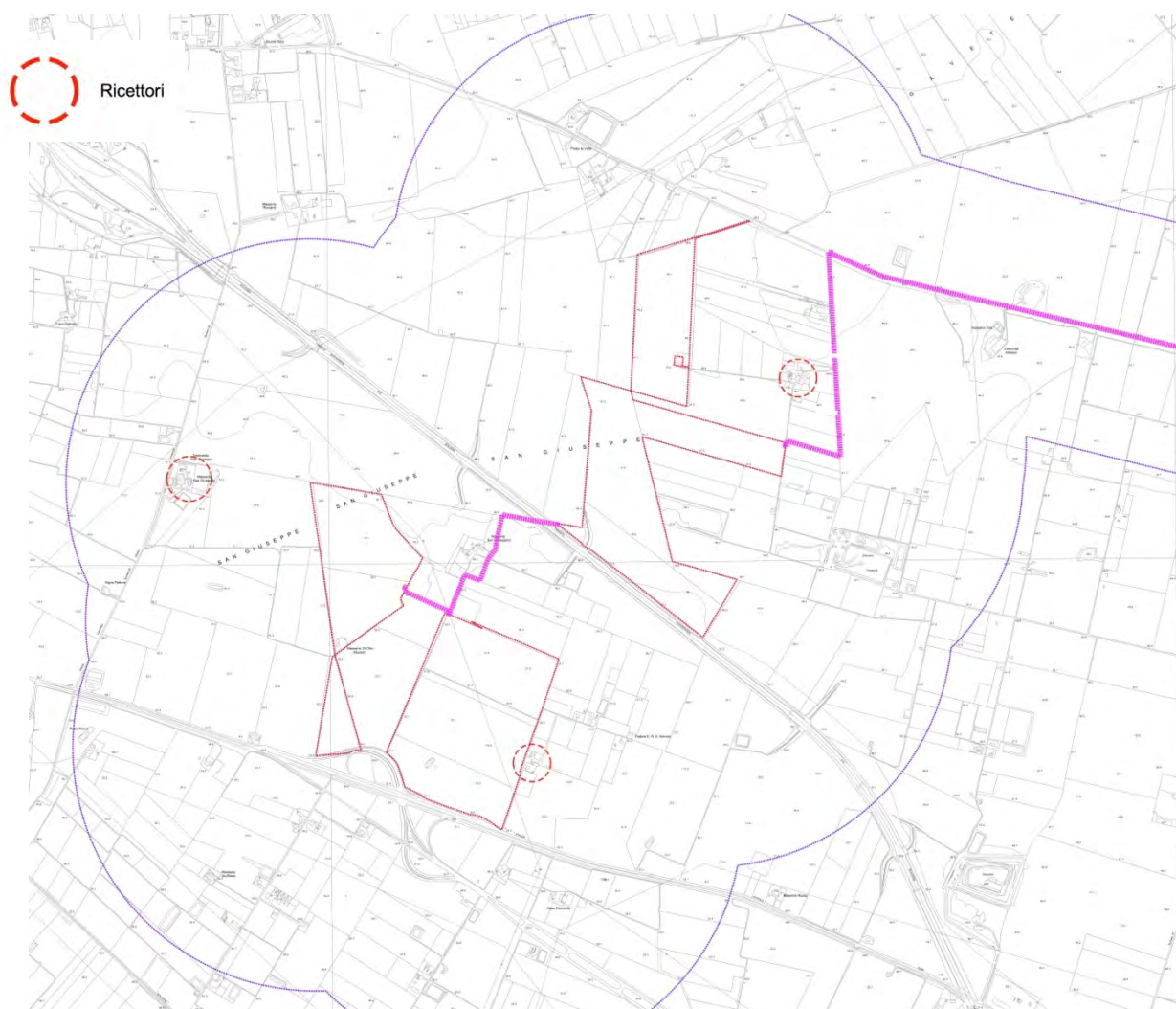
7. RUMORE

Relativamente alla componente rumore le valutazioni riportate nel presente paragrafo riguardano solamente le emissioni derivanti dalle attività di realizzazione dell'opera in quanto in fase di esercizio l'impianto non emette rumore.

7.1.1 Ricettori presenti nell'area

L'analisi acustica ha visto come primo step l'individuazione dei ricettori presenti nell'intorno dell'area di impianto.

I ricettori censiti sono stati riportati e cartografati nella figura successiva.



Individuazione dei ricettori

Come evidenziato nell'elaborato nell'intorno dell'impianto sono presenti pochi edifici sparsi di tipo residenziale, ad 1 o 2 piani e altri edifici classificabili come ruderi/rimesse agricole/garage/capannoni. Non sono presenti edifici sensibili quali scuole, ospedali, case di cura, etc.

7.2. Individuazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata nel capitolo 2, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente "Rumore" è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.3 Scavi e sbancamenti	Produzione di emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
AC.4 perforazioni per posa in opera strutture di sostegno dei pannelli		
AC.5 Traffico di cantiere		

Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Con riferimento alla "Dimensione fisica" ed alla "Dimensione operativa" si sottolinea come la presenza dell'opera in sé ed il suo funzionamento, non determinino potenziali impatti sulla componente in esame, pertanto, queste dimensioni non sono state inserite nella tabella sopra riportata.

Per quanto riguarda, invece, gli impatti potenziali individuati per la dimensione costruttiva, nel paragrafo successivo verranno condotte delle analisi ad hoc al fine di quantificare la criticità di tali impatti, in termini di emissioni acustiche.

7.3. Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Rumore" in relazione alle attività di cantiere ("dimensione costruttiva").

7.3.1. Compromissione del clima acustico

Nel presente paragrafo si illustrano le analisi effettuate al fine di valutare il rumore prodotto durante le fasi realizzative dell'impianto Fotovoltaico.

A tal fine sono stati stimati i livelli di rumore prodotto dalle attività più rumorose che saranno eseguite nell'area di impianto per la realizzazione dello stesso.

Per stimare i livelli di rumore dovuti alle attività di cantiere è stato utilizzato il software SoundPLAN.

7.3.1.1. Limiti acustici di riferimento

In conformità al D.P.C.M. 14/11/1997, in generale, i valori limite a cui fare riferimento per la valutazione degli impatti acustici sui ricettori sono quelli indicati dalle zonizzazioni acustiche comunali.

Per lo specifico lavoro tuttavia va però evidenziato quanto previsto dalla Regione Puglia in merito alle attività temporanee di cantiere edile:

- Le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00 – 12.00 e 15.00 – 19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.
- Le emissioni sonore di cui al punto precedente, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.

Ne consegue dunque che, per le analisi eseguite nel presente studio mirato a valutare gli impatti acustici dovuti al cantiere relativo all'impianto Fotovoltaico in questione, può essere adottato come limite di riferimento il valore di 70 dB(A) nel periodo diurno.

7.3.1.2. Il modello di simulazione acustica

A fine di stimare i livelli di rumore prodotto dalle attività più rumorose che saranno eseguite nell'area di impianto per la realizzazione dello stesso è stato utilizzato il software SoundPLAN.

Mediante il software è stato realizzato:

- il modello vettoriale tridimensionale del territorio;
- il modello vettoriale tridimensionale dell'edificato;
- il modello delle sorgenti di rumore;
- il modello delle mitigazioni acustiche.

Per l'esecuzione delle simulazioni acustiche sono state definite le potenze sonore da attribuire alle sorgenti sferiche che rappresentano i macchinari.

Le attività di cantiere maggiormente impattanti previste sono relative a:

- 1.Scavi;
- 2.Perforazioni per l'infissione dei pali di ancoraggio delle stringhe di pannelli.

Nelle successive tabelle si riporta la sintesi dei dati utilizzati. In particolare, si riporta per le predette operazioni:

- Tipologie macchinari o impianti utilizzati;
- Numero macchinari o impianti;
- Livello di potenza sonora Lw in dB(A) del singolo macchinario/impianto.

Tipologia	N°	Lw dB(A)
Pala gommata	2	108
Autocarro	4	103
Macchina per Perforazione per l'infissione dei pali di ancoraggio (assimilata ad esecuzione micropali)	4	104

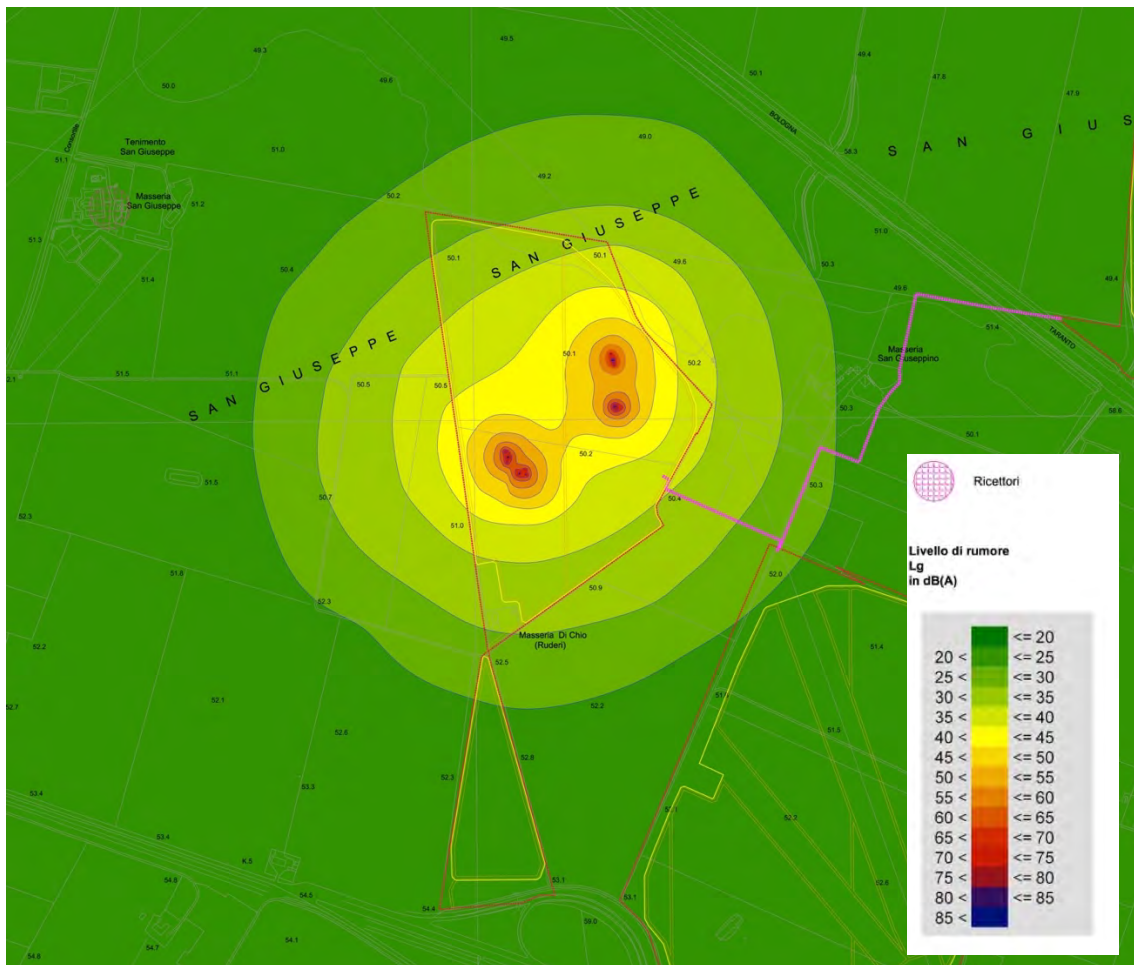
Sorgenti sonore attive all'interno dell'area dell'impianto in fase di costruzione

L'ipotesi fondamentale che è stata fatta è che l'operatività del cantiere sia di 8 ore giornaliere all'interno della fascia oraria diurna 07:00-12:00 e 15:00-19:00 in accordo alla Legge Regionale 12 febbraio 2002 n°3.

Tale ipotesi implica la necessità di eseguire le valutazioni di impatto acustico nel solo periodo di riferimento diurno.

7.3.1.3. Stima degli impatti acustici

Nell'elaborato AM_21 – "Mappe orizzontali dei livelli acustici corso d'opera" (di cui a seguire se ne riporta uno stralcio) vengono riportate le mappe dei livelli equivalenti di rumore diurno prodotti dalle attività di cantiere. I livelli di rumore sono calcolati nell'ipotesi conservativa che le attività degli scavi e quelle per la perforazione relativa all'infissione dei pali di ancoraggio siano eseguite contemporaneamente.



Stralcio dell'elaborato AM_21 – "Mappe orizzontali dei livelli acustici corso d'opera"

Si sottolinea che le curve riportate fanno riferimento ai livelli di rumore calcolati ad una altezza di 4m sul piano campagna adottando gli interventi di mitigazione illustrati nel paragrafo successivo.

Le analisi condotte mettono in evidenza che è lecito attendersi che generalmente i livelli di rumore prodotto dai cantieri sui ricettori nel periodo diurno si mantengano al di sotto del valore di 50 dB(A).

Nelle successive fasi progettuali previste, allorquando saranno disponibili dati di maggior dettaglio sul cantiere e gli effettivi macchinari utilizzati, si potrà ulteriormente approfondire ed integrare quanto fatto nel presente studio acustico.

7.4. Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

Le analisi condotte mettono in evidenza che è lecito attendersi generalmente livelli di rumore prodotto dai cantieri sui ricettori nel periodo diurno al di sotto del valore di 70 dB(A) indicato come limite dalla Legge Regionale 12 febbraio 2002 n°3.

Tuttavia, a maggior tutela, sono previste le seguenti tipologie di interventi e accorgimenti atti a ridurre il rumore prodotto dai cantieri:

- 1) Utilizzo di macchinari conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- 2) Utilizzo di impianti a bassa emissione di rumore (gruppi elettrogeni, compressori, etc);
- 3) Preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, su data di inizio e fine dei lavori;

Tuttavia, in alcuni casi sul territorio, in ragione della complessità e moltitudine delle operazioni da eseguirsi, le attività di cantiere potrebbero determinare livelli di rumore eccedenti rispetto ai limiti di immissione. Le problematiche maggiori sono attese per le lavorazioni lungo la zona sud dell'impianto. Inoltre necessità di cantiere potrebbero richiedere attività al di fuori degli orari previsti per l'esecuzione di lavorazioni di cantiere edile dalla Legge Regionale 12 febbraio 2002 n°3.

Nelle successive fasi progettuali previste, allorquando saranno disponibili dati di maggior dettaglio, si potrà ulteriormente approfondire ed integrare quanto fatto nel presente studio di impatto acustico.

Alla luce di quanto detto, sebbene siano stati messi a punto gli idonei interventi mitigativi, appare comunque opportuno richiedere al Comune di Foggia l'autorizzazione ai lavori in deroga ai limiti normativi e agli orari di operatività. Infatti, visti i risultati delle analisi eseguite, la variabilità delle attività da eseguire, la molteplicità dei macchinari da utilizzare, permane la possibilità che in alcune

Redazione: **Studio 3E**

Proponente: BLUE STONE RENEWABLE VI S.R.L

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

finestre temporali siano superati i limiti di riferimento e/o che necessiti eseguire operazioni al di fuori dagli orari consentiti di norma dalla Legge Regionale 12 febbraio 2002 n°3.

8. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

8.1. *Ambito paesaggistico di riferimento*

Gli ambiti del PPTR costituiscono sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala subregionale e caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata.

Gli ambiti sono individuati attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota l'identità paesaggistica.

L'individuazione delle figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio) e degli ambiti (aggregazioni complesse di figure territoriali) è scaturita da un lungo lavoro di analisi che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico culturali, ha permesso il riconoscimento di sistemi territoriali complessi (gli ambiti) in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio. Per l'individuazione delle figure territoriali e degli ambiti paesaggistici sono stati intrecciati due grandi campi:

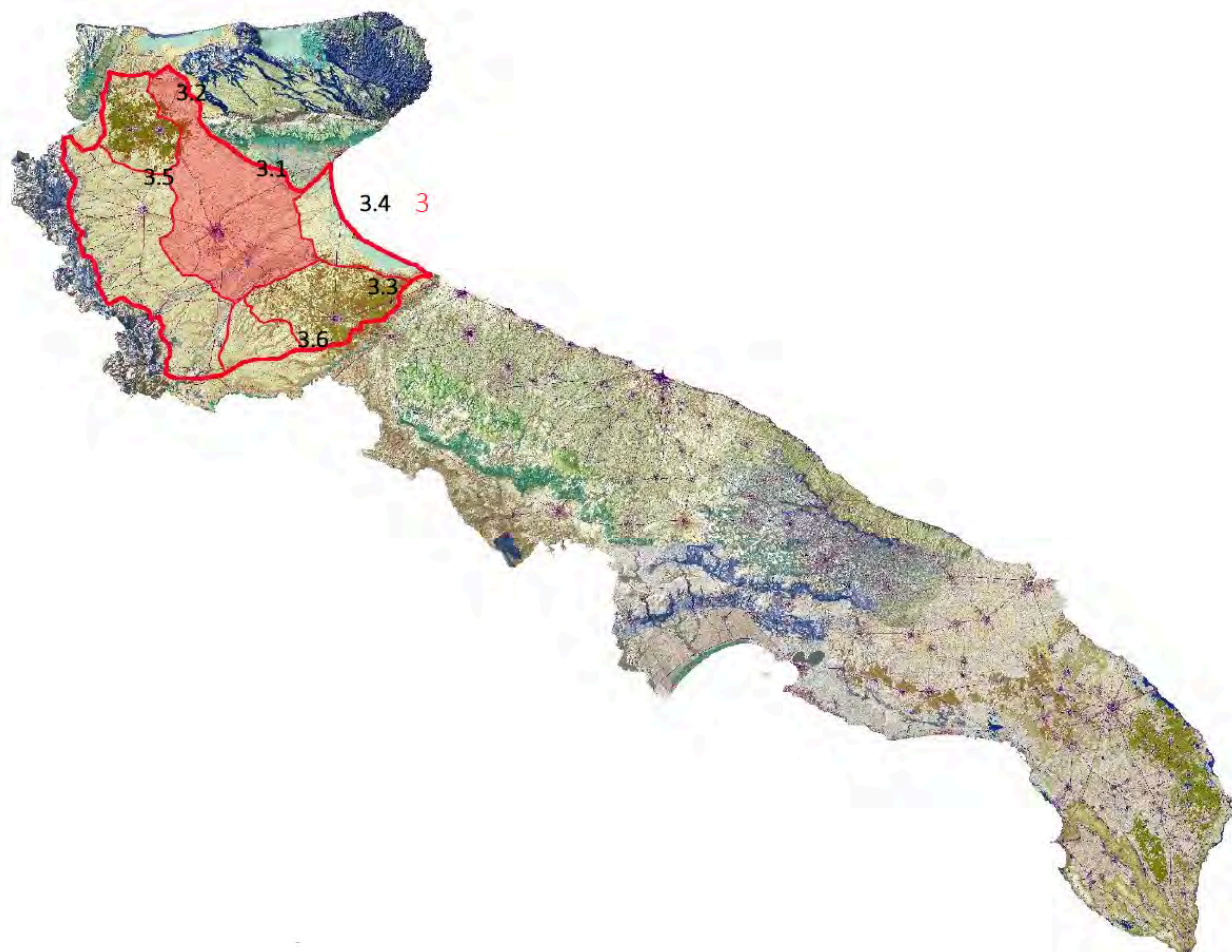
- l'analisi morfotipologica, che ha portato al riconoscimento di paesaggi regionali caratterizzati da specifiche dominanti fisico-ambientali;
- l'analisi storico-strutturale, che ha portato al riconoscimento di paesaggi storici caratterizzati da specifiche dinamiche socio-economiche e insediative.

Il PPTR della regione Puglia identifica e perimetra i seguenti ambiti:

1. Gargano;
2. Monti Dauni;
3. Tavoliere;
4. Ofanto;
5. Puglia Centrale
6. Alta Murgia
7. Murgia dei Trulli;
8. Arco Jonico tarantino;

9. La piana brindisina;
10. Tavoliere salentino;
11. Salento delle Serre.

Il sito rientra all'interno dell'ambito paesaggistico n.3 del Tavoliere.



PPTR: Individuazione dei paesaggi della Puglia

All'interno dell'Ambito Paesaggistico del Tavoliere il PPTR individua e perimetra i seguenti sub-ambiti:

- 3.1 La Piana Foggiana della Riforma;*
- 3.2 Il mosaico di San Severo;*

3.3 Il mosaico di Cerignola;

3.4 Le Saline di Margherita di Savoia;

3.5 Lucera e le Serre dei Monti Dauni;

3.6 Le Marane di Ascoli Satriano.

Il sito rientra all'interno del sub-ambito paesaggistico n.3.1 della Piana Foggiana della Riforma.

L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si attesta sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto.



Rilievo fotografico del paesaggio del Tavoliere nei pressi delle aree di impianto



Rilievo fotografico del paesaggio del Tavoliere nei pressi delle aree di impianto



Rilievo fotografico del paesaggio del Tavoliere nei pressi delle aree di impianto

8.2. La struttura del paesaggio nell'area di intervento

Secondo la Convenzione Europea del Paesaggio, il paesaggio: "designa 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".

Esso è dunque un'entità complessa e unitaria che può essere letta a partire dalle diverse componenti, ma che va intesa come un insieme di elementi la cui conservazione e trasformazione deve tenere conto delle reciproche interrelazioni. Il concetto di paesaggio, dunque, non intende imporre una gerarchia rigida di valori da tutelare, ma vuole concepire l'ambiente nella sua totalità comprendendo anche gli elementi critici e di degrado con la finalità di apportare loro un miglioramento. La pianificazione e la tutela paesaggistica, partendo dal dato oggettivo del territorio nella sua totalità e complessità, così come percepito dalle popolazioni, intende costruire un'idea di sviluppo sostenibile tenendo conto dei valori presenti e delle criticità ambientali potenzialmente migliorabili.

Al fine di mantenere un linguaggio coerente con gli strumenti normativi, si darà una descrizione dello stato dei luoghi sia tracciando gli elementi storici essenziali (le trasformazioni di questo paesaggio negli ultimi cinquant'anni) sia, soprattutto, descrivendo il territorio con un repertorio di immagini tratte dagli strumenti cartografici del PPTR della Puglia.

Vengono di seguito descritte le componenti di paesaggio caratterizzanti complessivamente l'ambito di paesaggio n.3 "Tavoliere" e a seguire si approfondisce la situazione dell'area specifica oggetto dell'intervento, per meglio valutare il rapporto con il contesto in relazione agli strumenti normativi in ambito paesaggistico.

8.2.1. Struttura idro-geo-morfologica

La pianura del Tavoliere è la seconda pianura per estensione d'Italia dopo la Pianura Padana.

Essa si estende tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud. Si configura come l'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate.

Il Tavoliere è l'unica area della Puglia ad essere dotata di una rete idrografica ben definita, costituita da corsi d'acqua a regime prevalentemente torrentizio che incidono i depositi quaternari. Morfologicamente il Tavoliere è una pianura lievemente ondulata caratterizzata da vaste spianate che digradano debolmente verso mare a partire dalle quote più alte del margine appenninico.

L'idrografia superficiale dell'intero territorio, è collegata ai due fiumi principali, il Fortore e l'Ofanto, che scorrono alle due estremità del Tavoliere e nascono dall'Appennino, sfociando entrambi nel Mare Adriatico; gli altri corsi d'acqua maggiori, il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle, scendono anche loro dall'Appennino e attraversano il Tavoliere, ma con regimi tipicamente torrentizi e deflussi stagionali; sono caratterizzati da alvei poco profondi e generalmente regolarizzati con opere di regimazione.

All'interno dell'area del Tavoliere di Puglia è possibile distinguere da ovest verso est ben cinque distretti morfologici: un'area collinare, una zona a ripiani, una vasta piana alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale. La prima zona, che borda il margine orientale appenninico, è rappresentata da rilievi collinari, posti a 300-400 m di quota. I ripiani corrispondono a terrazzi marini, che digradano verso l'Adriatico e sono, a luoghi, delimitati verso est da scarpate poco elevate, corrispondenti a ripe di abrasione. La piana alluvionale si estende con continuità dalla zona dei terrazzi più antichi fino alla piana costiera che corrisponde, per gran parte, ad antiche aree lagunari (Lago di Salpi e Lago Salso) successivamente colmate per fatti naturali ed antropici.

La faglia che corre lungo il Torrente Candelaro separa nettamente il massiccio Promontorio Garganico dalle basse pianure del Tavoliere di Foggia, che viene così a formare una caratteristica unità orografica, geologica, idrografica e morfologica.

Il territorio di Foggia e Manfredonia è caratterizzato morfologicamente da una piana alluvionale leggermente digradante verso la costa. Questo assetto riflette quello assunto dall'originaria inclinazione della superficie di regressione del mare pleistocenico durante la fase di sollevamento regionale.

Il reticolo idrografico, caratterizzante la piana alluvionale, è costituito dalla presenza di vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi appenninici. I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni fluviali sono piuttosto profondi. I torrenti che scorrono nell'area di studio sono il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle ed i loro rispettivi affluenti.

È presente, inoltre, anche una diffusa rete di canali di bonifica di regimazione delle acque che conferisce una peculiare fisionomia al territorio pianeggiante.



Schema strutturale regionale dei rapporti fra il dominio di Avanfossa, nel quale ricade l'area di progetto, il dominio di Catena e quello di Avamparese; vi sono indicate anche le principali strutture tettoniche trasversali sepolte (da Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 408 "Foggia").

8.2.2. struttura ecosistemico - ambientale

Il paesaggio del Tavoliere fino alla metà del secolo scorso era caratterizzato dalla presenza di un paesaggio dalle ampie visuali, ad elevata naturalità e biodiversità e fortemente legato alla pastorizia. Le aree più interne presentavano estese formazioni a seminativo, piccoli stagni temporanei che si formavano con il ristagno delle piogge invernali e le mezzane, ampi pascoli, spesso arborati. Era un ambiente ricco di fauna selvatica che resisteva immutato da centinaia di anni, intimamente collegato alla pastorizia e alla transumanza.

La presenza di numerosi corsi d'acqua, la natura pianeggiante dei suoli e la loro fertilità hanno reso attualmente il Tavoliere una vastissima area rurale ad agricoltura intensiva e specializzata, in cui gli le aree naturali occupano solo il 4% dell'intera superficie dell'ambito.

I boschi rappresentano circa lo 0,4% della superficie naturale e la loro distribuzione è legata strettamente al corso dei torrenti.

Le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive sono ridotte, occupando appena meno dell'1% della superficie dell'ambito.

La forte vocazione agricola dell'intero ambito ha determinato il sovrasfruttamento della falda e delle risorse idriche superficiali, in seguito al massiccio emungimento iniziato dagli anni settanta. Attualmente, si estrae una quantità di acqua maggiore della ricarica, causando lo sfruttamento della riserva geologica.

8.3. Principali emergenze storico-architettoniche

Le dinamiche insediative del Tavoliere sono legate alle forme di utilizzazione del suolo. Si evidenzia già dal Neolitico una sensibile presenza del querceto misto e della macchia mediterranea, ma in età preromana le forme di utilizzazione del suolo tendono attorno al binomio cerealicoltura-allevamento – di pecore, ma anche di cavalli. La presenza dell'ulivo e della vite sono molto limitate.

Ad oggi il paesaggio agrario, anche se profondamente intaccato dall'urbanizzazione e dalle radicali modifiche degli ordinamenti colturali, mantiene elementi di grande interesse. La caratteristica prevalente è di grandi masse di coltura, la cui produzione è orientata al mercato, con le colture estensive che arrivano fino alle periferie urbane.

Schematicamente si può dividere il Tavoliere in tre sezioni, che hanno differenti caratteristiche paesaggistiche: il Tavoliere settentrionale, con una forte presenza delle colture legnose – oliveto e vigneto – al pari del Tavoliere meridionale, mentre nel Tavoliere centrale di Foggia, Lucera e soprattutto di Manfredonia il ruolo delle colture legnose è minore e più importante la presenza del seminativo, generalmente nudo. Sia pure variegati e niente affatto monoculturali, queste subaree sono caratterizzate dalla sequenza di grandi masse di coltura, con pochi alberi di alto fusto, a bordare le strade o ad ombreggiare le rare costruzioni rurali.

L'elemento architettonico di maggior presenza nel territorio del Tavoliere è la masseria cerealicola, un'azienda tipicamente estensiva che presenta valori paesaggistici di grande interesse, con le variazioni cromatiche lungo il corso delle stagioni, con una distesa monocolora, al cui centro spicca di solito un'oasi alberata attorno agli edifici rurali. Sia pure di minore pregio delle analoghe strutture della Puglia centromeridionale, le masserie del Tavoliere meritano di essere adeguatamente salvaguardate e valorizzate.

I paesaggi della pianura del Tavoliere risentono del consumo di suolo che caratterizza il territorio meridionale, sia per il dilagare dell'edilizia residenziale urbana, sia per la realizzazione di infrastrutture, di piattaforme logistiche spesso poco utilizzate, per aree industriali e anche per costruzioni al servizio diretto dell'azienda agricola.



Rilievo fotografico dell'Azienda Agricola macchia Rotonda

8.4. Analisi storico-archeologica del territorio

La pianura alluvionale del Tavoliere pugliese appare coinvolta molto precocemente dal fenomeno della neolitizzazione.

L'aspetto più caratteristico nell'occupazione neolitica del Tavoliere pugliese nel corso del VI millennio a.C. è la realizzazione di opere trincerate che delimitano l'intero insediamento scavate per

una profondità variabile di circa 3 m. Nelle aree interne ai villaggi sono attestati dei fossati di minori dimensioni a forma di C denominati da Bradford 'compounds' che delimitano un'area compresa tra i 100 ed i 300 mq circa e scavati per una profondità non superiore ai 2 m.

I rilevamenti aerei hanno rilevato la presenza in tutta la piana del Tavoliere di quasi 1000 insediamenti con queste caratteristiche; questi mostrano un'ampia variabilità delle forme e delle dimensioni che possono coprire una superficie compresa tra 0.5 e i 40 ha, fino a raggiungere in casi eccezionali i 100 ha di estensione come nell'ormai noto villaggio di Passo di Corvo.

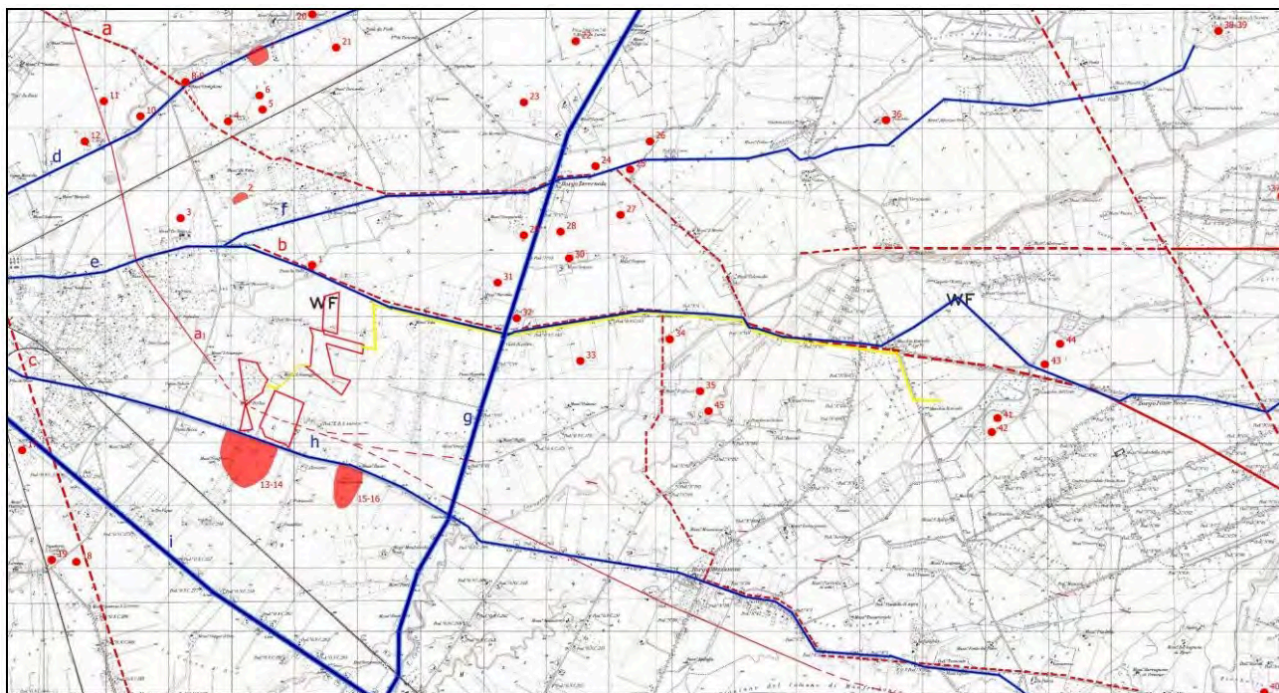
Il modello di distribuzione degli abitati all'interno di questo vasto territorio sembra riconducibile alle micro variazioni ambientali percepibili su scala locale. Le più grandi concentrazioni di abitati si rinvencono sui principali e più estesi terrazzi di origine marina nei dintorni di Apricena, di San Severo e di Cerignola. Questi terrazzi, isolati dai corsi d'acqua che hanno progressivamente scavato queste formazioni dando vita a delle ampie vallate, appaiono come delle isole galleggianti all'interno della piana alluvionale.

La maggiore elevazione di queste aree rispetto alle valli fluviali unito alla presenza di suoli più leggeri, maggiormente permeabili e meglio adatti ad un'agricoltura tradizionale, devono aver rappresentato dei fattori determinanti nelle strategie insediative.

Di contro alcune aree dovevano apparire instabili, maggiormente coinvolte dai regimi fluviali a carattere irregolare e quindi non consigliabili per l'edificazione di impianti permanenti. Tutta l'area compresa tra il Torrente Cervaro ed il Carapelle si presenta infatti quasi completamente disabitata nel corso del Neolitico. La porzione di territorio compresa tra questi fiumi, che si immettevano nel passato nell'antica laguna costiera, doveva essere all'ultimo quasi priva di insediamenti in quanto costantemente occupata da acquitrini e maggiormente soggetta ad episodi di natura alluvionale.

Il sito di Panetteria del Conte è uno dei rari siti di età neolitica segnalati nell'area attraverso la fotografia aerea; i rilevamenti mostrano la presenza di alcuni fossati a forma di C di grandi dimensioni e di altre tracce più sfumate di difficile interpretazione.

Procedendo con l'analisi dei siti e/o evidenze archeologiche gravitanti nell'area territoriale in questione, sono state individuate e schedate 45 aree note: per le schede i dettagli e le planimetrie si rimanda alla documentazione archeologica per la procedura di VIArc. Di seguito si riporta uno stralcio della cartografia con l'ubicazione delle evidenze archeologiche censite.



Carta delle evidenze archeologiche note

8.5. La rete dei tratturi

La viabilità antica nel territorio dauno è stata sottoposta a studi e ricerche che hanno permesso una ricostruzione in parte dettata da dati certi in parte probabilistici del sistema viario in età pre romana ed a seguire con l'avvento della romanizzazione.

In età preromana la viabilità principale dell'area era legata alla percorribilità delle valli fluviali del Bradano e dell'Ofanto. Il territorio compreso tra il medio ed alto corso dei due fiumi è attraversato da una serie di percorsi naturali che permettono la comunicazione tra i vari siti collegandoli direttamente con il versante ionico ed Adriatico.

Nel corso degli anni '70 le indagini topografiche condotte da R. J. Buck, hanno rilevato nell'area orientale della regione tratturi o vie secondarie, risalenti all'età preistorica, per il transito di uomini e animali, non ricordate dagli itinerari romani.

Queste indagini hanno permesso l'individuazione di antichi itinerari lungo i quali si affacciavano numerosi abitati rinvenuti nel territorio nel corso di più recenti indagini territoriali.

In merito ai percorsi viari che hanno interessato il territorio in età preromana e romana, lo studio di G. Alvisi, che unisce dati bibliografici a tecniche di fotointerpretazione archeologica, rappresenta un utile ausilio per la ricostruzione delle vie di comunicazione della Daunia in età antica.

Alvisi segnala un percorso ipotetico che parte da Arpi e si dirige a Salapia attraversando mass. De Nittis, Vigna Pedone, prosegue per Mezzanone, Tamaricciola, Boschetto, Borgo Tressanti.

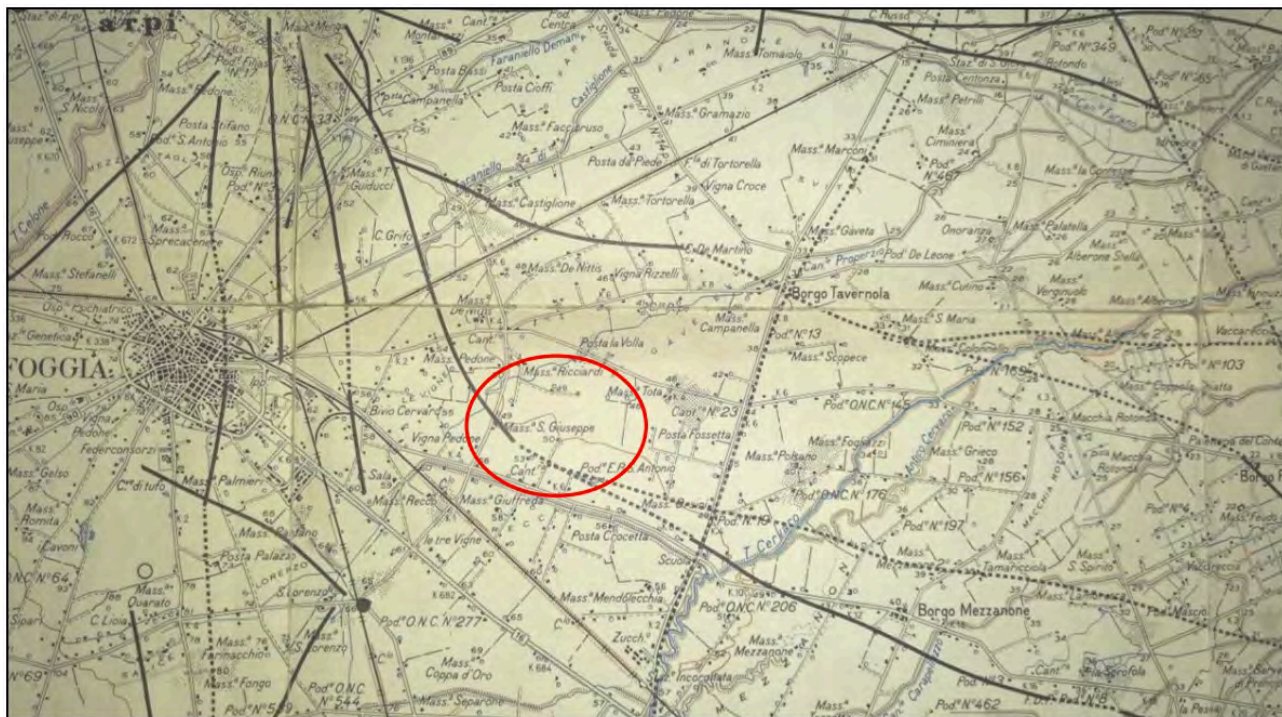
Inoltre, segnalati sulla Tav. B2 (Tutela dell'Identità culturale nel Piano Territoriale di coordinamento provinciale) i seguenti tracciati:

- a. Arpi-Salapia
- b. Arpi-Salapia
- c. Arpi-Herdonia

Il percorso sud dell'asse Arpi-Salapia coincide con l'attuale S.P. 70 su cui correrà la linea MT (per ca. 3.5 km), a sua volta ricalcato dal Tratturello Foggia-Zapponeta.

Altri assi viari presumibilmente riferibili ad età romana che secondo un ipotetico percorso ricadono ad E dall'area da progetto. Un primo asse attraversa le località Panetteria del Conte, a N della S.P. 70, e Borgo Fonte Rosa, segue un orientamento NO-SE e, relativamente al territorio oggetto del presente lavoro, lambisce Borgo Fonte Rosa proseguendo in direzione località Lupara.

Un altro asse attraverserebbe località Ramatola in senso NO-SE lambendo ad E la masseria omonima.



Stralcio cartografico viabilità antica nell'area da progetto (ALVISI 1970)

Tra la fine del XIII ed il XIV secolo, in concomitanza con una crisi politica e demografica che vedrà lo spopolamento delle campagne, si assistette ad un indebolimento del sistema viario.

Nel territorio ad oggi si conservano le tracce della fitta rete tratturale legata alla transumanza che per secoli ha permesso lo spostamento dei pastori dalle montagne dell'Appennino alle pianure. Alla rete principale di tratturi che attraversano il territorio da nord-ovest a sud-est appartengono i tratturelli ed i bracci trasversali che collegano i percorsi principali al territorio più interno.

8.5.1. Il Tratturello Foggia -Zapponeta

Inserito all'interno della rete dei tratturi e, pertanto, sottoposto a vincolo, il tratturello da Foggia conduceva a Zapponeta (ca. 36 km) seguendo un orientamento OE ed attualmente coinciderebbe per la maggior parte del suo percorso con la S.P. 70 (Foggia-Zapponeta).

Limitatamente al tratto relativo all'area sottoposta al presente lavoro, il percorso segnato dal tratturello si trova subito a N dell'area interessata dal FV; il percorso della linea MT lungo la S.P. 70, si estende per ca. 8.4 km interessando pertanto il tratturello.



Rilievo fotografico -Tratturello Foggia -Zapponeta

8.6. Il Paesaggio rurale

Come già detto, l'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia culturale. Un ulteriore elemento che caratterizza il paesaggio rurale è la trama agraria, frutto della struttura particellare, che si presenta in varie geometrie e tessiture.

All'interno del Tavoliere è possibile riconoscere:

- il vigneto e il seminativo a trama larga caratterizzato da suolo umido e l'oliveto a trama fitta, sia come monocoltura che come coltura prevalente;
- la struttura rurale a trama relativamente fitta a sud resa ancora più frammentata dalla grande eterogeneità culturale che caratterizza notevolmente questo paesaggio;
- la struttura agraria caratterizzata dalla trama relativamente fitta a est, in prossimità della fascia subappenninica, dove l'associazione culturale è rappresentata dal seminativo con l'oliveto.

Pur con queste forti differenziazioni colturali, il paesaggio si connota come un vero e proprio mosaico grazie alla complessa geometria della maglia agraria, fortemente differente rispetto alle grandi estensioni seminate che si trovano intorno a Foggia.

I paesaggi rurali del Tavoliere sono caratterizzati dalla profondità degli orizzonti e dalla grande estensione dei coltivi. La scarsa caratterizzazione della trama agraria, elemento piuttosto comune in gran parte dei paesaggi del Tavoliere, esalta questa dimensione ampia, che si declina con varie sfumature a seconda dei morfotipi individuati sul territorio. Secondo elemento qualificante e caratterizzante il paesaggio risulta essere il sistema idrografico che, partendo da un sistema fitto, ramificato e poco inciso tende via via a organizzarsi su una serie di corridoi ramificati.

Le attuali tecniche colturali hanno modificato intensamente i paesaggi storici e talvolta i processi di messa a coltura hanno interessato parti del territorio alle quali non erano storicamente legate.

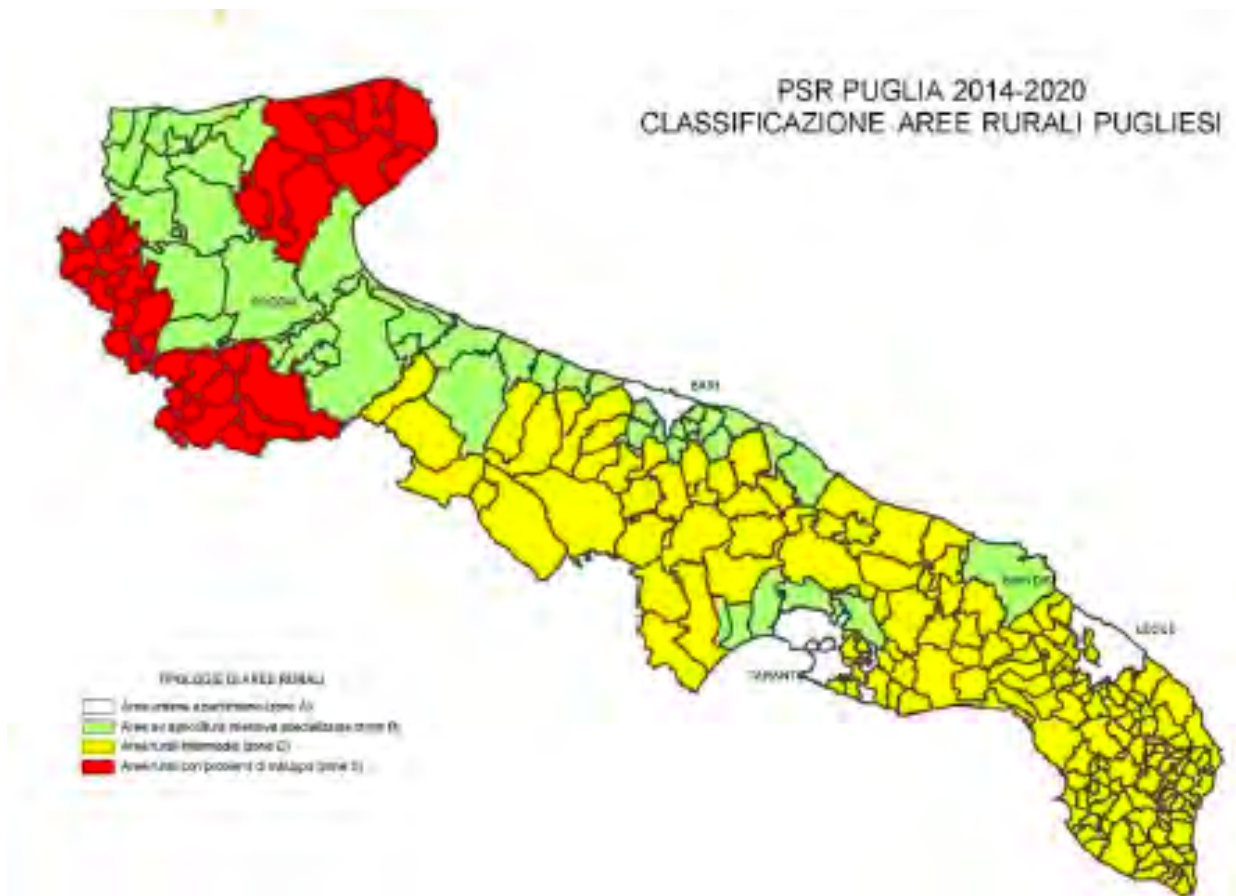
Una criticità particolarmente evidente intorno a Foggia è la progressiva rarefazione del territorio rurale ad opera di una urbanizzazione a carattere produttivo che assume forme lineari lungo la viabilità e di una edilizia di tipo discontinuo che altera la percezione del territorio rurale verso una tipologia a carattere periurbano, logorando le grandi estensioni seminate che dominano i paesaggi delle campagne.

La valenza ecologica nel Tavoliere è medio - bassa, dove prevalgono le colture seminate marginali ed estensive. La matrice agricola ha infatti una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni delle serre e del reticolo idrografico. L'agroecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data la modesta densità di elementi di pressione antropica.

Il sito di intervento rientra in un territorio fortemente caratterizzato dalle colture intensive, in cui sono presenti anche elementi di drenaggio quali torrenti e canali.

8.7. Uso del suolo nell'area di progetto

Il PSR 2014 – 2020 ha classificato i comuni della regione Puglia in funzione delle caratteristiche agricole principali. Il comune di Foggia rientra in un'area ad agricoltura intensiva specializzata (Zona B)



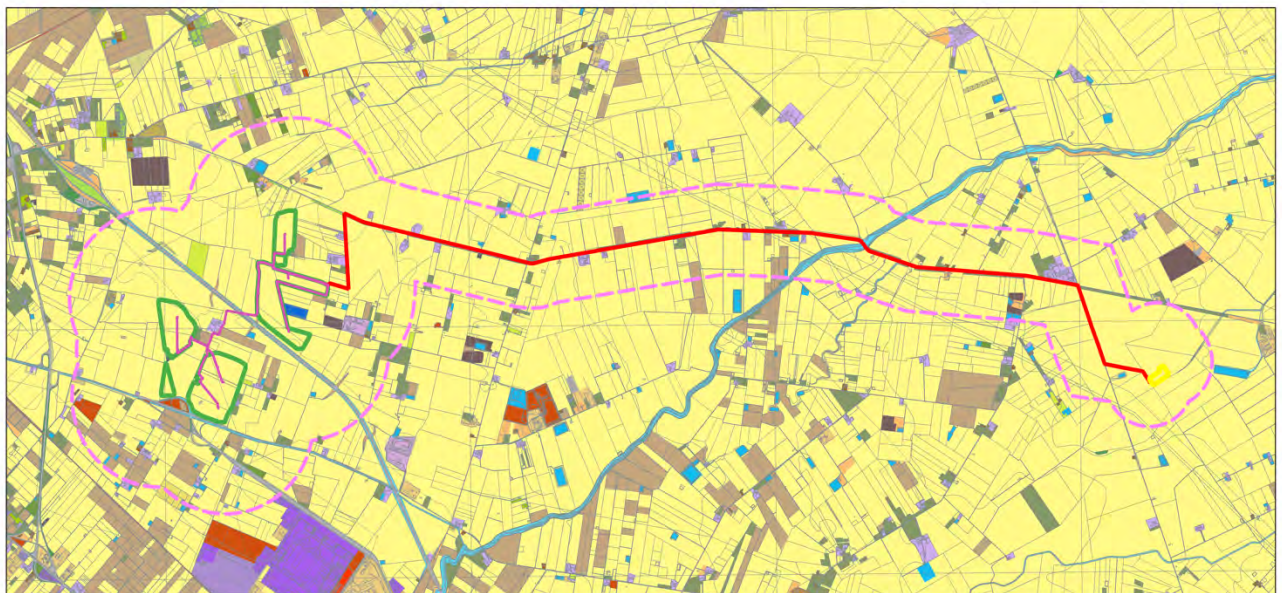
Stralcio Carta delle tipologie rurali della Regione Puglia

Oltre il 70% della superficie del Tavoliere è occupata da seminativi irrigui (58000 ha) e non irrigui (197000 ha). Delle colture permanenti, 32000 ettari sono vigneti, 29000 uliveti, e 1200 ettari i frutteti ed altre colture arboree. I boschi, prati, pascoli ed incolti (11.000 ha) interessano soltanto il 3,1% seguiti dalle zone umide con il 2,3 %. L'urbanizzato, infine, copre circa il 4,5 % (15700 ha) della superficie dell'ambito (Fonte PPTR). La coltura prevalente per superficie investita è rappresentata dai cereali, seguita per valore di produzione dai vigneti e le orticole localizzati principalmente nel territorio compreso fra Cerignola e San Severo. La produttività agricola è di tipo estensiva nella parte settentrionale del Tavoliere mentre diventa intensiva per le orticole e la vite, nella parte meridionale del Tavoliere. La cultivar o varietà dell'olivo maggiormente diffusa nel tavoliere è la Peranzana, di bassa vigoria e portamento, con caratteristiche chimiche nella media (INEA 2005). Il ricorso all'irriguo in quest'ambito è frequente, per l'elevata disponibilità d'acqua garantita dai bacini fluviali ed in

particolare dal Carapelle e dall'Ofanto ed in alternativa da emungimenti. Nella fascia intensiva compresa nei comuni di Cerignola, Orta Nova, Foggia e San Severo la coltura irrigua prevalente è il vigneto. Seguono le erbacee di pieno campo e l'oliveto (Fonte PPTR).

Dall'analisi del suolo del 2011, è emerso che l'86% del territorio comunale di Foggia è occupato da aree agricole. In particolare, i seminativi, le colture orticole e i sistemi particellari complessi occupano circa il 79% mentre le colture legnose, occupano meno dell'8%.

La classe arborea prevalente risulta essere il vigneto (5%), seguita dagli uliveti con il 2,51% mentre i frutteti e frutti minori hanno un ruolo marginale. Le aree naturali occupano soltanto il 2,6% del territorio comunale di Foggia, sottolineando la vocazione prettamente agricola del territorio e la scarsa valenza paesaggistica.



Legenda		
<ul style="list-style-type: none"> --- Buffer_Corridoio di Studio Progetto --- Recinzione --- Futuro ampliamento SE Terna --- Linea MT esterna --- Linea MT interna Carta Uso del suolo ■ aree a pascolo naturale, praterie, incolti ■ aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc) ■ bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui ■ bacini senza manifeste utilizzazioni produttive ■ boschi di latifoglie ■ canali e idrovie 	<ul style="list-style-type: none"> ■ cantieri e spazi in costruzione e scavi ■ cespuglieti e arbusteti ■ colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue ■ colture temporanee associate a colture permanenti ■ depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli ■ discariche e depositi di cave, miniere, industrie ■ fiumi, torrenti e fossi ■ frutteti e frutti minori ■ insediamenti produttivi agricoli ■ insediamento commerciale ■ insediamento degli impianti tecnologici ■ insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati ■ insediamento in disuso 	<ul style="list-style-type: none"> ■ insediamento industriale o artigianale con spazi annessi ■ prati alberati, pascoli alberati ■ reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia ■ reti ferroviarie comprese le superfici annesse ■ reti stradali e spazi accessori ■ seminativi semplici in aree irrigue ■ sistemi culturali e particellari complessi ■ suoli rimaneggiati e artefatti ■ tessuto residenziale rado e nucleiforme ■ tessuto residenziale sparso ■ uliveti ■ vigneti

Stralcio Carta Uso del Suolo

Come emerge dalla figura, l'area di progetto rispecchia la vocazione agricola del territorio. L'impianto agrovoltaiico ricade totalmente in un comprensorio destinato a seminativi irrigui per la produzione di cereali e alla coltivazione di colture orticole. Il cavidotto nel suo percorso ricade prevalentemente all'interno della viabilità esistente (strade provinciali e/o poderali) e in parte anch'esso in seminativi irrigui per il collegamento dell'area di progetto al cavidotto esterno.

Tuttavia, i cavidotti di connessione saranno interrati, per cui non si prevede per la loro realizzazione sottrazione di suolo agricolo e/o colture arboree.

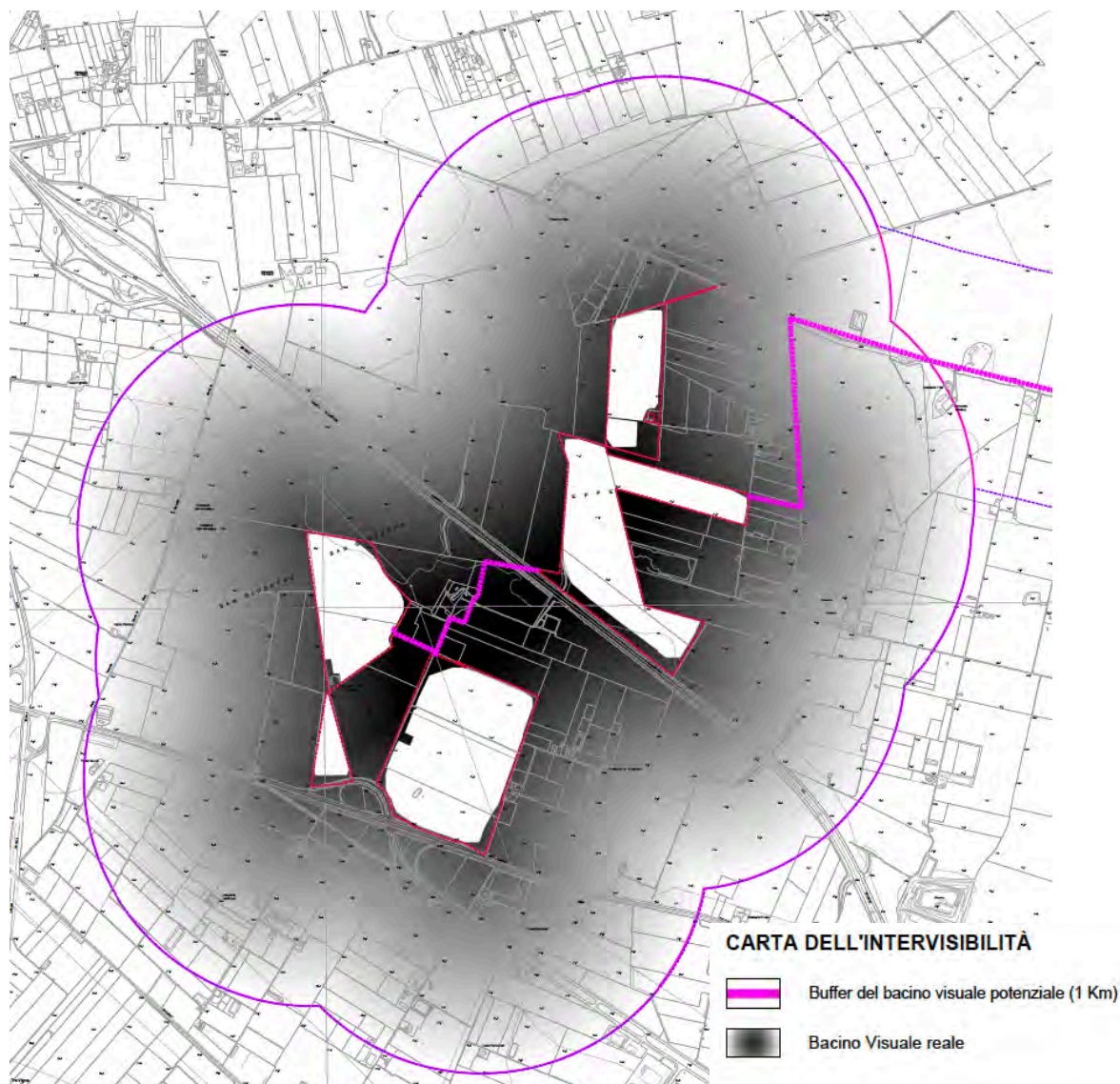
La realizzazione dell'impianto agrovoltaiico non genererà una mancata produzione in quanto prevede sulla superficie di intervento un piano colturale con rotazione di orticole e leguminose che saranno piantate tra le interfile dei pannelli solari per tutta la durata di vita dell'impianto.

8.8. Aspetti percettivi

Le caratteristiche del territorio e quelle tipologiche dell'intervento progettuale determinano la profondità massima della percettibilità visiva in base alla quale è possibile impostare il limite del bacino visuale, inteso come luogo di tutti i punti del territorio entro il quale gli elementi di fruizione e gli elementi progettuali risultano reciprocamente visibili.

8.8.1. Analisi bacino percettivo impianto

Nell'ambito del presente lavoro è stato individuato, in maniera preliminare, un bacino visuale di impatto potenziale, ovvero un'area buffer di 1000 mt dal perimetro di intervento che rappresenta lo spazio geografico all'interno del quale si concentrano la maggior parte delle analisi per quanto riguarda gli aspetti percettivi.



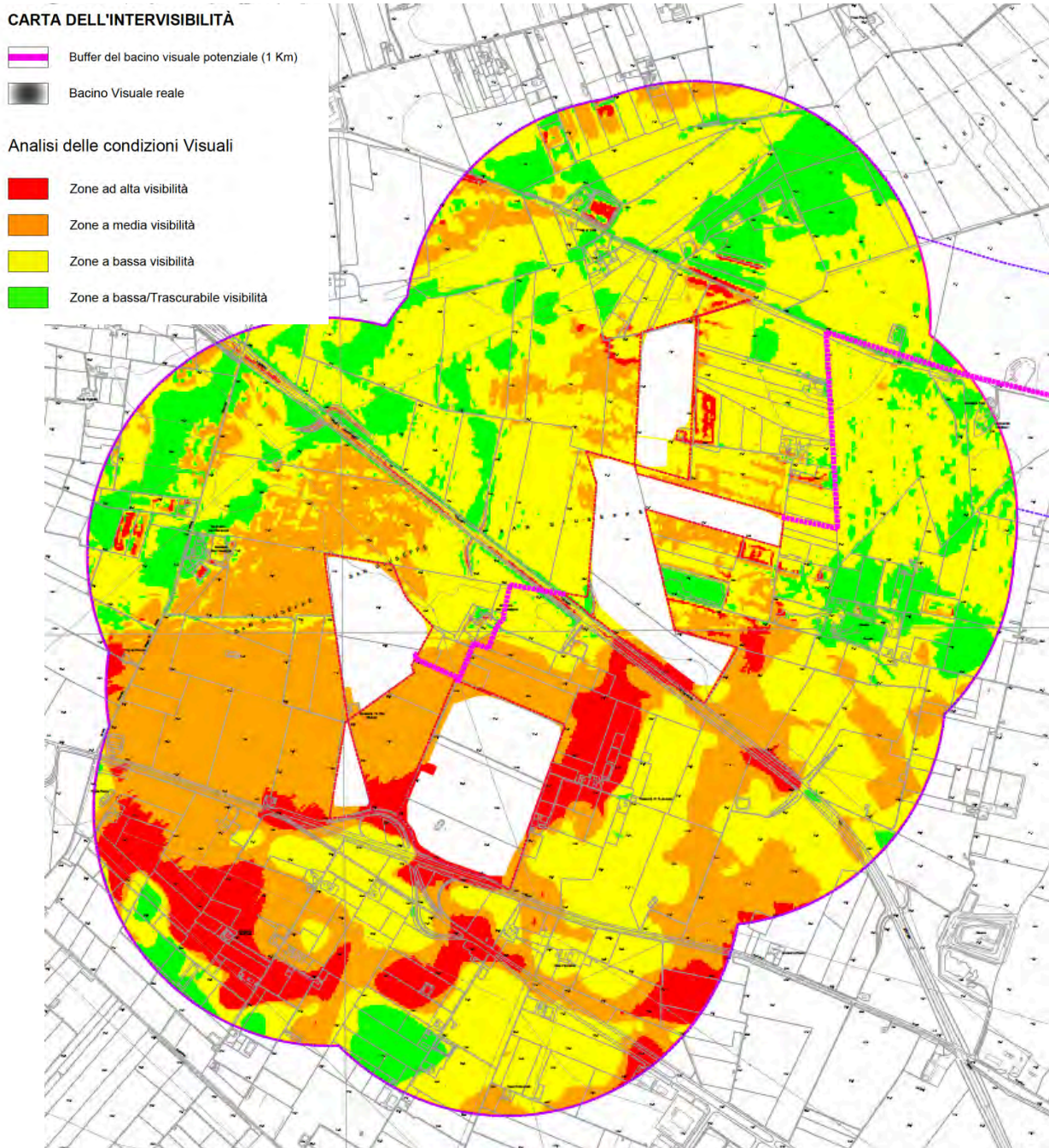
Area di impatto Potenziale - Stralcio dell'elaborato cartografico – "Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità"

Una volta determinato il bacino visivo potenziale, per procedere con l'analisi dell'intervisibilità, sono stati considerati quegli elementi che possono mascherare la vista delle opere.

Nel caso in esame considerato il territorio pressoché pianeggiante, non sono presenti particolari elementi di occlusione che possono ridurre il bacino visuale.

La Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità è ottenuta tramite considerazioni di carattere morfologico dei territori circostanti, con l'aiuto dei DTM (Digital Terrain Model) e con la tecnica

dell'analisi spaziale (viewshed) sono state definite le condizioni visuali che mettono in relazione la visione del potenziale osservatore (fisso o mobile) e l'opera, considerando le relative altezze, le distanze, la quota e le dimensioni effettive dell'oggetto in esame, attribuendo quindi alle suddette porzioni di territorio quattro livelli di visibilità dell'opera (bassa/trascurabile, bassa, media e alta).



Analisi delle condizioni visuali — "Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità"

Dallo studio emerge che il territorio si presenta pianeggiante quindi nessun osservatore/ricettore può godere di una visione globale e completa di tutta l'area di intervento, tuttavia è stato possibile individuare delle porzioni di territorio dove la visuale del progetto è più evidente. Infatti, verso sud vi è un graduale e lento aumento di quota che determina un aumento del livello di visibilità che si attenua man mano che ci si allontana dalle opere in progetto.

Analogamente anche da alcune porzioni di territorio nella parte centrale dell'area di studio, trovandosi ad una quota più alta dell'area di intervento, è possibile avere, seppure sempre parziale, una visione panoramica delle opere in progetto, mentre le altre aree di territorio con il livello di visibilità basso/nullo e medio offrono soltanto visioni ridotte.

In queste aree di alta visibilità ricadono luoghi/strade pubbliche che hanno una notevole fruizione di osservatori mobili, coincidenti con:

- Autostrada A14, nella parte centrale delle aree di impianto;
- SS 544, nella zona a sud dell'impianto

In queste aree di fruizione da parte di ricettori mobili per mezzo delle fotosimulazioni si sono potuti simulare gli aspetti percettivi delle opere in progetto.

Solo per mezzo delle fotosimulazioni aeree e a volo d'uccello si sono potuti simulare gli aspetti percettivi delle opere in progetto nella loro totalità e sono state simulate le condizioni di panoramicità da diversi punti di osservazione virtuali.

8.8.2. Analisi bacino percettivo cumulativo

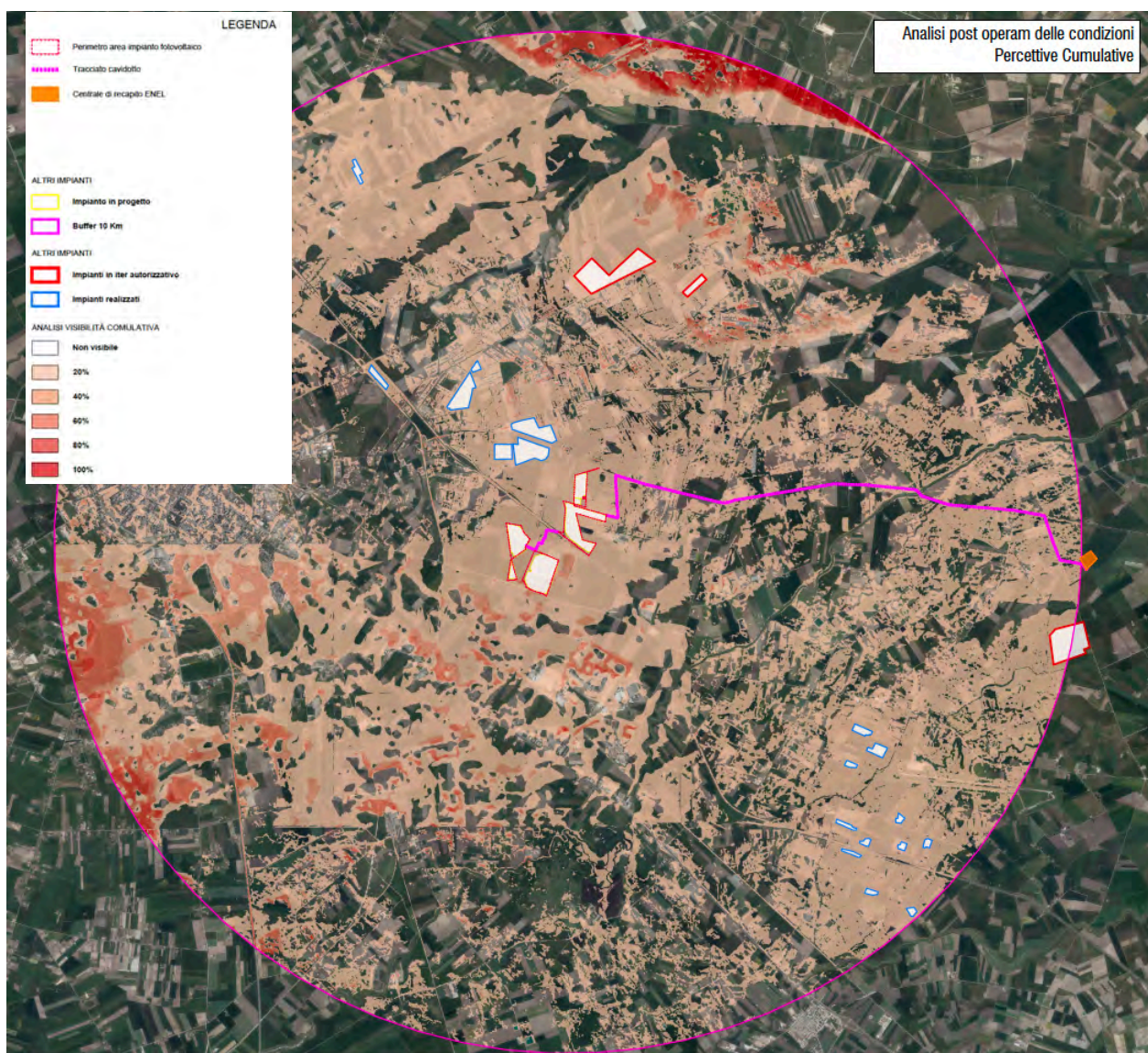
È da tener in considerazione, inoltre, la possibile creazione di impatti sinergici e cumulativi dovuti alla presenza di ulteriori opere considerando i seguenti aspetti:

- La co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione (quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo) o in successione (quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- 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;

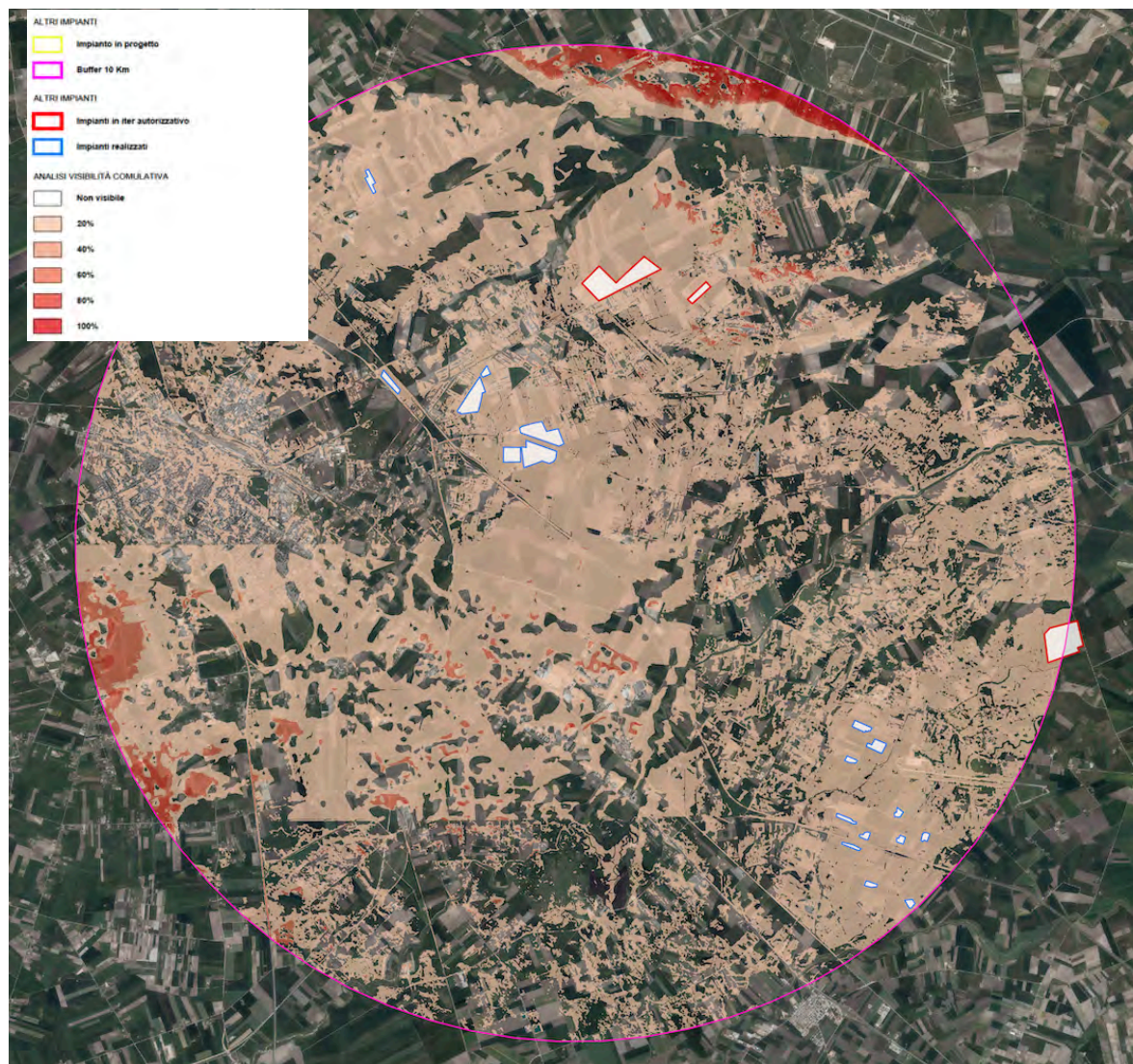
- effetti di sovrapposizione all'integrità di beni tutelati ai sensi del D. L. vo n. 42/2004 ss.mm.ii.

Nella carta della visibilità cumulativa, sono censiti tutti gli impianti che rientrano all'interno di una zona di influenza visiva pari a 10 km, differenziati per iter autorizzativo.

Per l'analisi si è tenuto sempre conto della visuale che un uomo potrebbe vedere considerando la sua altezza media, in funzione della distanza, della quota, della pendenza, delle dimensioni effettive dell'oggetto in esame.



Stralcio Carta della visibilità Cumulativa



Stralcio Carta della visibilità Cumulativa – Senza considerare l’impianto oggetto di studio

L’elaborazione dei dati morfologici, dei punti di osservazione e del numero degli impianti fotovoltaici consentite nell’attribuire ad ogni punto del D.T.M il valore, espresso in percentuale, del numero di impianti fotovoltaici teoricamente visibili in rapporto anche alle relative dimensioni percepite dei pannelli fotovoltaici.

L’elaborazione dei dati consente di dedurre come la superficie delle aree di cumulo di tutti gli altri impianti in autorizzazione o in fase di autorizzazione in un raggio di 10 km, con e senza considerare l’impianto oggetto di studio, siano molto simili. Quindi il contributo dell’impianto in progetto non è percettibile.

Pertanto, si può ritenere che non vi sia un incremento quantitativo delle aree impattate visivamente.

Per quanto concerne la co-visibilità di più impianti da uno stesso punto, rappresentata da una maggiore intensità di colore rosso, essa è maggiore soprattutto nell'aree a margine del buffer di studio, dove la morfologia consente una potenziale visuale più panoramica e l'osservatore gode allontanandosi di una visuale più aperta ma l'opera risulta percettivamente meno significativa poiché fondersi con il contesto.

8.9. Individuazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata nel capitolo 2 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Paesaggio è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
Approntamento aree di cantiere	Presenza mezzi d'opera	Interessamento di beni culturali ed aree paesaggisticamente sensibili Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico Alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione
Ingombro temporaneo cantiere	Manufatti ed impianti nelle aree di cantiere	Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico Interessamento di beni culturali ed aree paesaggisticamente sensibili

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
		Alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione
Scavi e sbancamenti	Presenza cumuli di materiali	Modificazione della morfologia dei luoghi Alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione
Dimensione fisica		
Ingombro	Presenza nuovi elementi nel contesto	Incidenza della visibilità dell'opera

Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

8.10. Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione costruttiva

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Paesaggio" in relazione alle attività di cantiere ("dimensione costruttiva").

8.10.1. Interessamento di beni culturali ed aree paesaggisticamente sensibili

Come visto in precedenza le attività di cantiere interessate alla posa del cavidotto tra la SSE Utente e la SE Manfredonia interferiscono l'area di interesse archeologico del tratturo e con la lascia di rispetto dei beni culturali. Le indagini fin qui svolte (bibliografiche e tramite ricognizione a terra). Il progetto sarà sottoposto a valutazione di impatto archeologico e a valle di tale procedimento si potranno valutare eventuali criticità ed eventuali soluzioni per il superamento delle stesse. L'impatto risulta essere moderato.

8.10.2. Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico

Con riferimento alla fase di cantiere, la finalità dell'indagine è quella di verificare le potenziali interferenze che le attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'opera possono indurre sul paesaggio e patrimonio culturale in termini di modifica degli aspetti connessi al paesaggio nel suo assetto percettivo, scenico e panoramico.

L'indagine operata, si è sviluppata mediante analisi relazionali tra gli aspetti strutturali e cognitivi del paesaggio e le azioni di progetto relative alla dimensione costruttiva, evidenziando di quest'ultime,

quelle che possono maggiormente influire in riferimento alla alterazione delle condizioni percettive del paesaggio.

In ragione di tale approccio si ipotizza che le attività riconducibili all'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scavo del terreno, per la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali), possano costituire elementi di intrusione visiva, originando così una modificazione delle condizioni percettive, nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo.

Per quanto attiene alla tipologia di impatto appena descritta, occorre evidenziarne però la limitata temporaneità, quindi complessivamente tale tipologia di impatto può essere considerata poco significativa.

8.10.3. Modificazione della morfologia dei luoghi

In riferimento alle aree di lavorazione previste dal progetto, ed in considerazione del fatto che alla conclusione dei lavori di realizzazione della nuova opera, tali aree saranno tempestivamente smantellate, sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco e sarà effettuato il loro ripristino ambientale, si può affermare che le attività di scavo e sbancamento connesse all'approntamento di tali aree determineranno degli impatti pressoché trascurabili in termini di modificazione della morfologia del paesaggio. Non si rileva inoltre eliminazione o compromissione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno.

Si tenga presente che il cavidotto sarà realizzato sempre interrato. Inoltre, tutti gli attraversamenti previsti per il cavidotto in aree vincolate, quali l'area sottoposta a tutela del paesaggio agrario del fiume Cervaro e la relativa fascia di rispetto, saranno realizzati in TOC (tecnica della Trivellazione teleguidata): la TOC consiste essenzialmente nella realizzazione del cavidotto sotterraneo mediante una trivellazione eseguita da una apposita macchina la quale permette di controllare l'andamento plano-altimetrico per mezzo di un radio-controllo.

Questa tecnica garantisce la tutela del paesaggio e delle eventuali aree critiche attraversate. Quindi le aree vincolate saranno sotto-atteverate e non ci saranno interferenze di sorta. Sempre relativamente al tracciato del cavidotto è da evidenziare il fatto che lo stesso ricalcherà per la maggior

parte del tracciato e, soprattutto in corrispondenza delle aree vincolate, viabilità già esistente, già spesso soggette a periodici interventi di manutenzione e di rifacimento.

In tali tratti, il progetto prevederà la realizzazione del cavidotto esclusivamente adiacente all'asse stradale, senza alcuna variazione volumetrica o dimensionale dello stesso, con la particolare accortezza che l'area di cantiere preserverà il tracciato dei tratturi ove possano essere ancora presenti testimonianze storiche del bene.

Le attività di cantiere non modificheranno il regime idraulico delle arre interessate dal progetto.

8.10.4. Alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione

Infine, analizzando la struttura paesaggistica nel suo insieme, a partire dalle variazioni nei suoi caratteri percettivi scenici e panoramici per poi valutarne anche tutti gli altri aspetti sia di tipo fisico, che naturale ed antropico, per quanto riguarda sia il cantiere che le aree di lavorazione, si può affermare come resti pressoché invariata. Le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti, dei mezzi d'opera, nonché dei depositi temporanei, dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata nel tempo.

8.11. Analisi delle potenziali interferenze – Dimensione fisica

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sul Paesaggio, in relazione alle sue caratteristiche fisiche e funzionali.

8.11.1. Incidenza della visibilità dell'opera.

Dallo studio emerge che il territorio si presenta pianeggiante quindi nessun osservatore/ricettore può godere di una visione globale e completa di tutta l'area di intervento, tuttavia è stato possibile individuare delle porzioni di territorio dove la visuale del progetto è più evidente. Infatti, verso sud il graduale e lento aumento di quota determina un aumento del livello di visibilità che si attenua man mano che ci si allontana dalle opere in progetto.

Analogamente anche da alcune porzioni di territorio nella parte centrale dell'area di studio, trovandosi ad una quota più alta dell'area di intervento, è possibile avere, seppure sempre parziale,

una visione panoramica delle opere in progetto, mentre le altre aree di territorio con il livello di visibilità basso/nulla e medio offrono soltanto visioni ridotte.

Queste porzioni di territorio ad alta visibilità coincidono con i tracciati viari in cui la presenza di potenziali ricettori mobili è piuttosto frequente. L'impatto in generale appare di modesta entità e le aree caratterizzate dalla presenza di ricettori mobili saranno previsti interventi di opere a verde di mitigazione ambientale.

8.12. Sintesi del rapporto opera/paesaggio e compatibilità paesaggistica

Per la modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, le schermature previste delle aree di cantiere in corrispondenza dei ricettori residenziali più prossimi al cantiere (barriere acustiche di cantiere a protezione degli edifici posti a sud-est e sud-ovest del perimetro), permettono di contenere gli impatti legati alla presenza delle aree di cantiere e dei relativi macchinari.

Per quanto riguarda l'alterazione dei sistemi paesaggistici – Intrusione e suddivisione sia per il cantiere che per le aree di lavorazione, si può affermare come resti pressoché invariata. Le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti, dei mezzi d'opera, nonché dei depositi temporanei, dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata nel tempo.

In tali aree saranno predisposte schermature costituite da barriere antirumore mobili, le quali fungeranno anche da schermatura visiva.

Inoltre, si aggiunge come al termine dei lavori di realizzazione dell'opera di progetto e delle relative opere complementari, le aree verranno riqualificate.

In merito invece alla dimensione di tipo fisico ed all'incidenza della visibilità dell'opera, dall'analisi della Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità è emerso che il territorio a sud presenta una percezione delle aree di progetto più marcata: l'intervento progettuale sarà comunque integrato nel territorio con la realizzazione delle opere di mitigazione ed inserimento ambientale e riqualificazione dei luoghi.

Tali interventi permetteranno di integrare l'opera nel territorio con opere a verde che permetteranno di riqualificare le aree intercluse ed i reliquati e di mascherare le stesse opere di progetto con quinte vegetazionali di mascheramento (cfr. paragrafo successivo).

8.13. Opere di mitigazione ed inserimento ambientale

La progettazione delle opere a verde e di inserimento paesaggistico ed ambientale ha come obiettivo prevalente quello di inserire l'opera in modo compatibile ed integrato al sistema naturale e, contestualmente, di ripristinare quelle parti di territorio che sono state necessariamente modificate dall'opera e dalle operazioni che si rendono indispensabili per la sua realizzazione.

Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, il progetto delle opere a verde ha tenuto conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche progettuali dell'opera, sia dell'ambiente in cui tale opera si va ad inserire, riconoscendone i caratteri naturali e/o seminaturali e la capacità di trasformazione.

Le analisi degli elementi naturali preesistenti e la caratterizzazione dell'assetto dei luoghi hanno permesso di definire le opere a verde più opportune per i seguenti scopi:

- realizzare quinte di inserimento e mascheramento;
- integrare lo sviluppo di corridoi ecologici.

Sono previsti i seguenti interventi di mitigazione ed inserimento ambientale, per i cui dettagli si rimanda all'elaborato AM_01_PRG "Inquadramento progettuale":

- Intervento tipo 1: macchie arbustive disposte sul perimetro dell'impianto
- Intervento tipo 2: siepe arboreo-arbustiva di larghezza pari a 10,00 metri
- Passaggi per la fauna

9. CAMPI ELETTROMAGNETICI

Nel presente capitolo vengono analizzate le emissioni elettromagnetiche non ionizzanti determinate dalle installazioni elettriche previste dal progetto del nuovo impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

9.1. Generalità

I campi elettromagnetici consistono in onde elettriche (E) e magnetiche (H) che viaggiano insieme. Esse si propagano alla velocità della luce e sono caratterizzate da una frequenza ed una lunghezza d'onda.

I campi ELF si identificano nei campi a frequenza fino a 300 Hz. A frequenze così basse corrispondono lunghezze d'onda in aria molto grandi e, in situazioni pratiche, il campo elettrico e quello magnetico agiscono in modo indipendente l'uno dall'altro e vengono misurati e valutati separatamente.

I campi elettrici sono prodotti dalle cariche elettriche. Essi governano il moto di altre cariche elettriche che vi siano immerse. La loro intensità viene misurata in volt al metro (V/m) o in chilovolt al metro (kV/m). Quando delle cariche si accumulano su di un oggetto, fanno sì che cariche di segno uguale od opposto vengano, rispettivamente, respinte o attratte. L'intensità di questo effetto viene caratterizzata attraverso la tensione, misurata in volt (V).

L'intensità dei campi elettrici è massima vicino alla sorgente e diminuisce con la distanza (proporzionale alla tensione della sorgente). Molti materiali comuni, come il legno ed il metallo, costituiscono uno schermo per questi campi.

I campi magnetici sono prodotti dal moto delle cariche elettriche, cioè dalla corrente. Essi governano il moto delle cariche elettriche. La loro intensità si misura in ampere al metro (A/m), ma è spesso espressa in termini di una grandezza corrispondente, l'induzione magnetica, che si misura in tesla (T), millitesla (mT) o microtesla (μ T).

I campi magnetici sono massimi vicino alla sorgente e diminuiscono con la distanza (proporzionale alla corrente della sorgente). Essi non vengono schermati dalla maggior parte dei materiali di uso comune, e li attraversano facilmente.

Ai fini dell'esposizione umana alle radiazioni non ionizzanti, considerando le caratteristiche fisiche delle grandezze elettriche in gioco in un impianto fotovoltaico (tensioni fino a 150.000 V e frequenze di 50 Hz) i campi elettrici e magnetici sono da valutarsi separatamente perché disaccoppiati.

Come già accennato il campo elettrico, a differenza del campo magnetico, subisce una attenuazione per effetto della presenza di elementi posti fra la sorgente e il punto irradiato. Pertanto, le situazioni più critiche sono rappresentate dagli impianti installati in ambiente esterno, rappresentando le schermature dei cavi, la presenza di opere civili e la blindatura degli scomparti validi elementi di schermatura. Inoltre, la distanza tra le apparecchiature e le recinzioni sono tali da contenere i valori di campo elettrico entro i valori limite da eventuali ricettori sensibili. Ai fini del presente studio si valuteranno, quindi, i soli campi magnetici.

9.2. *Inquadramento normativo*

La normativa nazionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (es. elettrodotti) e le alte frequenze (es. impianti radiotelevisivi, stazioni radiobase, ponti radio).

Il 14 febbraio 2001 è stata approvata dalla Camera dei deputati la legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico (L.36/01). In generale il sistema di protezione dagli effetti delle esposizioni agli inquinanti ambientali distingue tra:

- Effetti acuti (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono, con margini cautelativi, la non insorgenza di tali effetti;
- Effetti cronici (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo.

È importante dunque distinguere il significato dei termini utilizzati nelle leggi (riportiamo nella tabella successiva le definizioni inserite nella legge quadro).

Limiti di esposizione	Valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti.
Valori di attenzione	Valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo.
Obiettivi di qualità	Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili.

Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo.

Definizioni di limiti di esposizione, di valori di attenzione e di obiettivi di qualità secondo la legge quadro.

La normativa di riferimento in Italia per le linee elettriche è il DPCM del 08/07/2003 (G.U. n. 200 del 29.08.2003) "Fissazione dei limiti massimi di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"; tale decreto, per effetto di quanto fissato dalla legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico, stabilisce:

- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze non contemplate dal D.M. 381/98, ovvero i campi a bassa frequenza (ELF) e a frequenza industriale (50 Hz);
- Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il DPCM 08/07/03 propone i valori descritti in tabella 2, confrontati con la normativa europea.

Normativa	Limiti previsti	Induzione magnetica (μT)	B	Intensità del campo elettrico (V/m)	E
DPCM	Limite d'esposizione	100		5.000	
	Limite d'attenzione	10			
	Obiettivo di qualità	3			
Racc. 1999/512/CE	Livelli di riferimento (ICNIRP1998, OMS)	100		5.000	

Limiti di esposizione, limiti di attenzione e obiettivi di qualità del DPCM 08/07/03, confrontati con i livelli di riferimento della Raccomandazione 1999/512CE

Il valore di attenzione di 10 μT si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al

giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

L'obiettivo di qualità di 3 μ T si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti (valore inteso come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio). Da notare che questo valore corrisponde approssimativamente al livello di induzione prevedibile, per linee a pieno carico, alle distanze di rispetto stabilite dal vecchio DPCM 23/04/92.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100 μ T per lunghe esposizioni e di 1000 μ T per brevi esposizioni.

Per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentite le ARPA, ha approvato, con Decreto 29 Maggio 2008, "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

Tale metodologia, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.P.C.M. 8 luglio 2003, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti in tale articolo implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità: "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio" (Art. 4).

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto è stato introdotto nella metodologia di calcolo un procedimento semplificato che trasforma la fascia di rispetto (volume) in una distanza di prima approssimazione (distanza).

Per tutto ciò che attiene la valutazione dei campi magnetici ed elettrici all'interno dell'impianto, essendo l'accesso ammesso esclusivamente a personale lavoratore autorizzato, non trova applicazione il DPCM 8 luglio 2003.

Essendo le zone direttamente confinanti con l'impianto non adibite né ad una permanenza giornaliera non inferiore alle 4 ore né a zone gioco per l'infanzia ad abitazioni o scuole, vanno verificati esclusivamente i limiti di esposizione. Non trovano applicazione, per le stesse motivazioni, gli obiettivi di qualità del DPCM 8 luglio 2003.

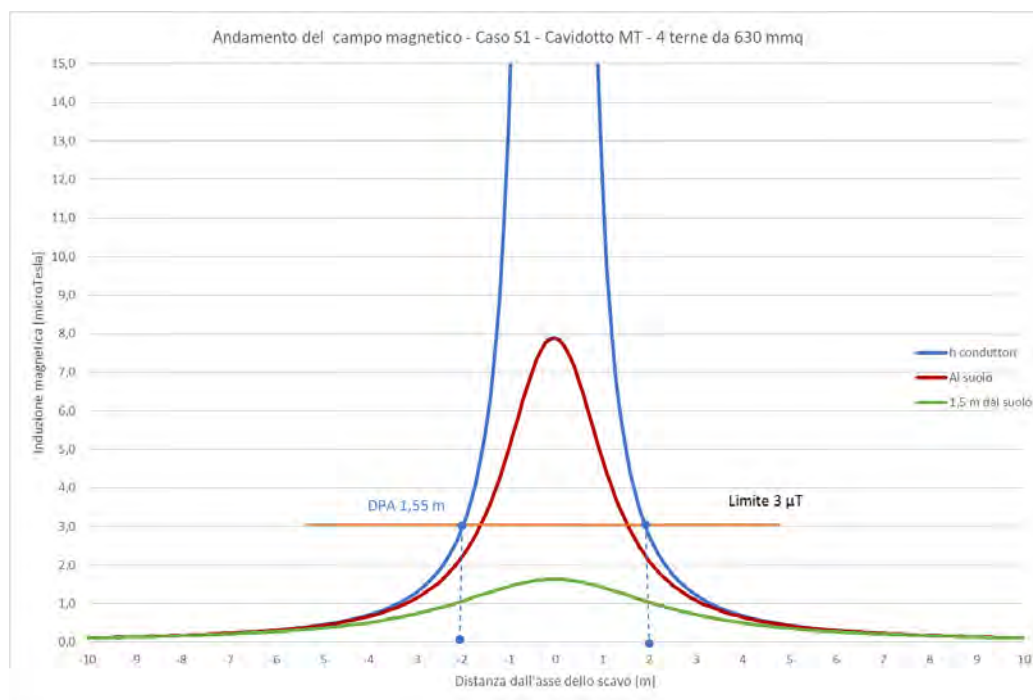
9.3. Linee di distribuzione in MT

Per la realizzazione dei cavidotti di collegamento, sono stati considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione degli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone. In particolare, la scelta di operare con linee in MT interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno; inoltre la limitata distanza tra i cavi (ulteriormente ridotta grazie all'impiego di terne posate "a trifoglio") fa sì che l'induzione magnetica risulti significativa solo in prossimità dei cavi.

In dettaglio saranno simulati i seguenti tratti di cavidotto alla tensione nominale di 30 kV:

- Caso 1: quattro terne di conduttori disposti a trifoglio di sezione 630 mm² interrata ad una profondità di 1,20 m con portata in servizio normale totale di 1059 A;

I valori del campo magnetico sono stati misurati all'altezza dei conduttori (-1,20 m dal livello del suolo), al suolo e ad altezza dal suolo di 1,50 m. Più precisamente, i risultati di seguito riportati illustrano l'andamento del campo magnetico in funzione della distanza dall'asse dei conduttori e l'andamento del campo magnetico su di un asse ortogonale all'asse dei conduttori.



CASO 1 – quattro terne di conduttori disposti a trifoglio di sezione 630 mm² interrate ad una profondità di 1,20 m con portata in servizio nominale totale di 1059 A

9.3.1. Distanze di Prima Approssimazione (DPA)

Il calcolo della DPA per i cavidotti di collegamento in MT simulati si traduce graficamente nell'individuazione di una distanza che ha origine dal punto di proiezione dall'asse del cavidotto al suolo e ha termine in un punto individuato sul suolo il cui valore del campo magnetico risulta essere uguale o inferiore ai 3 μT. Si riportano nella seguente tabella le distanze di prima approssimazione per il tratto di cavidotto preso in esame:

CASO DI STUDIO	N° TERNE	SEZIONI [mm ²]	TIPOLOGIA CAVO	TENSIONE [kV]	DPA [m]
1	4	630	ARG16H1R16	30	2

Distanza di prima approssimazione per cavidotti di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la sottostazione 150/30 kV

In dettaglio si sono ottenuti i seguenti valori:

- **CASO 1** - Valore a 3 μT: 1,98 m - **Valore DPA: 2 m;**

le cui DPA sono state calcolate con una approssimazione non superiore al metro così come indicato nel paragrafo 5.1.2 della guida allegata al DM del 29/05/2008.

- **Sottostazione elettrica 150/30 kV**

Nella sottostazione elettrica di utenza la tensione viene innalzata da 30 kV a 150 kV.

La sottostazione utente consiste nelle seguenti apparecchiature:

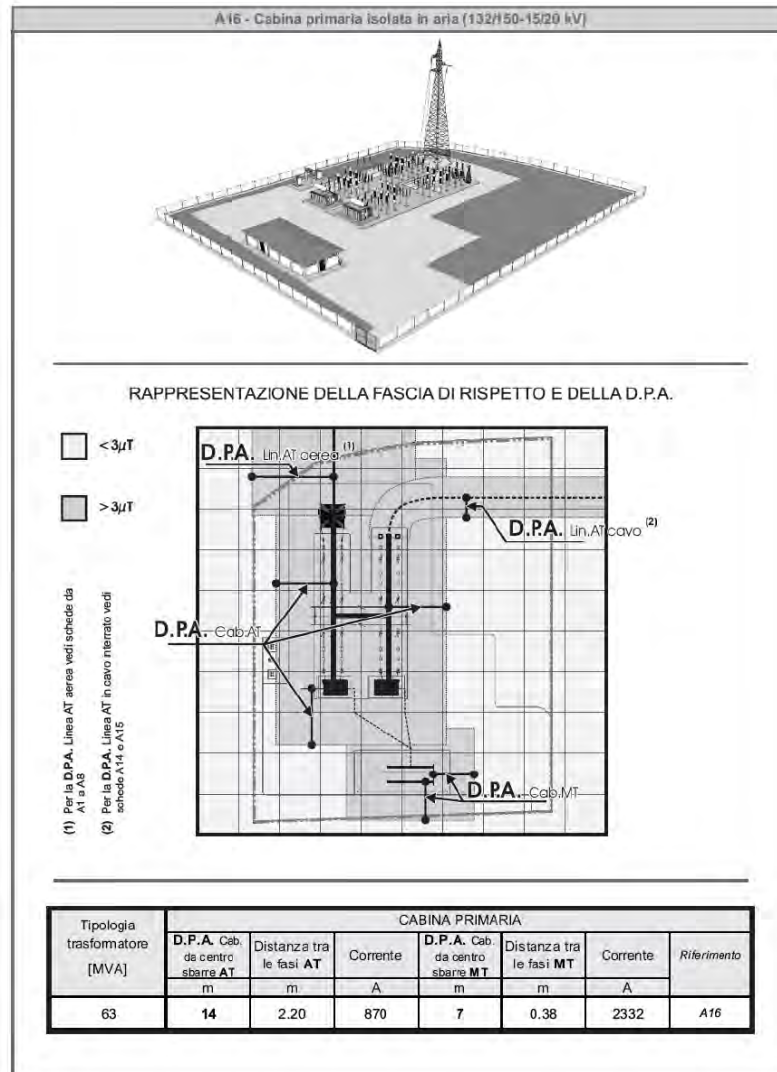
- Trasformatore AT/MT 150/30 kV e stallo trasformatore con apparecchiature di misura, controllo e protezione isolati in aria;
- Sistema di sbarre;
- Stallo di linea con apparecchiature di misura, controllo e protezione isolati in aria e collegamento in cavo interrato alla stazione 150 kV della Rete elettrica nazionale tramite terna di cavi interrati;
- Opere civili contenenti i quadri MT di arrivo e protezione linee, protezione trasformatore e misura, i quadri BT di alimentazione servizi ausiliari, sistema di controllo da locale e da remoto, gruppo elettrogeno di soccorso.

L'area occupata dalla sottostazione è opportunamente recintata e tale recinzione comprende tutta una zona di pertinenza intorno alle apparecchiature, per permettere le operazioni di costruzione e manutenzione con mezzi pesanti. Per questo motivo nel Decreto 29-05-2008 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, si evidenzia che generalmente la fascia di rispetto rientra nei confini della suddetta area di pertinenza, rendendo superflua la valutazione.

Le stazioni ad alta tensione sono caratterizzate da valori di campo elettrico ed induzione magnetica che dipendono, oltre che dall'intensità della corrente di esercizio, dalle caratteristiche degli specifici componenti presenti nella stazione stessa.

I valori più elevati del campo elettrico sono attribuibili al funzionamento dei sezionatori di sbarra (1,2 – 5 kV/m), mentre il valore più elevato di induzione magnetica è registrabile in corrispondenza dei trasformatori (6 – 15 μ T), valori che scendono in genere al disotto persino degli obiettivi di qualità in corrispondenza della recinzione della stazione.

A scopo di esempio, di seguito, è riportata l'individuazione delle fasce di rispetto relative ad una cabina primaria di Enel, estratto dalle Linee guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'allegato al DM 29-05-2008).



Esempio di fasce di rispetto relative ad una cabina primaria

Le aree esterne alla stazione ad alta tensione, quindi, sono caratterizzate da valori di induzione magnetica e di campo elettrico inferiori ai limiti normativi vigenti.

9.4. Linea di connessione in AT

La stazione elettrica di utenza sarà collegata alla stazione Terna con una terna di cavi AT posati entro cavidotto interrato con posa in piano e ad una profondità di 1,5 m.

Nella tabella seguente sono riportati i dati principali del cavidotto.

Linea	Potenza trasmessa	Portata in servizio nominale	Sezione conduttore	Sezione schermo	Diametro cavo	Portata al limite termico del cavo
	[MW]	[A]	[mm ²]	[mm ²]	[mm]	[A]
Tra Sottostazione 150/30 kV e stazione di TERNA	300	1283	3x1x1200	170	95	1315

Caratteristiche dimensionale dei cavi in AT

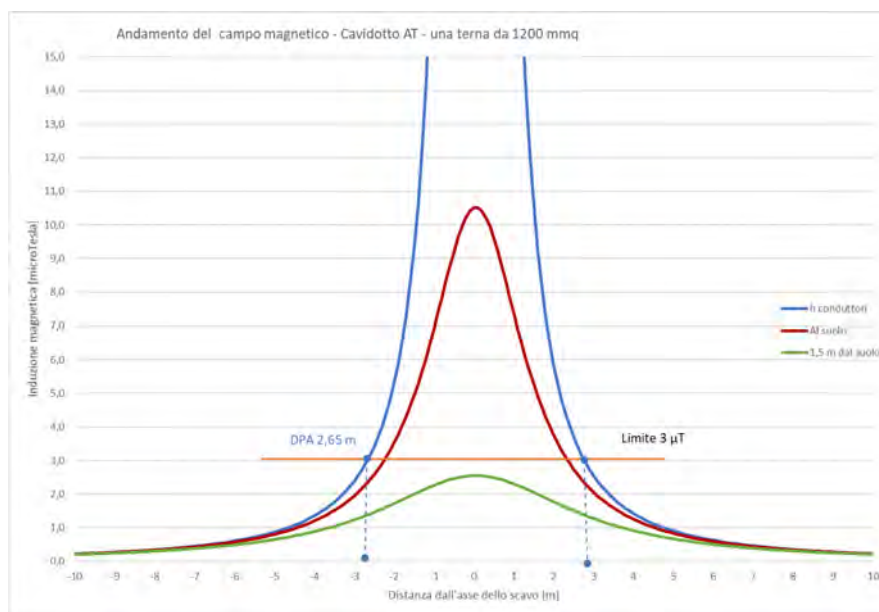
Ai fini del dimensionamento dei cavi in AT e della valutazione dei campi magnetici, di seguito descritta, è stata considerata come potenza massima trasmessa un valore di 300 MW.

I relativi valori di correnti risultano, quindi, molto sovradimensionati rispetto ai valori di corrente generati dalla presenza del solo impianto fotovoltaico, per tenere in considerazione eventuali ampliamenti futuri e la connessione di ulteriori produttori alla stessa sottostazione 150/30 kV.

9.4.1. Determinazione dei campi magnetici

Per la realizzazione del collegamento tra la sottostazione 150/30 kV e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Foggia", sono stati considerati cavi in rame con schermo in alluminio avente sezione 1200 mm² posati entro cavidotto in piano ad una profondità di 1,5 m.

I valori del campo magnetico sono stati misurati all'altezza dei conduttori (-1,5 m), al suolo e ad un'altezza dal suolo di 1,50 m. Più precisamente, i risultati di seguito riportati illustrano l'andamento del campo magnetico in funzione della distanza dall'asse dei conduttori e l'andamento del campo magnetico su di un asse ortogonale all'asse dei conduttori.



Andamento del campo magnetico in funzione della distanza dall'asse dei conduttori in forma grafica relativa al cavidotto AT

9.4.2. Distanze di Prima Approssimazione (DPA)

Il calcolo della DPA per i cavidotti di collegamento in AT simulati si traduce graficamente nell'individuazione di una distanza che ha origine dal punto di proiezione dall'asse del cavidotto al suolo e ha termine in un punto individuato sul suolo il cui valore del campo magnetico risulta essere uguale o inferiore ai 3 μT . La distanza di prima approssimazione per il tratto di cavidotto preso in esame è pari a 3 m (valore di 3 μT a 2,65 m), valore approssimato al metro così come indicato nel paragrafo 5.1.2 della guida allegata al DM del 29/05/2008.

9.5. Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

La determinazione delle fasce di rispetto è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera elettrica la summenzionata DPA. Dalle analisi e considerazioni fatte si può desumere quanto segue:

- I valori di campo elettrico si possono considerare inferiori ai valori imposti dalla norma (<5000 V/m) in quanto le aree con valori superiori ricadono all'interno delle recinzioni della

sottostazione elettrica e dei locali quadri e subiscono un'attenuazione per effetto della presenza di elementi posti fra la sorgente e il punto irradiato;

- Per i cavidotti in media tensione la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 2 m rispetto all'asse del cavidotto;
- Per la sottostazione elettrica 150/30 kV le fasce di rispetto ricadono nei confini della suddetta area di pertinenza rendendo superflua la valutazione secondo il Decreto 29-05-2008 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;
- Per il cavidotto in AT la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 3 m rispetto all'asse del cavidotto.

All'interno delle aree summenzionate delimitate dalle DPA non risultano recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche relative alla realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito nel Comune di Lucera (FG), in località "Vado Biccari" e delle relative opere e infrastrutture connesse e necessarie anche nel territorio del Comune di Foggia (FG), rispetta la normativa vigente.

In fase esecutiva si valuterà la possibilità di ridurre ulteriormente le emissioni elettromagnetiche e quindi le DPA valutando soluzioni tecniche e di posa alternative e migliorative.

10. ANALISI DELL'IMPATTO CUMULATIVO

La D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 - Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, regolamenta degli aspetti tecnici e di dettaglio per l'analisi dell'impatto cumulativo degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Per la corretta trattazione e valutazione degli impatti cumulativi è necessario riferirsi ad un appropriato contesto territoriale. La portata massima degli impatti deve essere usata per determinare la scala spaziale di riferimento, tenendo conto del punto in cui gli effetti diventano insignificanti. L'identificazione e la valutazione degli impatti cumulativi passati, presenti e futuri deve essere sviluppata attentamente poiché questi possono manifestarsi in modo graduale nel tempo e risultare difficili da percepire.

L'impatto riferito ad un progetto dipende dalla sua dimensione e dalla sensibilità delle componenti ecologiche interessate. E' possibile definire soglie correlate alla sensibilità delle componenti. Se la soglia è superata, allora l'impatto è considerato significativo; se le misure di mitigazione sono adeguate per contenere/eliminare un potenziale impatto, il livello di significatività può conseguentemente diminuire.

10.1. *Area vasta*

Gli impianti ricompresi nel contesto territoriale costituiscono un "cumulo potenziale" rispetto ai procedimenti di valutazione in corso e ai nuovi procedimenti.

La determinazione del dominio è relazionata alle Aree Vaste ai fini degli Impatti Cumulativi (AVIC), individuabile con criteri variabili in funzione della tematica oggetto di valutazione.

Nell'ambito degli interventi oggetto di studio sono state considerate le componenti ambientali che potenzialmente possono subire impatti più rilevanti:

- Impatto visivo cumulato, per la quale l'AVIC è stata determinata in modo cautelatico da un raggio di 10 km.
- Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo, per la quale è stato utilizzato il calcolo dell'Indice di Pressione Cumulativa (IPC).

10.2. *Impatto visivo cumulato*

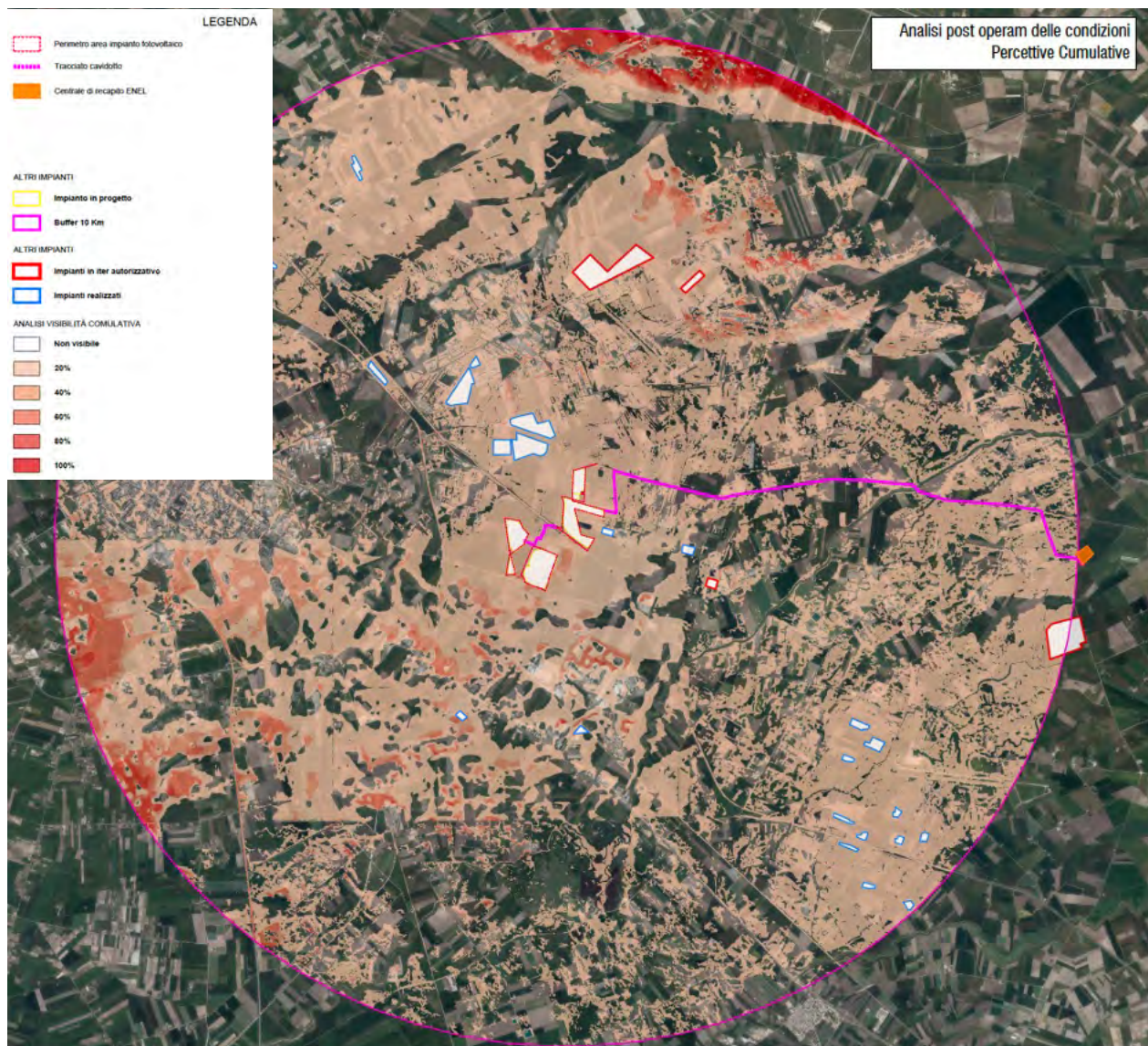
È da tener in considerazione, inoltre, la possibile creazione di impatti sinergici e cumulativi dovuti alla presenza di ulteriori opere considerando i seguenti aspetti:

- la co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione (quando diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo) o in successione (quando l'osservatore deve girarsi per vedere i diversi impianti);
- 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;
- effetti di sovrapposizione all'integrità di beni tutelati ai sensi del D. L. vo n. 42/2004 ss.mm.ii.

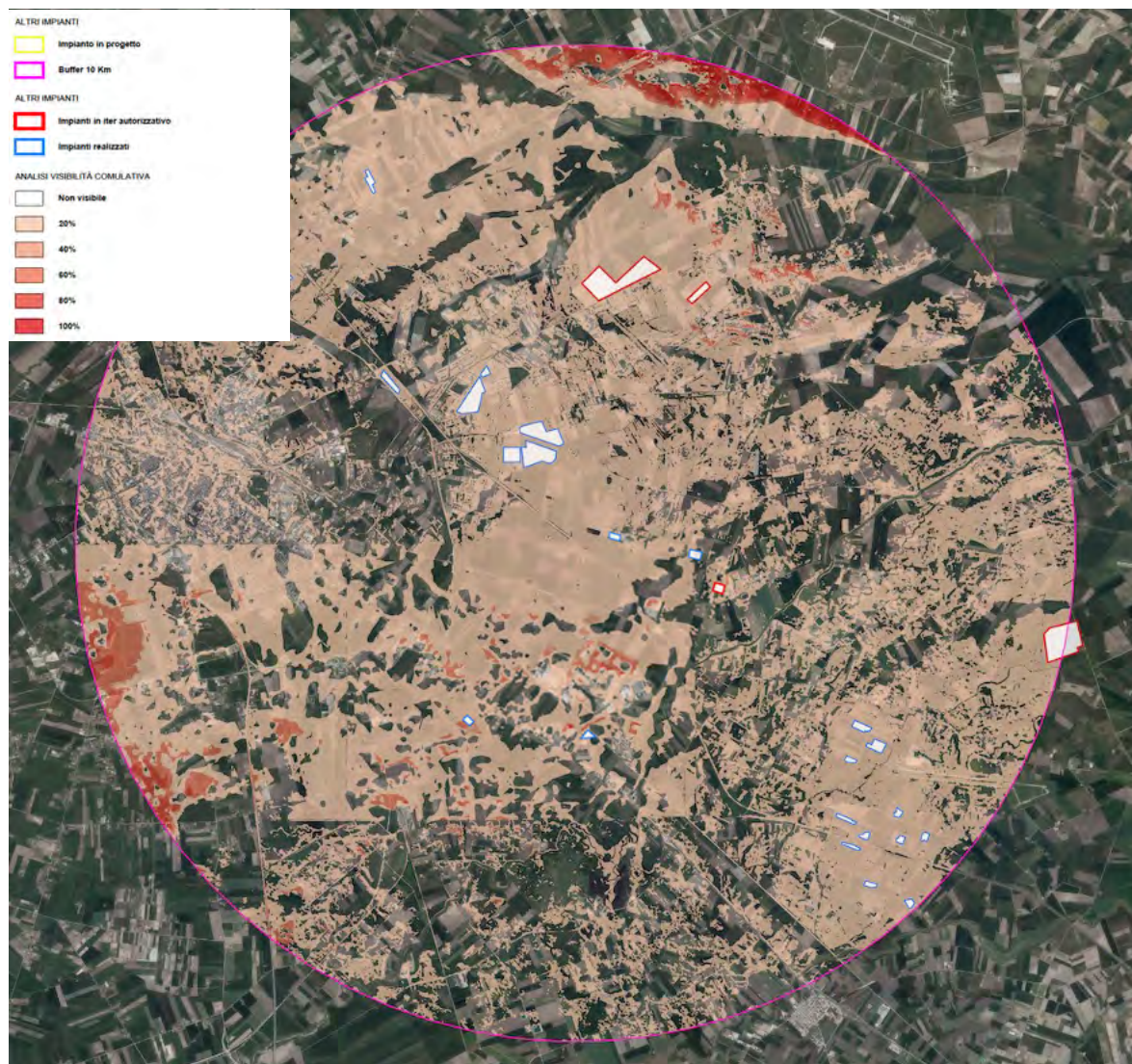
Nella carta della visibilità cumulativa, sono censiti tutti gli impianti che rientrano all'interno di una zona di influenza visiva pari a 10 km, differenziati per iter autorizzativo.

Per l'analisi si è tenuto conto della visuale che un uomo potrebbe vedere considerando la sua altezza media, in funzione della distanza, della quota, della pendenza, delle dimensioni effettive dell'oggetto in esame.

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)



Stralcio Carta della visibilità Cumulativa



Stralcio Carta della visibilità Cumulativa – Senza considerare l'impianto oggetto di studio

L'elaborazione dei dati morfologici, dei punti di osservazione e del numero degli impianti fotovoltaici consentite nell'attribuire ad ogni punto del D.T.M il valore, espresso in percentuale, del numero di impianti fotovoltaici teoricamente visibili in rapporto anche alle relative dimensioni percepite dei pannelli fotovoltaici.

L'elaborazione dei dati consente di dedurre come la superficie delle aree di cumulo di tutti gli altri impianti in autorizzazione o in fase di autorizzazione in un raggio di 10 km, con e senza considerare

l'impianto oggetto di studio, siano molto simili. Quindi il contributo dell'impianto in progetto non è percettibile.

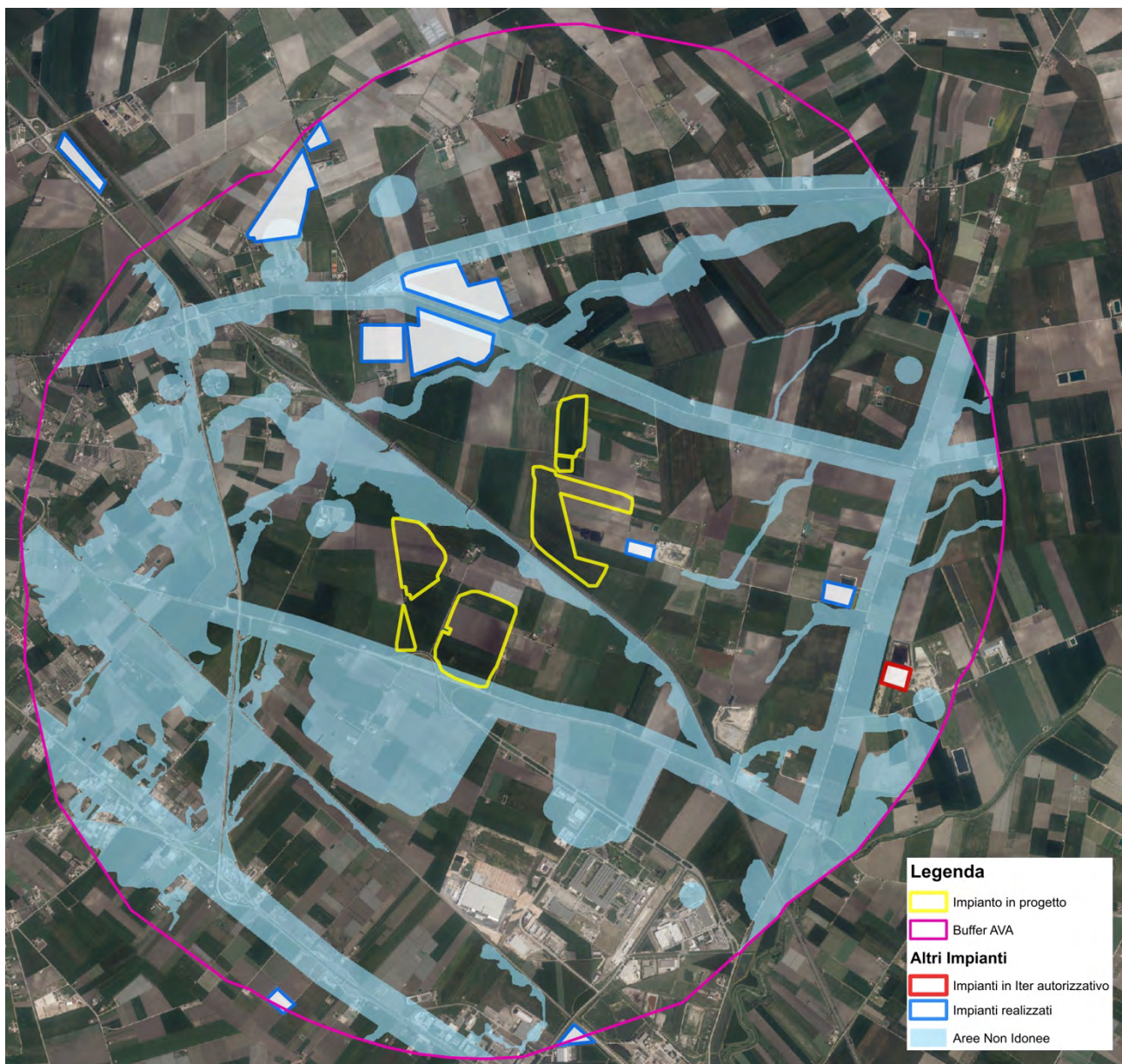
Pertanto, si può ritenere che non vi sia un incremento quantitativo delle aree impattate visivamente.

Per quanto concerne la co-visibilità di più impianti da uno stesso punto, rappresentata da una maggiore intensità di colore rosso, essa è maggiore soprattutto nell'aree a margine del buffer di studio, dove la morfologia consente una potenziale visuale più panoramica e l'osservatore gode allontanandosi di una visuale più aperta ma l'opera risulta percettivamente meno significativa poiché fondersi con il contesto.

10.1. *Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo*

Al fine di limitare la sottrazione di suolo fertile a causa della alterazione della sostanza organica del terreno, si valutano gli impatti cumulativi derivanti dalla presenza di impianti FER ricompresi nell'Area Vasta, si procede al calcolo dell'Indice di Pressione Cumulativa (IPC).

L'IPC consiste nel rapporto tra le superfici di impianti fotovoltaici e/o eolici (autorizzati, realizzati e in corso di autorizzazione) e l'Area di Valutazione Ambientale (AVA) circostante l'impianto, al netto delle aree non idonee.



Stralcio Cartografico per la determinazione dell'IPC

Di seguito si illustra la procedura per la determinazione dell'indice, corredata dai risultati per il progetto in esame secondo il Criterio A.

- Indice di Pressione Cumulativa (IPC):

$$IPC = 100 \times SIT / AVA$$

Sup. Impianto 975.000 mq --> Buffer AVA raggio = 3344 m;

Sup. Aree Non idonee all'interno dell'AVA = 1022730 mq

Sup. AVA = 35112535 mq – 1022730 mq= 34089805 mq

Sup. Altri impianti all'interno dell'AVA= 897130 mq

IPC= 100 (SIT/AVA) = 2,63% (Favorevole < 3%)

Il valore dell'Indice di Pressione Cumulativa risulta inferiore al valore limite indicato nella determina fissato pari al 3%.

10.1.1. Contesto agricolo

L'impianto proposto si colloca in un'area essenzialmente destinata a seminativo cerealicolo sebbene, sovente sono presenti uliveti e vigneti.

Inoltre, l'adozione dell'agri-fotovoltaico preserva la vocazione agricola dei suoli e la morfologia del paesaggio agricolo non sarà intaccata dalla presenza dell'impianto.

11. CONCLUSIONI

In merito all'analisi degli impatti è possibile affermare che, considerando tutte le componenti secondo le tre dimensioni (Costruttiva, Fisica, Operativa), i potenziali impatti generati risultano essere, trascurabili o assenti.

Si evidenzia che alla stima di impatti residui non significativi concorre l'adozione delle misure di gestione ambientale del cantiere e l'adozione di specifiche soluzioni progettuali.

Solo per alcune componenti è invece stato necessario adottare specifiche misure di mitigazione ambientale, a valle dell'adozione delle quali, l'impatto residuo è risultato trascurabile.

Nello specifico relativamente alla componente "Atmosfera" nella dimensione costruttiva è stata valutata la necessità di intervenire con mitigazioni di cantiere al fine di contenere le emissioni di polveri dovute alle attività di scavo e movimentazione delle terre.

Relativamente alle componenti "Suolo e sottosuolo" e "Ambiente idrico" nella dimensione costruttiva sono stati previsti tutta una serie di procedure ed interventi di mitigazione al fine di contenere eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative dei terreni e della falda acquifera.

In merito alla componente "Paesaggio" nella dimensione fisica l'incidenza della visibilità delle opere ha richiesto l'adozione di specifiche misure di mitigazione ed inserimento ambientale, con quinte e macchie arboreo-arbustive a valle dell'adozione delle quali, l'impatto residuo è risultato trascurabile.

Relativamente ai Campi Elettromagnetici (CEM):

- per i cavidotti in media tensione la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 2 m rispetto all'asse del cavidotto;
- per la sottostazione elettrica 150/30 kV le fasce di rispetto ricadono nei confini della suddetta area di pertinenza rendendo superflua la valutazione secondo il Decreto 29-05-2008 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;
- per il cavidotto in AT la distanza di prima approssimazione non eccede il range di ± 3 m rispetto all'asse del cavidotto.

Redazione: **Studio 3E**

Proponente: BLUE STONE RENEWABLE VI S.R.L

PROGETTO DEFINITIVO

Progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato "CSPV MANFREDONIA" della potenza complessiva pari a 53,84 MWp e dalle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Foggia (FG) e Manfredonia (FG)

All'interno delle aree summenzionate delimitate dalle DPA non risultano presenti ricettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere e quindi per la componente CEM non sono attesi impatti.