

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEI COMUNI DI LATIANO E MESAGNE
IN PROVINCIA DI BRINDISI**Valutazione di Impatto Ambientale**

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020*Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: AG Advisory S.r.l.**Paesaggio e supervisione generale: CRETA S.r.l.**Elaborazioni grafiche: Eclettico Design**Assistenza legale: Studio Legale Sticchi Damiani***Progettisti:***Responsabili VIA: CRETA S.r.l.*

Arch. Sandra Vecchietti

Arch. Filippo Boschi

Arch. Anna Trazzi

Arch. Giulia Bortolotto

Arch. Gabriele Marras

Contributi specialistici:*Acustica: Dott. Gabriele Totaro**Agronomia: Dott. Agr. Barnaba Marinosci**Agronomia: Dott. Agr. Giuseppe Palladino**Archeologia: Dott.ssa Caterina Polito**Archeologia: Dott.ssa Michela Rugge**Asseverazione PEF: Omnia Fiduciaria S.r.l.**Fauna: Dott. Giacomo Marzano**Geologia: Geol. Pietro Pepe**Idraulica: ARKE' Ingegneria S.r.l.**Piano Economico Finanziario: Dott. Marco Marincola**Vegetazione e microclima: Dott. Leonardo Beccarisi*

Cartella VIA_3

Identificatore:

DOCSPEC14

Relazione idrologica

Sottocartella DOC_SPECIALIS

Descrizione Relazione idrologica

Nome del file:
DOCSPEC14.pdfTipologia
Relazione A4Scala
-*Autori elaborato: ARKE' Ingegneria S.r.l. – D.T. Ing. Luigi Fanelli*

Rev.	Data	Descrizione
00	17.09.2021	Prima emissione
01		
02		

Spazio riservato agli Enti:

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO	3
3	INQUADRAMENTO GENERALE ED IDROGRAFICO	10
4	ANALISI IDROLOGICA	13

INDICE Tabelle

Tab. 4.1	Serie di dati: Precipitazioni di massima intensità e breve durata	14
Tab. 4.2	Dati statistici	15
Tab. 4.3	Stima dei parametri	15
Tab. 4.4	Altezze di pioggia critica per diversi tempi di ritorno e diverse durante dell'evento	15

INDICE Figure

Fig. 2.1	Layout impianto	6
Fig. 3.1	Inquadramento generale su ortofoto	10
Fig. 3.2	Inquadramento generale su IGM 1:25000.	11
Fig. 4.1	Serie di dati di pioggia della stazione di Latiano. (fonte <i>Annali</i> Protezione Civile)	13

Codice	Titolo	
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	Pag. 1 di 15

1 PREMESSA

Il presente documento viene redatto a corredo del progetto di **“Realizzazione di un impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla rete elettrica, nei Comuni di Latiano e di Mesagne (BR)”**.

Nel seguito sono riportate, per ciascun ambito di valutazione, le eventuali interferenze.

Codice	Titolo	Pag. 2 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

L'area di intervento ricade in terreno Agricolo nei Comuni di Latiano e Mesagne (BR).

Il progetto è volto alla realizzazione e messa in esercizio di un impianto agrivoltaico, che vede combinarsi la piantumazione e coltivazione di 51.088 piante di olivo tollerante a Xylella con la produzione annua di 198.162,36 MWh di energia, grazie a un impianto fotovoltaico elevato da terra della potenza nominale di **110,52** MWp, e relative opere di connessione, fino alla SSE, nei Comuni di Latiano e Mesagne in Provincia di Brindisi. La soluzione agrivoltaica scelta prevede l'alternanza di file di pannelli fotovoltaici elevati da terra a filari di olivi della varietà FS-17 o Favolosa

Il progetto agrivoltaico sito nei comuni di Mesagne e Latiano, insieme agli altri impianti proposti nella provincia di Brindisi, si basa su un innovativo modello produttivo integrato che, utilizzando le migliori e più avanzate tecnologie disponibili, intende raccogliere la sfida lanciata dalla filiera agroindustriale pugliese sul fronte dell'efficientamento produttivo, sfruttando una piena sinergia con la produzione di energia rinnovabile.

Due sono quindi le componenti in gioco che caratterizzano il progetto agrivoltaico:

1. *Il progetto agricolo* – prevede la coltivazione biologica, con sistema di sub-irrigazione, dell'olivo, quale coltura arborea che offre le più alte garanzie di conseguimento delle potenzialità sinergiche con il fotovoltaico. È prevista la piantumazione di 51.088 piante di olivo su una porzione di terreno di 909.045 mq, mentre un'area di circa 64.913 mq vedrà la coltivazione di altre colture ad elevato grado di meccanizzazione. È, inoltre, prevista la realizzazione di un'azienda agricola per la gestione delle suddette colture su un'ulteriore area di 8.600 mq;
2. *L'impianto fotovoltaico* – a supporto e integrazione della produzione agricola, che a questa si alterna sul terreno agricolo, della potenza nominale di **110,52** MWp, ottenuta dall'impiego di n°251.175 moduli fotovoltaici da 440 Wp da installare su strutture metalliche ad inseguimento di rollio (Est- Ovest) infisse a terra, costituite da inseguitori monoassiali disposti secondo l'asse nord-sud con un interasse di oltre 10 m (distanza necessaria all'alternanza con la coltura olivo), per una estensione complessiva di 768.895 mq. Completano l'impianto fotovoltaico un cavidotto interrato di circa 3,9 km di lunghezza da realizzarsi prevalentemente su strada pubblica e la sottostazione utente presso una SSE Terna di nuova costruzione.

Le aree sono individuate dai seguenti estremi catastali:

Comune di Mesagne (BR):

Codice	Titolo	Pag. 3 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento della **Marseglia Group S.p.A.**

Sede Legale e Amministrazione: 70043 Monopoli (BA) - Via Baione, 200 - Tel. 080.930.20.11 - Fax 080.690.17.67

ige.latiano-mesagne@legalmail.it

Nr. REA: BA-614833 - Cod. Fisc. , P.IVA e Reg. Impr. di Bari N. 08253640729

- Foglio 11, particelle 1, 2, 17;
- Foglio 12, particelle 1 sub 1, 2, 3, 4, 5, 6;
- Foglio 10 particelle 7, 10, 12, 13, 45, 55, 75, 140, 144, 145, 1, 46, 77;

Comune di Latiano (BR):

- Foglio 17, particelle 34, 35, 36, 37;

Per una superficie complessiva di 195,8379 ha.

Ogni singolo pannello ha dimensioni (2178x1002x35) mm, complessivamente al suolo occupano complessivamente il 60% del lotto di intervento.

Le coordinate del sito sono:

- coordinate geografiche 40°34'56.39"N 17°45'39.75"E;
- coordinate piane sistema di riferimento UTM zona **33T** 733681.55 m E4496057.80 m N con una altitudine media sul livello del mare di m 75.

Il sito è accessibile da Nord, dalla strada Comunale.

L'impianto da realizzare sarà connesso alla rete di Alta Tensione mediante Sottostazione SU di nuova costruzione e cabina di smistamento esistente connessa alla linea At di "Terna" secondo le modalità tecniche e procedurali stabilite dal gestore di rete.

Il progetto prevede poi, come componente integrativa, finalizzata ad attività divulgativa-didattica l'intervento di recupero a fini ricreativi e didattici della masseria Rocco Nuzzo, da dedicare a centro visite e punto informativo dell'impianto agrivoltaico, intervenendo su un'area di 35.506 mq.

Codice	Titolo	Pag. 4 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

		<i>mq</i>	<i>ha/are/ca</i>
(A)	Estensione totale area di analisi	2.056.160,00	205.61.60
	<i>a) Preliminare Sig.ri D'Errico ed Altri</i>	<i>1.958.379,00</i>	<i>195.83.79</i>
	<i>b) Preliminare Moreno S.p.A.</i>	<i>97.781,00</i>	<i>09.77.81</i>
(B)	Estensione area impianto agrivoltaico	1.751.452,90	175.14.53
(B1)	Estensione componente agricola	982.558,20	98.25.58
	<i>a) Area dedicata alla coltura biologica dell'olivo</i>	<i>909.045,47</i>	<i>90.90.45</i>
	<i>b) Area dedicata a colture ad elevato grado di meccanizzazione diverse dall'olivo</i>	<i>64.912,73</i>	<i>6.49.12</i>
	<i>c) Azienda agricola</i>	<i>8.600,00</i>	<i>0.86.00</i>
(B2)	Estensione componente fotovoltaico	768.894,70	76.88.95
	<i>a) Superfici Totali moduli/tracker</i>	<i>585.740,10</i>	<i>58.57.40</i>
	<i>b) Superfici Totali copertura cabine</i>	<i>1.048,40</i>	<i>0.10.48</i>
	<i>c) Superfici Totali aree storage</i>	<i>5.134,00</i>	<i>0.51.34</i>
	<i>d) Superfici Totali viabilità interna</i>	<i>108.888,20</i>	<i>10.88.88</i>
	<i>e) Superfici Totali fasce di mitigazione</i>	<i>68.084,00</i>	<i>06.80.84</i>
(C)	Estensione area destinata al centro visite all'impianto Agrovoltaiico (Masseria Rocco Nuzzo)	35.506,10	03.55.06
	<i>a) Superfici Totali edifici</i>	<i>590,07</i>	<i>00.05.90</i>
	<i>b) Superficie Totale cortile</i>	<i>1.743,99</i>	<i>00.17.43</i>
	<i>c) Superfici Totali destinate alla viabilità e al verde</i>	<i>33.172,04</i>	<i>03.31.72</i>
(D)	Estensione aree vincolate e di rispetto	269.201,00	26.92.01
		%	
(B1/B)	% Componente agricola	56,10%	
(B2/B)	% Componente fotovoltaico	43,90%	

Al termine del ciclo di vita dell'impianto, si provvederà al ripristino dei luoghi allo stato pre-impianto.

Codice	Titolo	Pag. 5 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

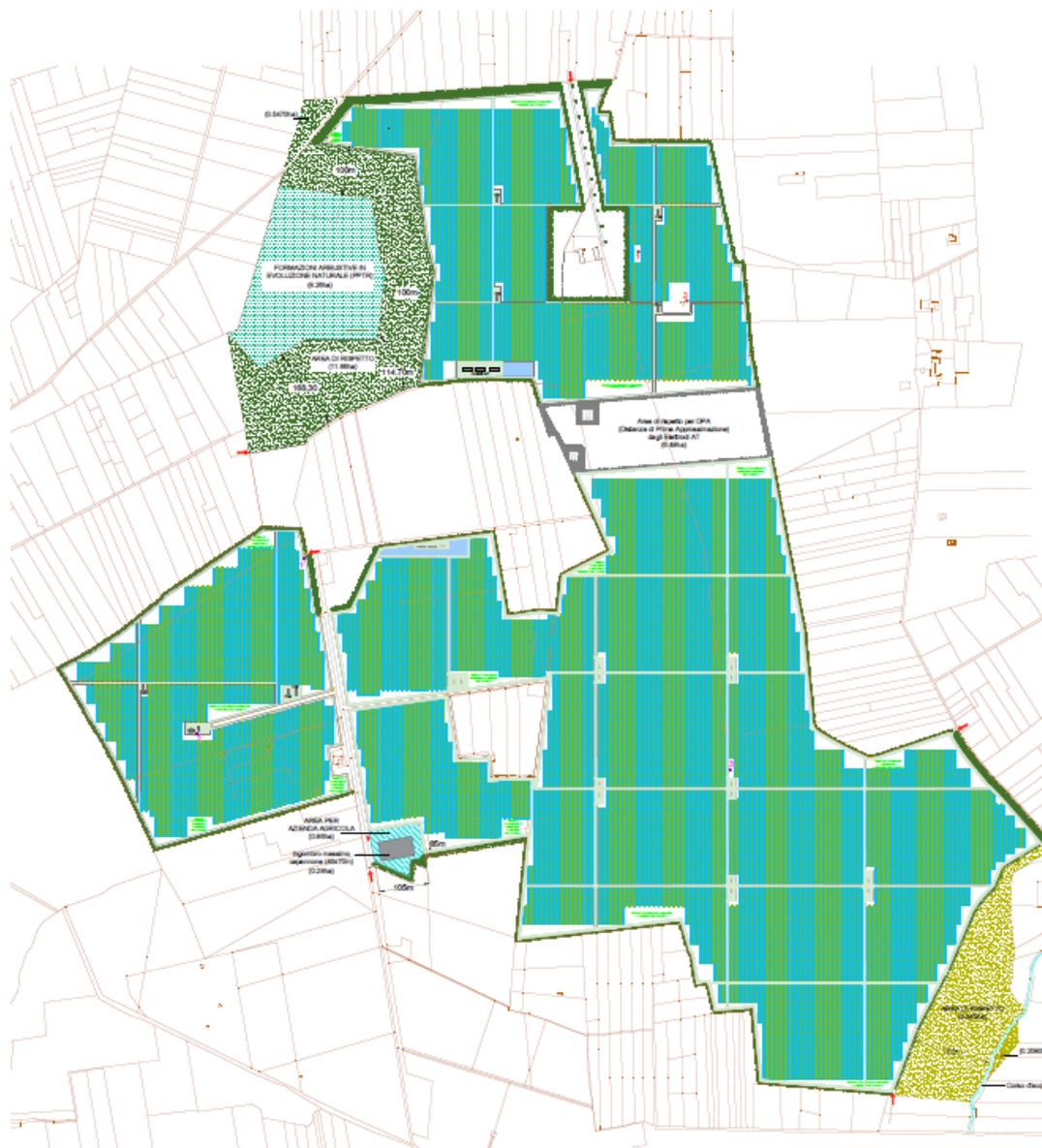


Fig. 2.1 Layout impianto

Gli impianti fotovoltaici non sono fonte di emissioni inquinanti, sono esenti da vibrazioni e, data la loro modularità, possono assecondare l'architettura dei siti di installazione. L'impatto ambientale di un impianto alimentato a fonte solare è nullo in particolare per quanto riguarda il rilascio di inquinanti nell'aria e nell'acqua. Con la produzione di energia da fonte solare si contribuisce alla riduzione dei gas responsabili dell'effetto serra e delle piogge acide.

In relazione alle caratteristiche di irraggiamento caratterizzanti la latitudine del sito, al numero e alla tipologia di moduli fotovoltaici in progetto, si stima per il generatore fotovoltaico una produzione di energia elettrica pulita di circa 1655 kWh annui per kWp di potenza installata,

Codice	Titolo	Pag. 6 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

che consentono di evitare così l'emissione di circa 1 milione di kg di CO₂ ogni anno per MWp di potenza installata.

L'impianto fotovoltaico sarà montato su un sistema ad inseguimento est ovest, dimensionato in modo che la potenza nominale installata in condizioni STC sia pari a **110,52 MWp**; lo schema grafico allegato è indicativo della previsione di progetto; rilievi puntuali in fase esecutiva permetteranno di definire con esattezza la disposizione dei moduli e la superficie da impegnare.

L'architettura elettrica del sistema in corrente continua sarà realizzata con serie di moduli fotovoltaici (stringhe) isolate dalla struttura ad una altezza minima di cm 8 e composte da moduli identici in numero, marca, prestazioni elettriche ed esposizione. Il sistema in corrente continua sarà collegato a più quadri di parallelo/stringhe fino al gruppo di conversione, composto da un inverter in grado di convertire la corrente da continua in alternata, idonea al trasferimento della potenza del generatore fotovoltaico alla rete, secondo la normativa vigente. L'uscita elettrica dell'inverter confluirà ad un quadro di collegamento ed all'interfaccia di rete, necessari per il parallelo alla stessa (30 kV c.a. trifase 50 Hz). L'alloggiamento del gruppo di conversione e del quadro di interfaccia saranno in idonea cabina elettrica prefabbricata.

L'impianto ha Potenza complessiva di **110,52 MWp** ed è composto da 4 sottocampi di potenza.

Non essendo presenti fenomeni di ombreggiamento significativi, considerando la potenza di picco del sistema fotovoltaico, l'inclinazione Tilt Variabile $\pm 60^\circ$, l'azimut di **90°SE** (orientamento Sud), un valore di BOS pari al 85%, utilizzando le norme UNI 10349 e UNI 8477 ed un fattore di albedo pari a 0,20 **si può stimare una produzione energetica annua di circa 198.162,36 MWh**.

I moduli fotovoltaici sono formati da celle di silicio monocristallino con una alta efficienza di conversione energetica. Il sistema di conversione è costituito da n.18 Power Skid inverter, nel caso specifico, ognuno caratterizzato da una potenza massima di 4800 kVA. Gli inseguitori (Tracker) di sostegno che sorreggono i moduli sono in acciaio zincato e orientano i moduli in direzione Est-Ovest in maniera automatica con inclinazione variabile di $\pm 60^\circ$ rispetto il piano orizzontale. Tali strutture saranno ancorate a terra mediante infissione. Le strutture verranno fissate tramite staffe e bulloni in acciaio inossidabile, il fissaggio dei moduli sulle relative strutture prevede l'utilizzo di morsetti centrali e finale appositamente scelti.

L'accesso all'impianto, realizzato in corrispondenza della strada esistente, sarà possibile con mezzi di pesanti di diverse dimensioni, anche per i trasporti ritenuti eccezionali.

Le strade esistenti permetteranno l'accesso al sito mentre per consentire la movimentazione di mezzi e materiali all'interno dell'area di intervento.

Codice	Titolo	
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	Pag. 7 di 15

Sarà previsto inoltre un impianto di videosorveglianza.

I cavi elettrici di collegamento fra gli inverter e la cabina elettrica saranno posizionati in cavidotti interrati, fino ad una profondità massima di circa 1,2 metri.

Tutti i componenti del sistema saranno cablati con idonei conduttori per tipologia e sezione. I conduttori in esterno (cablaggio stringhe) saranno in cavo per applicazioni fotovoltaiche di opportuna sezione, mentre i cavi di collegamento fra i quadri di parallelo stringa ed il gruppo di conversione saranno interrati ed avranno sezione adeguata in base alla portata ed alla distanza. Il cablaggio all'interno dei locali di alloggiamento convertitori e reparto MT sarà eseguito concordemente alle normative vigenti in materia.

L'impianto fotovoltaico verrà progettato con riferimento a materiali e componenti di fornitori primari, dotati di marchio di qualità, di marchiatura o di autocertificazione del costruttore, attestanti la loro costruzione a regola d'arte secondo la normativa tecnica e la legislazione vigente. Al fine di mitigare l'impatto visivo dei blocchi di pannelli fotovoltaici, sarà mantenuto l'architettura dell'impianto in maniera tale da non alterare la condizione esistente.

La scelta dei moduli fotovoltaici da impiegare è stata fatta rispettando i requisiti minimi di garanzia ventennale relativa al decadimento prestazionale non superiore al 10% nell'arco dei 10 anni e non superiore al 20% nei venti anni di vita.

Saranno utilizzati moduli fotovoltaici realizzati in data non anteriore a due anni rispetto alla data di installazione.

Il progetto:

- costituisce un'opera di preminente interesse pubblico, come confermato dalla più recente e autorevole giurisprudenza del Consiglio di Stato, secondo cui “[l]a produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è infatti un'attività di interesse pubblico che contribuisce anch'essa non solo alla salvaguardia degli interessi ambientali ma, sia pure indirettamente, anche a quella dei valori paesaggistici” (cfr., **Cons. St., IV, Sent. n. 2983/2021**), nonché alla luce **dell'art. 18 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77**, convertito in Legge 29 luglio 2021, n. 108, un'opera di pubblica utilità strategica per gli obiettivi previsti dal PNRR e approvati in sede euro-unitaria;
- è localizzato in area agricola e **non intercetta vincoli paesaggistici o archeologici**, nonché in un **sito idoneo** ai sensi del d.m. 10.9.2010 e del regolamento regionale n. 24/2010;
- coniuga, **in linea con la normativa di riferimento e le più recenti tendenze regolamentari** (d.m. 10.9.2010, PNRR, articolo 31 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, D.G.R. n. 400 del 15.3.2021), l'attività di produzione di energia da fonti rinnovabili con l'attività agricola;

Codice	Titolo	
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	Pag. 8 di 15

- è caratterizzato da **imponenti misure di mitigazione** (tali da costituire un corridoio ecologico coerente con il contesto paesaggistico) e **innovative misure di compensazione ambientale** (consistenti nel recupero di vecchie masserie e nel ripristino ecologico di aree in stato di abbandono).

Codice	Titolo	Pag. 9 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

3 INQUADRAMENTO GENERALE ED IDROGRAFICO

L'area in cui saranno realizzati gli interventi previsti in progetto è sita nel territorio della provincia di Brindisi e specificatamente ricade in parte a nord-ovest del territorio di Mesagne ed in parte a nord-est del territorio di Latiano.

Nella Figura 3.1 si rappresentano in rosso le superfici destinate all'installazione dei pannelli fotovoltaici ed in verde il percorso del cavidotto che corre parallelamente alla viabilità locale.

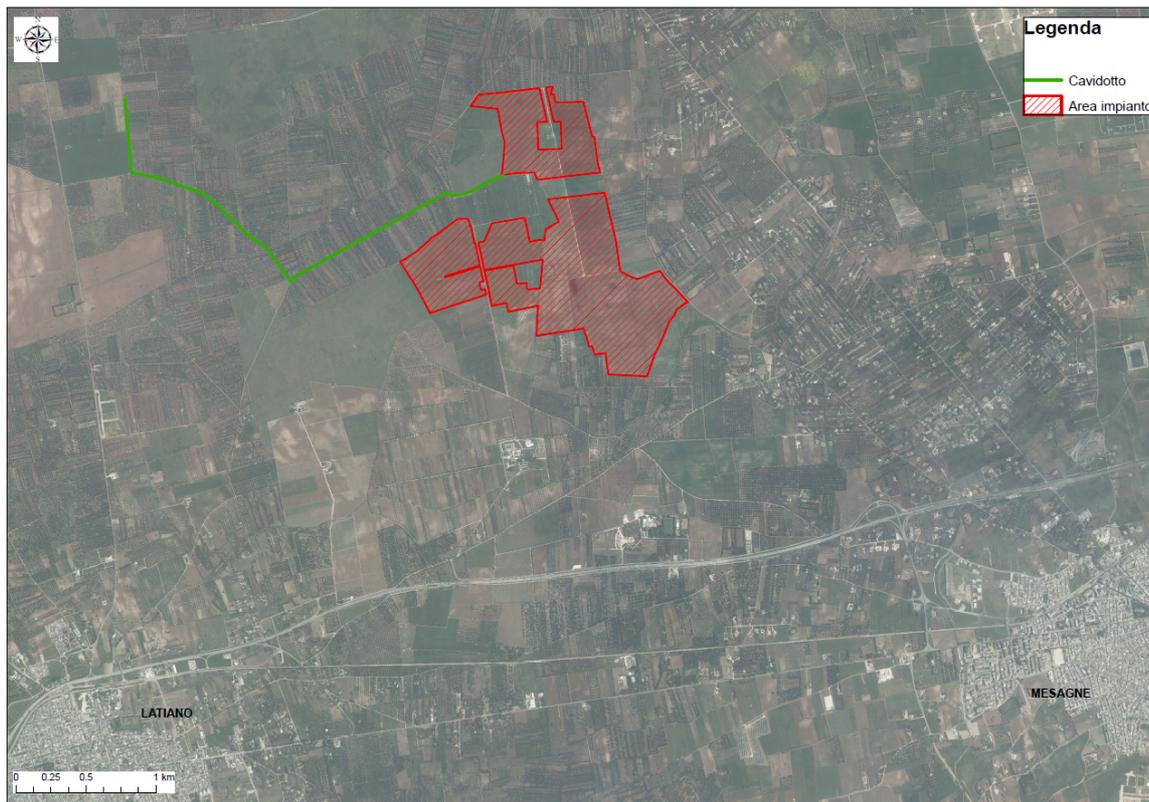


Fig. 3.1 Inquadramento generale su ortofoto

Cartograficamente l'area rientra nella parte nord-occidentale della Tavoletta 495 dell'I.G.M. 1:25.000, riportata nello stralcio in Figura 1.2.

Codice	Titolo	Pag. 10 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

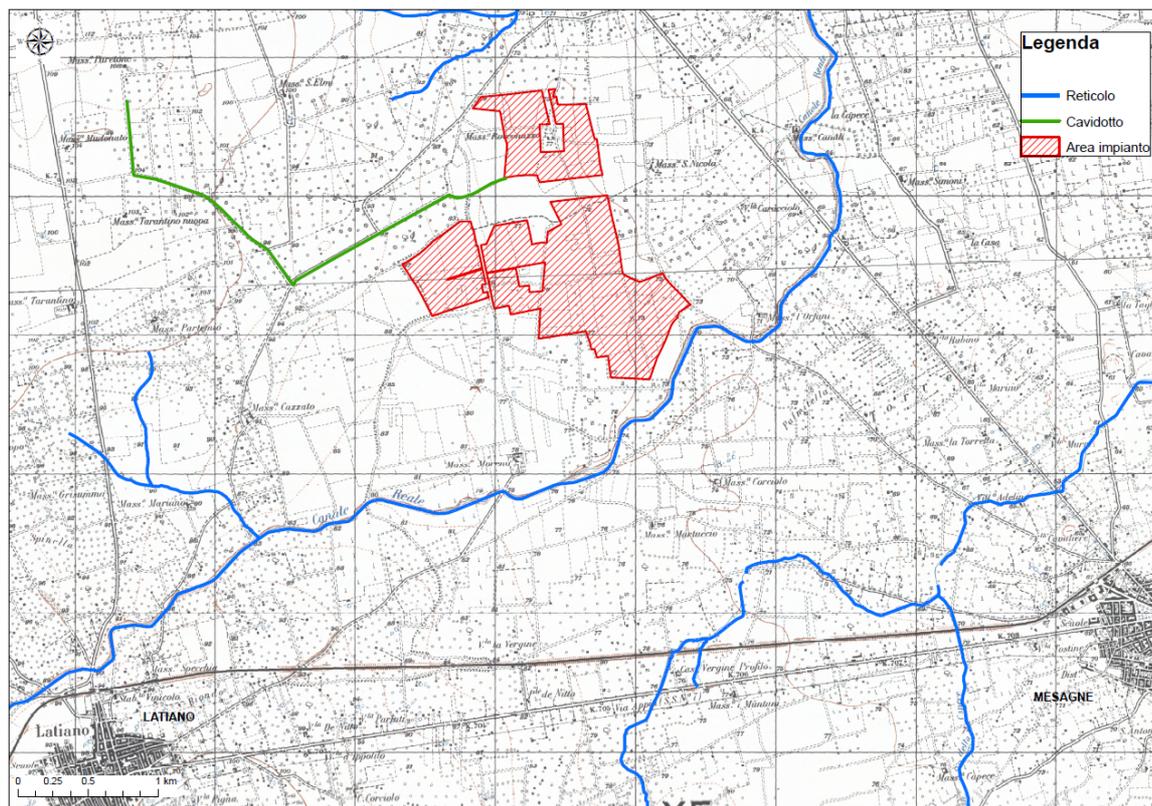


Fig. 3.2 Inquadramento generale su IGM 1:25000.

Idrograficamente il bacino di competenza è quello della Penisola Salentina. L'area presenta una morfologia prevalentemente e tipicamente pianeggiante con quote variabili tra 75÷85 m s.l.m.

Gli interventi in progetto **non interferiscono con la viabilità principale** della zona, le superfici interessate risultano essere aree ad uso agricolo mentre l'asse lungo cui sarà collocato il cavidotto corre parallelamente alla viabilità locale.

Si specifica che gli studi, oggetto della presente relazione, sono stati condotti tenendo in debito conto quanto riportato dal PAI/Puglia approvato il 30/11/2005, dalle relative Norme Tecniche di Attuazione.

La verifica della presenza del reticolo idrografico è stata condotta mediante sovrapposizione dell'area di intervento con la cartografia IGM in scala 1:25.000, e la carta Idrogeomorfologica elaborata dall'Autorità di Bacino di Puglia, da tale verifica è emerso che la **zona non risulta attraversata da tratti di reticolo idrografico superficiale** e che pertanto il deflusso si esplica solo per brevi percorsi condizionati sostanzialmente dall'andamento generale delle pendenze. L'assenza di un reticolo sviluppato è altresì confermata dai caratteri di permeabilità delle formazioni affioranti, che sono tali da favorire una rapida infiltrazione in profondità delle acque meteoriche non permettendo un prolungato ruscellamento superficiale.

Codice	Titolo	Pag. 11 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

Risulta quindi **assente un reticolo idrografico di superficie** ed il deflusso delle acque fluviali avviene unicamente in occasione di piogge abbondanti, sotto forma di ruscellamento diffuso.

Codice	Titolo	Pag. 12 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

4 ANALISI IDROLOGICA

È stata individuata la stazione pluviometrica più vicina all'area di intervento stazione di Latiano, e con riferimento ad essa sono stati recepiti ed analizzati i valori delle precipitazioni di durata 1, 3, 6, 12, 24 ore, relativi a 50 anni di osservazioni (non continui) che vanno dal 1958 al 2013.

Tabelle III e V - Precipitazioni di massima intensità e breve durata -

Dati Storici

 REGIONE PUGLIA SEZIONE PROTEZIONE CIVILE Centro Funzionale Decentrato LATIANO 													
latitudine 40° 32' 54,83" N						longitudine 17° 42' 35,35" E							
ANNO	Max intensità			1 ORA		3 ORE		6 ORE		12 ORE		24 ORE	
	mm	data	minuti	mm	data	mm	data	mm	data	mm	data	mm	data
1958	26.4	2-set	15	30.2	2-set	49.4	2-set	51.8	2-set	72.0	11-nov	96.4	11-nov
1959	7.8	27-mag	5	20.4	16-ago	23.2	21-apr	32.0	21-apr	37.0	21-apr	60.2	21-apr
1960	13.8	9-dic	10	35.2	9-dic	40.8	9-dic	63.6	9-feb	102.8	9-feb	130.4	9-feb
1962	43.0	9-nov	20	47.0	9-nov	47.8	9-nov	50.2	9-nov	50.4	9-nov	52.0	9-nov
1963	>>	>>	>>	44.0	4-ott	56.4	4-ott	56.6	4-ott	58.4	4-ott	72.4	4-ott
1964	30.6	9-ott	20	52.6	24-giu	52.6	24-giu	52.6	24-giu	52.6	24-giu	63.6	11-nov

Fig. 4.1 Serie di dati di pioggia della stazione di Latiano. (fonte *Annali Protezione Civile*)

n	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	1 ora	1 ora
1958	30.2	49.4	51.8	72.0	96.4
1959	20.4	23.2	32.0	37.0	60.2
1960	35.2	40.8	63.6	102.8	130.4
1962	47.0	47.8	50.2	50.4	52.0
1963	44.0	56.4	56.6	58.4	72.4
1964	52.6	52.6	52.6	52.6	63.6
1965	14.8	18.4	19.6	35.0	52.6
1966	37.0	46.6	50.6	51.4	52.6
1967	22.0	24.8	36.0	40.6	40.6
1968	38.4	40.6	50.6	60.2	62.8
1969	32.8	44.4	62.6	75.0	106.0
1970	42.8	55.6	78.8	147.0	183.6
1971	24.0	40.0	40.8	42.8	47.2
1972	36.8	42.0	42.4	60.0	66.2
1973	25.6	31.0	31.6	39.6	48.0
1975	19.2	37.8	43.2	46.6	46.8
1976	25.8	37.4	48.4	67.8	98.0

Codice	Titolo	Pag. 13 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento della **Marseglia Group S.p.A.**

Sede Legale e Amministrazione: 70043 Monopoli (BA) - Via Baione, 200 - Tel. 080.930.20.11 - Fax 080.690.17.67

ige.latiano-mesagne@legalmail.it

Nr. REA: BA-614833 - Cod. Fisc. , P.IVA e Reg. Impr. di Bari N. 08253640729

n	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	1 ora	1 ora
1977	27.2	31.6	40.8	41.0	41.6
1978	16.8	19.0	24.8	34.0	35.6
1979	16.8	16.8	26.0	41.8	76.4
1980	29.6	33.4	40.4	58.2	63.6
1981	14.4	20.2	21.8	23.4	29.0
1983	17.6	24.4	33.6	33.8	72.6
1984	12.2	16.2	16.6	25.6	34.2
1986	30.4	30.4	37.8	48.0	36.0
1987	37.0	44.0	52.4	61.2	54.8
1988	32.0	32.0	32.0	32.0	64.8
1989	21.2	22.0	33.0	43.8	32.0
1990	18.0	43.6	60.6	68.0	54.6
1991	29.0	38.4	55.6	57.0	68.2
1992	22.2	29.2	33.0	42.2	59.2
1993	28.6	38.0	42.6	59.4	42.2
1995	27.0	46.4	48.8	74.6	109.0
1996	22.8	44.4	74.4	78.0	91.6
1997	42.6	44.0	44.4	45.4	90.4
1998	45.4	46.4	46.4	46.4	70.6
1999	20.4	38.2	53.2	79.2	55.8
2000	26.6	32.6	45.6	47.0	102.0
2001	33.6	33.6	33.6	37.8	51.4
2002	31.0	56.2	95.0	136.2	41.0
2003	35.2	49.2	59.8	68.4	138.4
2004	25.0	38.0	44.4	60.4	77.0
2006	61.8	66.2	70.0	70.2	101.2
2007	22.8	37.2	46.8	61.4	74.4
2008	43.4	43.4	43.4	44.2	87.0
2009	32.4	64.4	79.4	96.6	65.2
2010	33.2	45.0	48.2	51.6	102.2
2011	24.2	44.0	53.4	74.4	65.6
2012	30.8	43.4	55.0	60.6	74.6
2013	-	-	-	-	67.6

Tab. 4.1 Serie di dati: Precipitazioni di massima intensità e breve durata

Parametro	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Dimensione campione	49	49	49	49	50

Codice	Titolo	Pag. 14 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	

Parametro	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Somma dei dati	1459.8	1900.6	2304.2	2841.0	3509.2
Valore minimo	12.2	16.2	16.6	23.4	29.0
Valore massimo	61.8	66.2	95.0	147.0	183.6
Valore medio	29.79	38.79	47.02	57.98	70.18
Dev. standard	10.47	11.85	15.84	24.26	29.91
Coeff. variazione	0.351	0.305	0.337	0.418	0.426
Coeff. asimmetria	0.745	-0.012	0.634	1.793	1.457

Tab. 4.2 Dati statistici

Tutte le serie di dati sono state analizzate utilizzando il metodo probabilistico di Gumbel

$$\Phi(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\varepsilon)}}$$

e con riferimento ai tempi di ritorno di 30, 50, 100, 200 e 500 anni.

L'analisi statistica ha permesso di effettuare una stima accurata dei parametri utili alla definizione delle CPP, curve di possibilità pluviometrica, in funzione delle quali è possibile valutare il valore della pioggia critica per ciascun tempo di ritorno e durata dell'evento.

Parametro	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Dimensione campione	49	49	49	49	50
Valore medio	29.79	38.79	47.02	57.98	70.18
Dev. standard	10.47	11.85	15.84	24.26	29.91
Alfa	0.1225	0.1083	0.0810	0.0529	0.0429
Epsilon	25.080	33.456	39.897	47.062	56.725

Tab. 4.3 Stima dei parametri

Tempi di ritorno	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
30 anni	52.7	64.7	81.7	111.1	135.6
50 anni	56.94	69.50	88.08	120.88	147.72
100 anni	62.64	75.95	96.70	134.08	164.00
200 anni	68.32	82.38	105.29	147.24	180.23
500 anni	75.81	90.85	116.63	164.61	201.63

Tab. 4.4 Altezze di pioggia critica per diversi tempi di ritorno e diverse durante dell'evento

Codice	Titolo	Pag. 15 di 15
RIGM	RELAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA	