

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE DI CERIGNOLA

LOCALITÀ LAGNANO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 17.57 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 17.31 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE AGRO - STUDIO AGRONOMICO

Elaborato:

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

Nome file stampa:

FV.CRG01.PD.AGRO.01.pdf

Codifica Regionale:

IRS75R7_RelazionePedoAgronomica

Scala:

Formato di stampa:

Nome elaborato:

FV.CRG01.PD.AGRO.01

Tipologia:

R

A4

Proponente:

E-WAY 0 S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 16774611004



E-WAY 0 S.R.L
P.zza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 - Roma
C.F./P.Iva 16774611004
PEC: e-way0srl@legalmail.it

Progettista:

E-WAY 0 S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 16774611004



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.CRG01.PD.AGRO.01	00	02/2023	D.Cordovana	A.Bottone	A.Bottone

E-WAY 0 S.r.l.

Sede legale
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
PEC: e-way0srl@legalmail.it tel. +39 0694414500

INDICE

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO	5
2.1	Inquadramento paesaggistico territoriale.....	5
2.2	Caratteristiche meteo-climatiche	8
2.3	Inquadramento vegetazionale	11
3	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E PEDOLOGICA	14
3.1	Geologica e idrologia	14
3.2	Caratteristiche pedologiche	15
4	DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO	19
4.1	Inquadramento geografico e catastale.....	19
4.2	Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification)	21
4.3	Destinazione d'uso del suolo.....	21
5	ASSETTO COLTURALE DEL SITO	24
6	CARATTERIZZAZIONE DEL COMPARTO AGRICOLO	29
6.1	Definizione del contesto regionale	29
6.2	Definizione del contesto locale	32
6.3	Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame.....	34
7	COLTIVAZIONI PRESENTI NEL TERRITORIO	36
8	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGROVOLTAICO	38
8.1	Caratteristiche dell'impianto.....	38
8.2	Sistema tracker.....	38
8.3	Interdistanza	39
8.4	Fondazioni / piano di dismissione	43
8.5	Interferenze tecnico-agronomiche.....	44
8.6	Microclima	44
8.7	Ombreggiamento	46
9	CONCLUSIONI	48



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	3 di 48



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	4 di 48

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agro-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, sito in agro di Cerignola (FG), località Lagnano.

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 17.57 MWp e una potenza nominale di 17.31 MW ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agro-fotovoltaico suddiviso in 4 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza nominale pari a 670 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento solare mono-assiali (tracker);
2. Una stazione integrata per la conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station", per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV;
4. Linee elettriche a 36 kV in cavo interrato per l'interconnessione delle Power Station di cui al punto 2, con la Cabina di Raccolta e Misura;
5. Una linea elettrica a 36 kV in cavo interrato per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura con la Futura SE satellite 150/36 kV alla SE RTN 380/150 Castelluccio dei Sauri.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way 0 S.R.L., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4 - 00198 Roma (RM), P.IVA 16774611004.

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	5 di 48

2 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

2.1 Inquadramento paesaggistico territoriale



Figura 1 Inquadramento dell'area oggetto di intervento rispetto alle figure paesaggistiche (fonte: PPTR Puglia): in evidenza l'area di impianto (in blu)

L'area oggetto di intervento è inquadrato in area vasta dal Piano Paesistico Territoriale Regionale della Puglia nell'Ambito di Paesaggio n. 3 denominato **Tavoliere**, in particolare nella figura paesaggistica n. 3.6 denominata **le Marane di Ascoli Satriano**. La pianura del Tavoliere è la più vasta tra le pianure meridionali presentando un'estensione che va dai 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. L'ambito è caratterizzato da una prevalente matrice agricola, con dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. In tale contesto la componente vegetazionale boschiva è molto limitata: tutte le formazioni naturali e seminaturali rilevate nel sito si concentrano in prossimità dei corsi d'acqua o lungo i versanti più acclivi. I paesaggi rurali del Tavoliere sono caratterizzati dalla profondità degli orizzonti e dalla grande estensione dei coltivi. La scarsa caratterizzazione della trama agraria esalta questa dimensione ampia, che si declina con varie sfumature a seconda dei morfotipi individuati sul territorio.

La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	6 di 48

Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni). Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpoderale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m slm), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpoderale che cinge il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.

Analizzando nel dettaglio la **figura paesaggistica** individuata (3.6), si estende tra la collina di Ascoli Satriano e il corso del fiume Ofanto ospitando dapprima i centri abitati di Orta Nova, Ortona, Carapelle, Stornara e Stornarella, noti col nome di reali siti e, più avanti, quasi al confine tra la Puglia piana e la terra di Bari, la cittadina di Cerignola. Questo paesaggio è caratterizzato dalla presenza delle cosiddette *marane*, tipici corsi d'acqua del basso Tavoliere che danno origine ad un sistema idrologico in cui si formano piccoli ristagni d'acqua, luogo di microhabitat umidi di grande valore naturalistico. In questo contesto si inseriscono agroecosistemi di un certo interesse ambientale, in cui le colture agricole a seminativo assumono carattere estensivo e a minor impatto ambientale. Il paesaggio risulta fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche. L'armatura insediativa storica è costituita dai tracciati degli antichi tratturi legati alla pratica della transumanza, lungo i quali si snodano le masserie pastorali, sui quali nel corso del tempo, in seguito alle opere di bonifica e lo smembramento dei latifondi si è articolata la nuova rete stradale. Le criticità del territorio sono rappresentate dall'azione antropica attorno ai centri maggiori, all'abbandono delle campagne e in special modo all'abbandono (che dura da anni) di gran parte delle strutture della Riforma agraria (edifici rurali, canali artificiali ecc.).

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	7 di 48

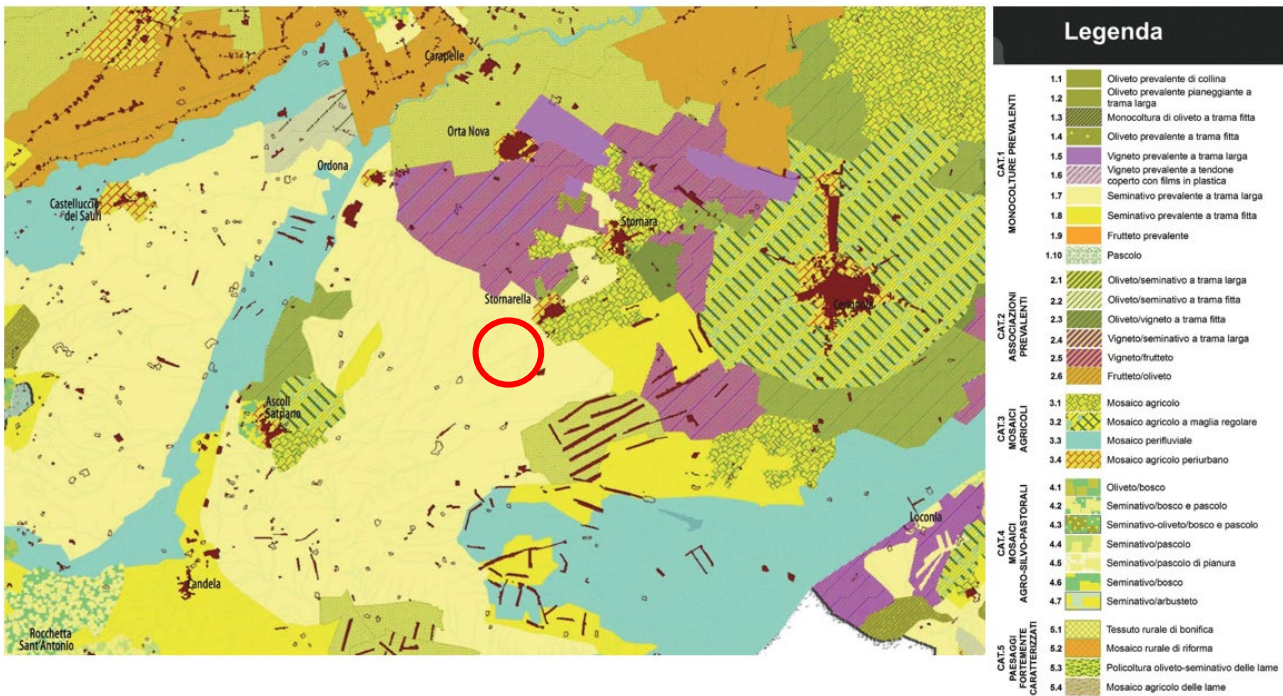


Figura 2 Inquadramento dell'area oggetto di intervento rispetto alle morfotipologie rurali – Stralcio Elab. 3.2.7 PPTR Puglia

Il **paesaggio agrario** che caratterizza l'area destinata all'impianto agro-voltaico è in linea con la figura territoriale identificata ed è dato principalmente dalla presenza di aree a seminativo, destinati alla produzione di frumento duro grazie alle condizioni morfologiche del territorio che ne consentono una spinta meccanizzazione dell'uso agricolo. Data la disponibilità di acqua ad uso irriguo asservita a buona parte delle superfici agricole presenti, risultano particolarmente diffuse anche coltivazioni orticole come le brassicacee in generale, durante il periodo invernale e pomodoro da industria durante il periodo estivo. Numerose sono inoltre le superfici investite a carciofo. Per quanto concerne le colture arboree vi è la presenza di superfici investite a vigneto coltivato a tendone o a contropalliera e coltivazioni arboree promiscue, in cui sono inserite legnose agrarie quali olivo, mandorlo o piante di olivo coltivato in monocoltura. Il paesaggio subisce un notevole cambiamento spostandosi in direzione nord est dal sito di impianto, verso cui si congiunge alla figura paesaggistica del *Mosaico di Cerignola*; qui risulta caratterizzato da una geometria della trama agraria che si struttura a raggiera a partire dal centro urbano manifestando una notevole complessità agricola man mano che ci si allontana dal centro. Andando verso nord ovest questo mosaico tende a strutturare una tipologia colturale caratterizzata dall'associazione del vigneto con il seminativo, mentre a sud-ovest si ha prevalentemente un'associazione dell'oliveto con il seminativo, che via via si struttura secondo una maglia meno fitta.

Le formazioni naturali e semi-naturali tipiche dell'area mediterranea sono scarsamente presenti nella zona, così come le siepi di delimitazione degli appezzamenti; i contesti semi-naturali presenti sono caratterizzati da specie come biancospini, ginestre, rovi e pseudoacacia. La viabilità stradale, soprattutto per quanto concerne le Strade Provinciali, è spesso accompagnata dalla presenza di alberature quali Olmo (*Ulmus minor*), Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) ed altre.

2.2 Caratteristiche meteo-climatiche

Per la caratterizzazione climatica dell'area è utilizzata la classificazione climatica proposta da Wladimir Koppen, analizzando le condizioni medie del territorio oggetto di indagine. Esso ricade in una regione a clima *temperato-umido* (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, *mesotermico umido sub-tropicale*, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima *mediterraneo*, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

Le opere di progetto, sulla base di quanto individuato dall'inquadramento su la "*Carta fitoclimatica d'Italia*" (**Figura n. 3**), si inseriscono interamente in una fascia fitoclimatica caratterizzata da un termotipo **meso-mediterraneo/meso-temperato** con ombrotipo **subumido**.

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	9 di 48

SU_CARTA_FITOCлимATICA...	
objectid	3519
idfeature	3519
incrocio	15163
classe	15
macroclimi	1
bioclima	11
ombrotipo	6
termotipo	3
regioni	1
d_macrocli	macroclima mediterraneo
d_bioclima	bioclima mediterraneo oceanico
d_ombrotip	subumido
d_macrocl1	mesomediterraneo
d_macrocl2	mesotemperato
d_4regioni	clima mediterraneo
d_classe	Clima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori; discreta presenza anche nelle regioni del medio e alto Tirreno (Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido)



Figura 3 Inquadramento dell'area di progetto (in rosso) su “Carta fitoclimatica d'Italia” (fonte: Geoportale Nazionale – MiTE)

Durante l'anno, la temperatura oscilla generalmente da 3 °C a 32 °C: raramente si registrano temperature inferiori a 0 °C durante l'inverno. Il mese più caldo dell'anno a Cerignola è agosto, con una temperatura massima di 32 °C e minima di 21 °C, mentre quello più freddo dell'anno è gennaio, con una temperatura massima di 11,2 °C e minima di 3,7 °C.

Le precipitazioni medie annue oscillano dai 500 ai 600 mm e sono distribuite in modo omogeneo ed in scarse quantità durante tutto il corso dell'anno, registrando comunque un minimo estivo ed un picco massimo autunnale modesto. Le precipitazioni che interessano la regione sono legate in prevalenza a perturbazioni di origine adriatica, provenienti da nord e dall'area balcanica, che interessano soprattutto il territorio centro settentrionale.

Dalla posizione geografica, il Tavoliere risulta particolarmente esposto al maestrale, proveniente da nord-ovest, incanalato dal Gargano e dal Subappennino Dauno, che trasforma la pianura in una sorta di corridoio.

I venti che presentano una rilevanza a livello locale sono il favonio (vento caldo e sciroccale che soffia da sud-ovest) e la bora.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.2	7.7	10.8	14.3	18.9	23.8	26.5	26.4	21.4	17.2	12.6	8.4
Temperatura minima (°C)	3.7	3.8	6.5	9.5	13.7	18.2	20.8	21	17	13.1	8.9	5
Temperatura massima (°C)	11.2	12	15.5	19.3	24.1	29.2	32	32.1	26.3	21.9	16.8	12.3
Precipitazioni (mm)	56	50	56	52	34	26	21	16	45	55	61	63
Umidità(%)	77%	73%	69%	65%	59%	51%	47%	50%	62%	71%	75%	78%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	6	6	4	3	2	2	5	6	6	7
Ore di sole (ore)	6.3	7.0	8.6	10.4	12.0	13.0	12.9	12.0	10.1	8.2	7.0	6.2

Figura 4 Tabella riepilogativa dei dati climatici del territorio comunale di Cerignola; Serie del periodo 1991 - 2021 per: Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Serie del periodo 1999 – 2019 per Ore di sole (fonte: <https://it.climatedata.org>)

2.2.1 Classificazione fitoclimatica di Pavari

La classificazione fitoclimatica di Pavari permette di effettuare un inquadramento climatico delle specie forestali. Tale classificazione, basandosi su alcuni caratteri termici e pluviometrici distingue cinque zone climatiche: *Lauretum*, *Castanetum*, *Fagetum*, *Picetum* e *Alpinetum*. Nell'area esaminata, la cui altitudine va da 160 a 190 m.s.l.m., riscontriamo il *Lauretum freddo*, ovvero una fascia intermedia tra il *Lauretum caldo* (Puglia meridionale, parte costiera della Calabria e della Sicilia) e le zone montuose appenniniche più interne. Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat tipico del leccio.

Zona fitoclimatica	Zona geografica	Limite inferiore (m s.l.m.)	Limite superiore (m s.l.m.)	Specie più rappresentative
LAURETUM CALDO	Italia centro Meridionale Zone costiere	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
LAURETUM FREDDO	Italia centro Meridionale Zone interne	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
CASTANETUM	Italia settentrionale	0	800-900	Castagno, rovere, roverella, farnia, cerro, pioppo
	Italia centro meridionale	600-800	1.000-1.300	

Figura 5 Inquadramento fitoclimatico del Pavari

2.3 Inquadramento vegetazionale

L'inquadramento vegetazionale per il presente studio è stato effettuato attraverso la consultazione della "Carta delle serie di vegetazione d'Italia" (Carlo Blasi et al. 2010). Tale approccio fornisce le basi per qualsiasi intervento finalizzato sia alla qualificazione, sia alla tutela e gestione delle risorse naturali, offrendo la possibilità di illustrare le realtà pregresse del territorio e valutare l'impatto degli interventi antropici sul territorio. La serie di vegetazione (detta anche *sigmetum*) rappresenta l'espressione spaziale di tutti gli aggruppamenti vegetali presenti all'interno di un'unità territoriale ecologicamente omogenea (definita *tessera*) in termini di *vegetazione potenziale*. Quest'ultima è intesa come la vegetazione che può potenzialmente svilupparsi in una determinata porzione territoriale a partire dalle attuali condizioni, purché non vi sia alcuna interferenza antropica e le caratteristiche climatiche non varino molto rispetto a quelle attuali.

L'area oggetto di studio, come già evidenziato in precedenza, si colloca nell'ambito definito dal PPTR Puglia: il Tavoliere di Foggia (vedi **paragrafo n. 2.1**). Il territorio è costituito da un'ampia pianura che separa il sub-Appennino Dauno dal Gargano, attraversata da un esteso reticolo idrologico costituito da modesti corsi d'acqua provenienti dal sub-Appennino che discendono verso la costa. Il territorio del Tavoliere è stato soggetto a numerosi interventi di natura antropica che hanno portato alla quasi completa trasformazione

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	12 di 48

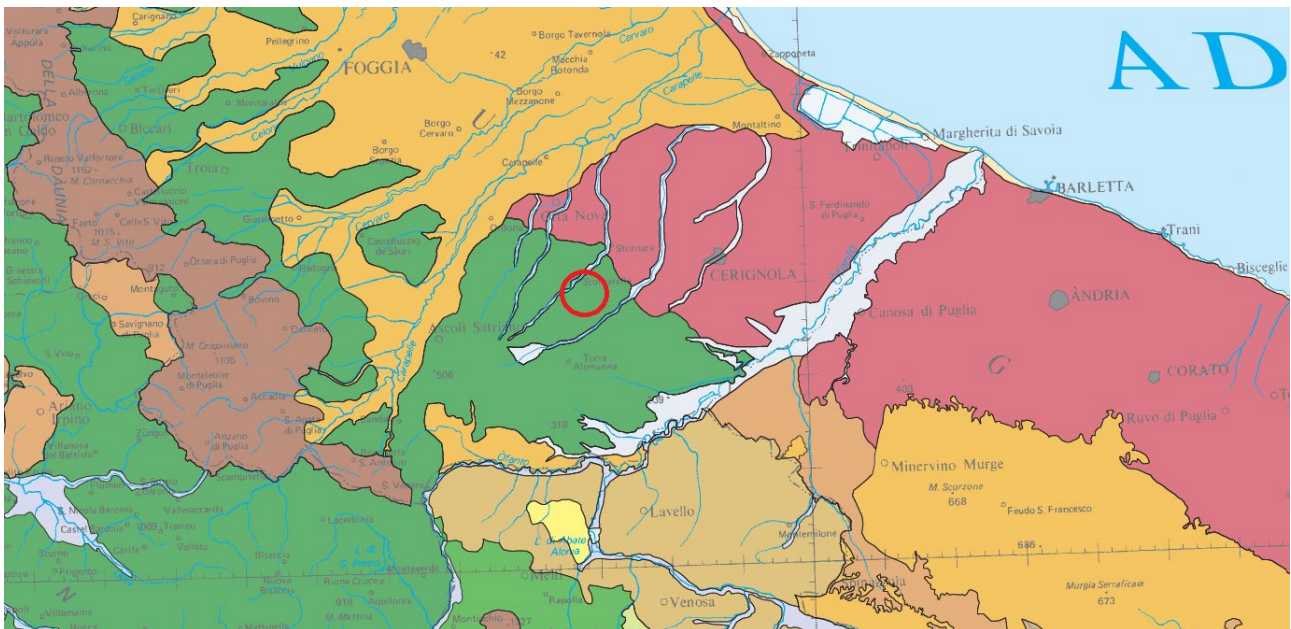
delle aree naturali presenti in favore di quelle agricole, destinate principalmente alla coltivazione di cereali e in parte di ortaggi, ma anche di specie legnose di interesse agrario quali olivo e vite.

Lembi residuali di vegetazione naturale, testimoni di quanto resta della vegetazione forestale del Tavoliere, sono oggi conservati nei boschi “Incoronata” e “Dragonara”. In particolare, sono presenti formazioni forestali di *Quercus virgiliana*, nella cui serie di ricostituzione partecipano arbusteti a *Cercis siliquastrum* e *Paliurus spina-christi*.

Nella zona Pedegarganica sono attualmente presenti estesi oliveti, ai quali si alternano praterie su substrato roccioso affiorante. Lungo i principali corsi d’acqua del Tavoliere si è conservata, a tratti, una vegetazione arborea ripariale con salici e pioppi.

Attraverso l’analisi della *Carta delle serie di vegetazione d’Italia (Figura n.6)* precedentemente menzionata, si evince che il sito oggetto di intervento rientra nella seguente serie:

- *Daphno laureolae-Quercus cerridis sigmetum*;




PIANO MESOTEMPERATO Settore Geografico Peninsulare e Insulare		Serie preappenninica tirrenica centrale acidofila della rovere <i>(Frangulo alni-Quercus petraeae sigmetum)</i>
		a - Serie appenninica umbro-marchigiana neutrobasifila del cerro <i>(Aceri obtusati-Quercus cerridis sigmetum)</i> ; b - Serie appenninica umbro-marchigiana acidofila del cerro <i>(Aceri obtusati-Quercus cerridis pyro pyrastris sigmetosum)</i>
		Serie preappenninica tirrenica centrale acidofila del cerro <i>(Cephalanthero longifoliae-Quercus cerridis sigmetum)</i>
		Serie preappenninica tosco-laziale subacidofila mesoigrofila del cerro <i>(Melico uniflorae-Quercus cerridis sigmetum)</i>
		Serie preappenninica tirrenica centrale subacidofila del cerro <i>(Coronillo emeri-Quercus cerridis sigmetum)</i>
		Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella  <i>(Daphno laureolae-Quercus cerridis sigmetum)</i>
		Serie abruzzese neutrobasifila subcostiera dei querceti misti caducifogli <i>(Carpinion orientalis)</i>
		Serie appenninica meridionale neutro-subacidofila del cerro <i>(Lathyro digitati-Quercus cerridis sigmetum)</i>
		Serie appenninica umbra neutrobasifila della roverella <i>(Scutellario columnae-Ostrya carpinifoliae cytiso sessilifolii sigmetum)</i>
		Serie italica centrale edafoigrofila della vegetazione dei terrazzi fluviali antichi <i>(Fraxino-Ulmenion)</i>

Figura 6 Stralcio della Carta delle Serie di vegetazione d'Italia scala 1:500.000 con inquadramento del sito di intervento (Blasi et al. 2010)

Di seguito si riporta la descrizione della suddetta serie ripresa dall'elaborato: "Le serie di vegetazione della Regione Puglia" presente nel volume "La vegetazione d'Italia" (pag. 421-442).

Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella

Daphne laureolae-Quercus cerridis sigmetum

DISTRIBUZIONE: pendici orientali del sub-Appennino Dauno e aree collinari interne della provincia di Foggia.

CARATTERIZZAZIONE LITOMORFOLOGICA E CLIMATICA: la serie si sviluppa sui substrati riferibili alla formazione delle argille scagliose, nel piano bioclimatico mesomediterraneo.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: boschi a dominanza di cerro, con *Acer campestre* e, talvolta, *Carpinus betulus* nello strato arboreo, ceduate e pascolate piuttosto intensamente. Nello strato arbustivo sono abbondanti *Crataegus monogyna*, *Hedera helix* *Tamus communis*, mentre per quello erbaceo è interessante segnalare la presenza di *Anemone apennina*. L'attribuzione di questi boschi all'associazione *Daphno laureolae-Quercetum cerris* è incerta e da ritenere pertanto provvisoria.

3 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E PEDOLOGICA

3.1 Geologica e idrologia

Le opere oggetto del presente studio si inseriscono in un contesto deposizionale caratterizzato da sedimenti terrigeni di età compresa tra il Pleistocene Medio e l'Olocene. Tali sequenze costituiscono la sequenza della Fossa Bradanica a partire dalla deposizione delle Argille Subappennine, in troncatura erosiva con i depositi silicoclastici del ciclo regressivo raggruppati nel **Sintema di Cerignola**. Nell'area in esame le Argille Subappennine sono state identificate solo sulla base di dati pozzo in quanto non affioranti.

Il Sintema di Cerignola, in discordanza su quest'ultime, rappresenta un sistema progradante caratterizzato a sua volta da due unità litostratigrafiche in eteropia di facies: le Sabbie di Torre Quarto (STQ) ed i **Conglomerati di Ortona (ODN)**. A tetto di suddetto sintema poggiano in discordanza i depositi alluvionali del **Sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro (RPL)**. Quest'ultimi sono stati ulteriormente distinti in tre subsintemi: il **Subsintema delle Marane la Pidocchiosa-Castello**, Subsintema di Masseria Torricelli e Subsintema dell'Incoronata. Nella tabella di seguito è riportato un quadro stratigrafico riassuntivo delle unità sopracitate:

Mediante il reperimento di dati di stratigrafici dalla banca dati dei sondaggi ai sensi della Legge 464/84 (Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo) è emerso che il tetto delle Argille subappennine nell'areale in esame si attesta tra i 40-45 m dal piano campagna, su cui poggiano i Conglomerati di Ortona.

Quest'ultimi sono sequenze di conglomerati massivi, composti da clasti eterometrici e poligenici di affinità appenninica immersi in una matrice sabbiosa, a tratti clasto-sostenuti e dotati di un buon grado di cementazione. I ciottoli sono prevalentemente di natura arenacea e calcarea e subordinatamente di natura marnosa e/o silicea. All'interno della sequenza sono da ritrovarsi lenti sabbiose costituite da sabbie giallastre grossolane a stratificazione piano-parallela ed incrociata. Il tetto dei Conglomerati di Ortona coincide con la base dei depositi alluvionali del Torrente Carapelle (appartenenti al Sintema dei Torrenti Carapelle e Cervaro) e con le più recenti coperture eluvio-colluviali.

In riferimento all'area di impianto ed al cavidotto di progetto, i depositi alluvionali sono quelli ascrivibili al Subsintema delle Marane La Pidocchiosa-Castello, caratterizzati da sequenze ghiaioso-sabbioso-limose connesse all'attività degli affluenti del Torrente Carapelle. La tessitura dei depositi è estremamente variabile e funzione del substrato inciso. Nel caso dell'area in esame, la componente ghiaioso-sabbiosa risulta

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	15 di 48

dominante, come dimostrato anche dai dati di pozzo reperiti dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo). La granulometria tende a diminuire procedendo verso Nord, laddove si assiste alla variazione di facies tra i Conglomerati di Ortona (ODN) e le Sabbie di Torre Quarto (STQ).

3.2 Caratteristiche pedologiche

La caratterizzazione pedologica dei suoli presenti nell'area oggetto di studio è stata effettuata attraverso la consultazione delle principali pubblicazioni disponibili al momento della realizzazione della presente relazione, individuate attraverso un'accurata ricerca bibliografica. In particolare, sono state consultate le seguenti pubblicazioni:

- Righini, Gaia & Costantini, E. & Sulli, Lorenzo. (2002). *La banca dati delle regioni pedologiche italiane*. Bollettino della Società Italiana Scienza del Suolo. 50;
- Costantini, E. & Urbano, Ferdinando & L'Abate, Giovanni. (2004). *Soil Regions of Italy*. CRA-ISSDS, Firenze;
- Costantini, E. & L'Abate, Giovanni. (2005). *La prima approssimazione della carta dei suoli di interesse culturale in Italia*. 477-485.

Dai suddetti studi è stato effettuato l'inquadramento dell'area di progetto su la "Carta delle Regioni Pedologiche d'Italia", riportata di seguito. La definizione delle suddette Regioni è avvenuta in accordo con il Database georeferenziato dei suoli europei; queste sono delimitazioni geografiche caratterizzate da un clima tipico e specifiche associazioni di materiale parentale. La banca dati delle Regioni Pedologiche è stata integrata con i dati del Corine Land Cover e della Banca dati Nazionale dei suoli per evidenziarne le caratteristiche specifiche dei suoli.

L'intero territorio del Tavoliere è costituito da un piano alluvionale originato da un fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti di natura sabbiosa, argillosa e calcarea del Pliocene e del Quaternario. Attualmente 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 orientate sub parallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. I terreni originatesi risultano di



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	16 di 48

consistenza diversa, talvolta di non facile lavorazione. In particolare, nell'agro comunale di Cerignola i terreni sono caratterizzati da una tessitura prevalentemente sabbiosa-limosa, sabbiosa-calcareo e argilloso-siliceo; sono profondi e di buona permeabilità, oltre che dotati una buona disponibilità di elementi nutritivi e di discreta fertilità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un profilo di suolo utile alla vegetazione.

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	17 di 48

SOIL REGIONS OF ITALY

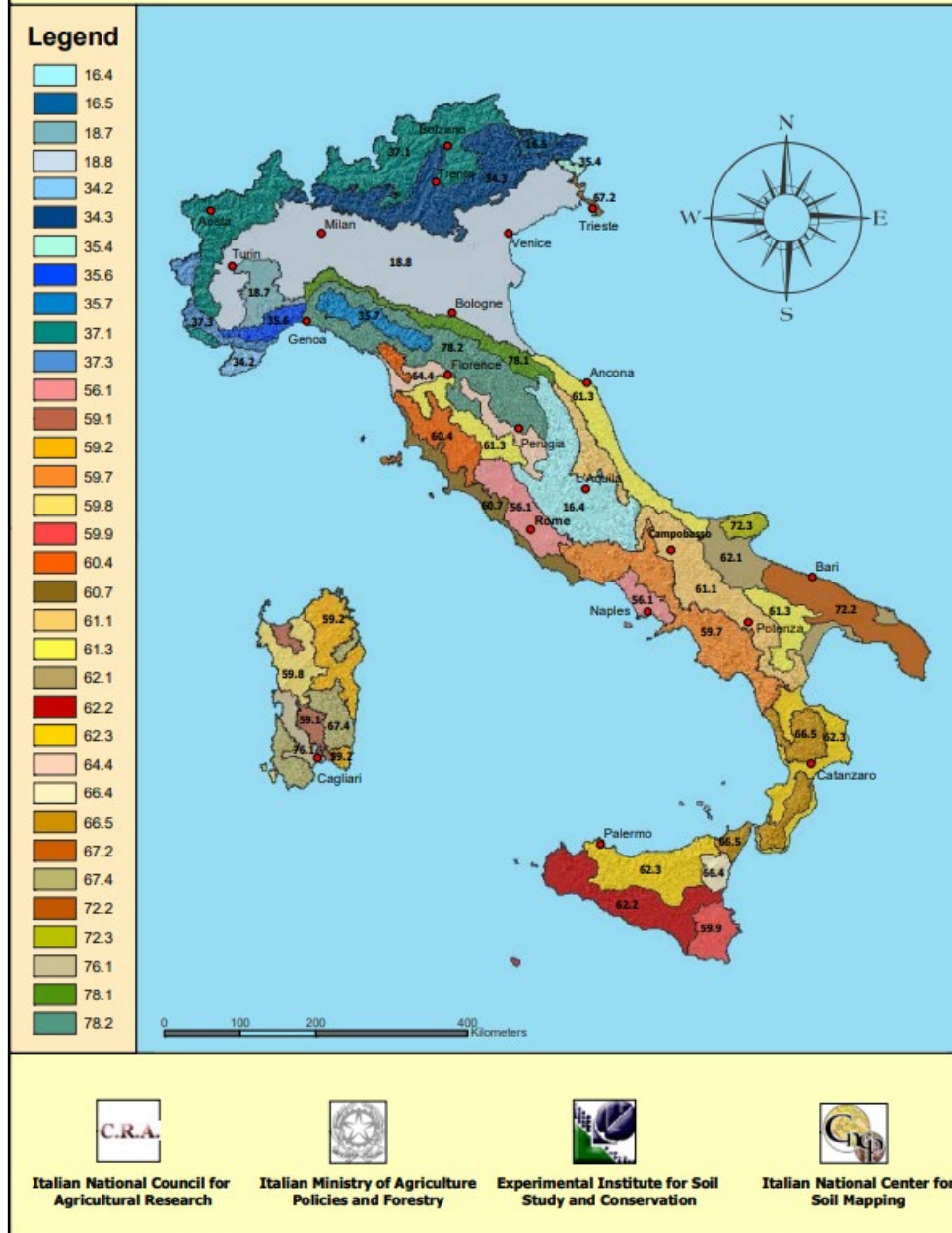


Figura 7 Carta delle regioni pedologiche in Italia - Costantini, E. & Urbano, Ferdinando & L'Abate, Giovanni. (2004). Soil Regions of Italy. CRA-ISSDS, Firenze.

Le opere di progetto si inseriscono nella Regione pedologica **62.1**, stando alla cartografia riportata in **Figura n. 7**; tale unità è denominata: Pianure della Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi". Di seguito sarà riportata la descrizione effettuata per tale unità.

Pianure della Capitanata, Metaponto, Taranto e Brindisi

<i>Superficie:</i>	6377 km ² (2.1% della superficie territoriale italiana)
<i>Clima e pedoclima:</i>	Mediterraneo subtropicale
<i>Temperatura media annuale dell'aria:</i>	12-17°C
<i>Precipitazioni medie annue</i>	400-800 mm
<i>Mesi più piovosi:</i>	Ottobre e Novembre
<i>Mesi asciutti:</i>	Da Maggio a Settembre
<i>Mesi con temperature medie inferiori a 0°C:</i>	Nessuno
<i>Regime di umidità e temperature del suolo:</i>	Xerico e xerico secco, termico
<i>Geologia e morfologia:</i>	Depositi alluvionali e marini quaternari prevalentemente argillosi e limosi, con calcare cavo
<i>Altitudine media:</i>	101 m s.l.m.
<i>Pendenza media:</i>	3%
<i>Suoli principali:</i>	Suoli con proprietà vertiche e riorganizzative dei carbonati (Calcic Vertisols; Vertic, Calcic and Gleyic Cambisols; Chromic and Calcic Luvisols; Haplic Calcisols); suoli alluvionali (Eutric Fluvisols), suoli salini (Solonchaks)
<i>Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali:</i>	Suoli di I, II e III classe, con limitazioni per tessitura eccessivamente argillosa, pietrosità, aridità e salinità
<i>Processi degradativi più frequenti:</i>	I processi degradativi del suolo sono dovuti alla forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica; localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso irriguo di acque salmastre, generalizzato lo scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari

4 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

4.1 Inquadramento geografico e catastale

L'area individuata per la realizzazione del progetto agrovoltico ricade nel comprensorio del Tavoliere, un territorio esteso al centro della piana tra il promontorio del Gargano ed il subappennino Dauno.

L'impianto agrovoltico e le opere di progetto ad esso connesse sono situate tra i Comuni di Cerignola, Ascoli Satriano, Ortona, Orta Nova e Stornarella (FG). Nella figura seguente è riportata la corografia generale dell'area di impianto su ortofoto

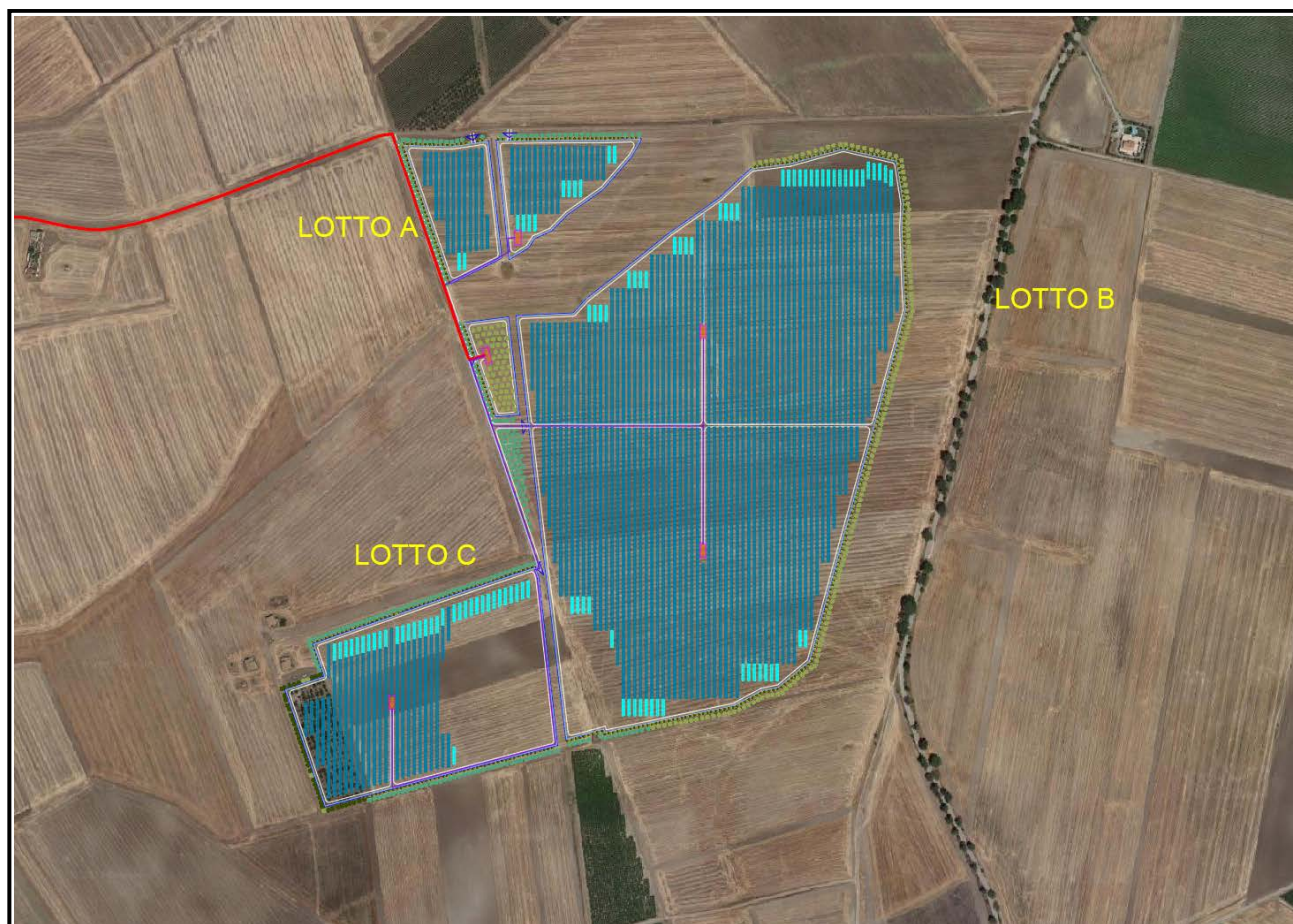


Figura 8 - Corografia generale area di impianto su ortofoto

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	20 di 48

Le coordinate del parco agrovoltaico ed i riferimenti catastali dell'area di intervento sono riportati nelle tabelle a seguire:

Tabella 1 -Coordinate Area Parco

Coordinate Parco Agrovoltaico di Progetto – Comune di Cerignola						
UTM-WGS84 – FUSO 33		UTM-ED-50 – Fuso 33		Gauss Boaga		Quote altimetriche (m.s.l.m.)
Est	Nord	Est	Nord	Est	Nord	
1748842,6	5046731,8	1748910,6	5046923,8	3768850,6	5046737,8	

Tabella 2 - Riferimenti catastali area impianto

Comune	Foglio	Particelle
Cerignola	334	12-18-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-84-99-110-111-126-134-136-138-140-141

Di seguito viene riportato un inquadramento dell'area di progetto su IGM in scala 1:25.000:

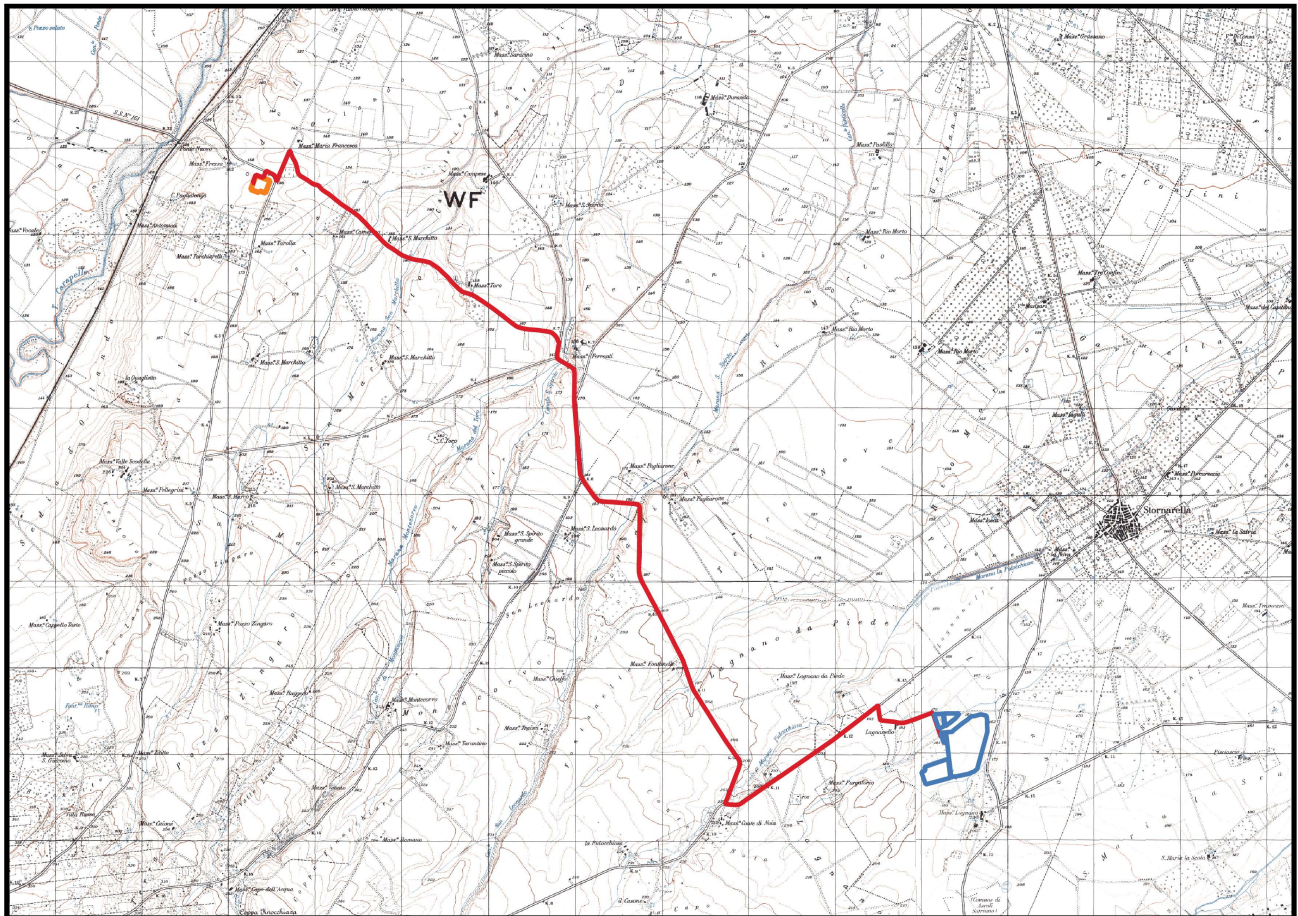


Figura 9 - Inquadramento Area impianto e cavidotto di progetto su IGM in scala 1:25.000

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	21 di 48

4.2 Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification)

Per la valutazione della capacità d'uso dei suoli dei terreni oggetto di intervento è stato utilizzato il sistema di classificazione denominato: *“Land capability classification for agriculture”* (metodo LCC). Quest'ultimo rappresenta un sistema di classificazione adottato a livello globale che raggruppa i suoli in base alla potenzialità di utilizzo a fini agricoli e di altro tipo. Tale approccio, in sede di pianificazione territoriale, consente di operare una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa suolo, scelte più conformi alle caratteristiche dei suoli e ambientali preservando, se possibile, i suoli migliori per l'agricoltura.

La classificazione proposta pone alla base dell'esame una serie di fattori come le caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, caratteristiche chimico-fisiche che ne influenzano la fertilità) che, insieme a fattori esterni ambientali (morfologia, pendenza, suscettibilità all'erosione, limitazioni climatiche), contribuiscono a individuare le potenzialità agronomiche dei suoli, indicando quelli più adatti per utilizzi di tipo agro-silvo-pastorale. In aggiunta, incidono sulla classificazione dei suoli altri fattori come l'altimetria, colture diffuse e tipiche di un territorio, suoli degradati da inquinamento o dalla poca conoscenza e capacità degli operatori agricoli.

La classe attribuita ai terreni nel nostro caso di studio è così riportata:

- **Classe II** *“suoli con moderate limitazioni che riducono la produttività delle colture quali la scarsa profondità, pietrosità eccessiva a tratti anche superficiale, con drenaggio interno rapido”*;
- **Classe III** *“suoli con severe limitazioni e con rischi rilevanti per l'erosione, pendenze da moderati a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture”*;

4.3 Destinazione d'uso del suolo

La definizione dello stato d'uso del suolo degli appezzamenti presenti nell'area oggetto di indagine è stata effettuata attraverso la consultazione della *“carta d'uso del suolo (aggiornamento del 2011)”* (fonte: www.pugliacon.regione.puglia.it). L'aggiornamento al 2011 della precedente carta d'uso del Suolo del 2006 è derivato dalla fotointerpretazione delle nuove aree con unità minima cartografabile di 2.500 mq presenti sull'Ortofoto 2011; tale aggiornamento è conforme allo standard definito a livello europeo con le specifiche

del progetto Corine Land Cover (con ampliamento al IV livello) e comporta la caratterizzazione della Legenda in 69 classi.

L'iniziativa Corine Land Cover (CLC), nata a livello europeo, ha lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di copertura e uso del territorio, per verificarne i cambiamenti e fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunicatorio, nazionale e locale e per verificare l'efficacia delle politiche ambientali. Questo strumento risulta utile nella pianificazione di un territorio, nell'ottica di formulare strategie di gestione e pianificazione sostenibile del territorio a servizio della politica comunitaria, stato, regioni e comuni delle politiche ambientali. La prima strutturazione del progetto (CLC) risale al 1985 per dotare l'Unione Europea, gli Stati membri di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente. I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati membri seguendo una metodologia e una nomenclatura standard composta da 44 classi.

La principale destinazione d'uso del suolo interessata dalle realizzazione delle opere di progetto è: *"Seminativi semplici in aree non irrigue"* (Codice Corine Land Cover 2111), caratterizzata dalla prevalenza di seminativi destinati alla produzione di cereali, seguita da una piccola porzione dell'appezzamento di 0,98 ha (280 piante) coltivato ad olivo, inquadrato come: *"Uliveti"* (Codice Corine Land Cover 223).

Si riporta di seguito uno stralcio della carta d'uso del suolo con dettaglio sull'area interessata dalla realizzazione del parco agrovoltico e degli immediati intorno (scala 1 : 10.000).

Tabella 3 Legenda carta d'uso del suolo

Codice	Descrizione
1123	Tessuto residenziale sparso
1211	Insedimento industriale o artigianale con spazi annessi
1221	Reti stradali e spazi accessori
1216	Insedimenti produttivi agricoli
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue
2123	Colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue

221	Vigneti
223	Uliveti
321	Aree a pascolo naturale, praterie, incolti

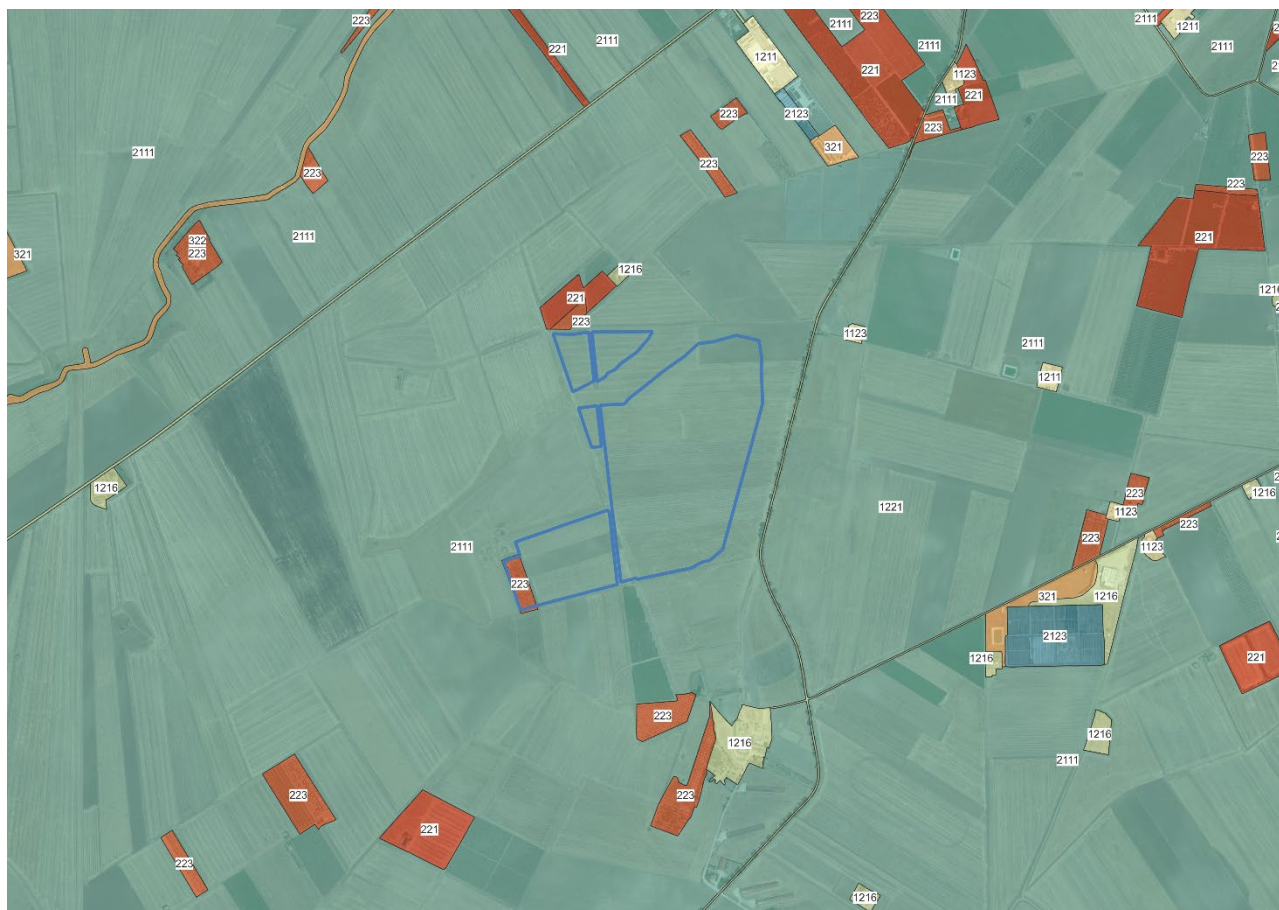


Figura 10 Sovrapposizione layout di impianto su carta d'uso del suolo (aggiornamento 2011) (fonte:

www.pugliacon.regione.puglia.it)

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	24 di 48

5 ASSETTO COLTURALE DEL SITO

Il sito oggetto di intervento, interessato dall'installazione dell'impianto agrovoltaico è ubicato in area agricola, principalmente su seminativi, in piccola parte su oliveto. I seminativi sono interessati da produzioni di cereali da granella a ciclo autunno-vernino, in cui viene principalmente coltivato il frumento duro (*triticum durum*), in minima parte altri cereali minori quali avena e orzo (vedi documentazione fotografica a seguire). La rotazione colturale prevede l'inserimento nel piano di colture miglioratrici quali le leguminose come il favino.

Una piccola porzione dei terreni (280 piante su 0,98 ha) è attualmente interessata da un oliveto (vedi **Figura n. 14**), che sarà oggetto di espianto e di reimpianto sulla fascia di mitigazione perimetrale.

Gli appezzamenti presentano un'orografia e pendenze tali da consentire la totale meccanizzazione delle operazioni colturali.



Figura 11 Documentazione fotografica del sito oggetto di intervento, preparazione del terreno per la semina del frumento

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	25 di 48



Figura 12 Documentazione fotografica del sito oggetto di intervento, seminativo investito a frumento



Figura 13 Documentazione fotografica del sito oggetto di intervento, seminativo dopo la raccolta del frumento



Figura 14 Uliveto oggetto di espianto e di reimpianto presente nel sito oggetto di intervento

La coltivazione dei seminativi prevede la preparazione del letto di semina a partire dal mese di settembre, con una prima lavorazione mediamente profonda (30 cm), seguita da altre più superficiali necessarie per ridurre le zolle formatesi. Le lavorazioni sono precedute dall'interramento di fertilizzanti organici come il letame, o minerali, a seconda dei fabbisogni colturali opportunamente calcolati. Il tutto consente di migliorare la struttura del terreno prima dell'operazione della semina. Prima della semina è buona norma provvedere ad effettuare un trattamento erbicida (principalmente contro le dicotiledoni a foglia larga) al fine di limitare l'accrescimento delle infestanti a beneficio delle piante coltivate, limitando così al minimo la competizione con le "malerbe" in termini di spazio, luce e nutrienti. A seconda dei fabbisogni colturali specifici per ogni appezzamento, può risultare necessaria l'integrazione con i fertilizzanti minerali a base di azoto, per soddisfare le esigenti richieste delle colture durante la fase della levata. La raccolta delle cariossidi di frumento viene effettuata generalmente nel mese di giugno, attraverso la mietitrebbiatrice in

un unico passaggio della macchina, effettuando il taglio delle piante e la separazione delle cariossidi dalla paglia.

L'uliveto presente nell'area di impianto del parco agrovoltaico (vedi **Figure n.14 e 15**) è coltivato in irriguo, attraverso l'acqua prelevata da un pozzo artesiano presente in loco, su una superficie di 0,98 ha. La cultivar dominante è la Coratina, seguita da altre quali Spagna, Sant'Agostino, coltivate con forma di allevamento ad espansione ovvero il vaso, con un sesto di impianto di 7 x 7 m sulla fila e tra le file. L'età media delle piante di ulivo si aggira intorno ai 30 anni, considerando i reimpianti effettuati nel tempo al fine di sostituire le fallanze, sono presenti anche esemplari giovani (intorno ai 10 anni). Gli ulivi non sono gestiti con regime biologico, tuttavia gli interventi di difesa fitosanitaria sono definiti di volta in volta sulla base delle reali esigenze colturali. Per quanto attiene la raccolta, viene effettuata attraverso un abbacchiatore, quando le olive hanno raggiunto il giusto grado di maturazione (ottobre novembre) per essere conferito al frantoio interamente per la produzione dell'"olio extravergine di oliva Dauno Basso tavoliere" DOP.

Gli ulivi oggetto di intervento non presentano caratteri di monumentalità definiti ai sensi dell'art. 2 della Legge Regionale n. 14 del 4 giugno 2007 (Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali della Puglia).



Figura 15 Uliveto oggetto di espianto e di reimpianto su ortofoto 2019 (fonte: AGEA)

L'area oggetto di studio ricade nel perimetro del Consorzio di bonifica della Capitanata, di seguito raffigurato.

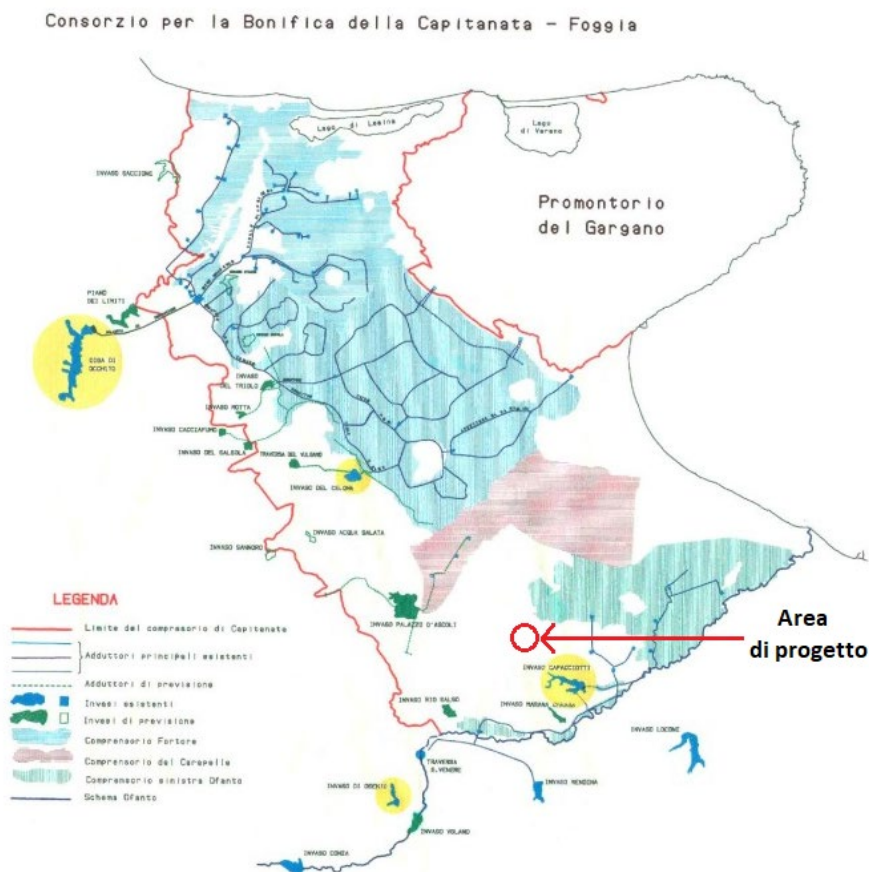


Figura 16 Consorzio di bonifica (fonte: www.bonificacapitanata.it)

È stata rilevata la presenza di manufatti agricoli o fabbricati in generale su tutta la superficie dell'appezzamento.

6 CARATTERIZZAZIONE DEL COMPARTO AGRICOLO

6.1 Definizione del contesto regionale

L'agricoltura pugliese si caratterizza per la forte varietà di situazioni produttive dovute alla diversificazione degli ambienti che vedono contrapporsi aree interne svantaggiate come il Gargano, il Sub Appennino Dauno, la Murgia e il Salento ad aree prettamente pianeggianti quali il Tavoliere, la Terra di Bari, il Litorale barese e l'Arco ionico tarantino, che risultano particolarmente favorevoli per lo sviluppo delle attività agricole.

Nel complesso l'agricoltura pugliese riveste un ruolo importante nel contesto nazionale con una **PLV** pari al 7,3% della PLV italiana, raggiungendo un valore di 3.567 M euro. Le aziende agricole presenti sono quasi 272 mila (fonte: Istat) con una superficie agricola utilizzata (**SAU**) di oltre 1,2 milioni di ha, collocandosi al secondo posto a livello nazionale, dopo la Sicilia, per il numero di aziende agricole.

Le produzioni agroalimentari in Puglia contribuiscono quindi in maniera significativa alla determinazione del PIL della Regione, rivestendo un ruolo importante nel contesto economico e sociale regionale.

In passato, prima dell'implementazione dei sistemi agricoli moderni ed in particolare dei sistemi irrigui, le colture maggiormente praticate erano caratterizzate da cicli colturali ottenuti prevalentemente in asciutto, in cui la maggior parte degli apporti irrigui era di provenienza meteorica. Tra queste, annoveriamo colture quali cereali, in particolare grano duro, olivo e vite, la cui presenza sul territorio ha contribuito alla rimodulazione ed alla definizione dei connotati rappresentativi del paesaggio agrosilvopastorale.

Con l'avvento dell'agricoltura moderna le produzioni agricole hanno subito un incremento produttivo qualitativo che ha portato all'implementazione di agrosistemi in cui hanno trovato spazio colture il cui fabbisogno irriguo non poteva essere soddisfatto esclusivamente da fonti meteoriche, come ad esempio le drupacee (pesche, albicocche, ecc.) e produzioni orticole come pomodori da industria, carciofi, asparagi, ecc.

Il comparto agricolo in Puglia è caratterizzato da sistemi agricoli intensivi e moderni dal punto di vista tecnologico, le cui produzioni hanno consentito alla regione di affermarsi a livello nazionale ottenendo il riconoscimento di alcuni primati. La regione pugliese è infatti considerata una delle più rilevanti per quanto concerne la produzione nazionale di olio, vino ed uva da tavola.

Grazie ai suoi stimati 50 milioni di alberi di olivo distribuiti su circa 350.000 ha, la Puglia si colloca al primo posto in Italia per quanto concerne la produzione di olio di oliva. Grazie alle peculiarità del prodotto

ottenuto, al fine di salvaguardare e preservare le produzioni olivicole pugliesi la Regione ha ottenuto il riconoscimento DOP per ben cinque tipologie di olio, prodotte in cinque differenti aree del territorio (vedi **Figura n. 17**).

La produzione di olio d'oliva in Puglia



Figura 17 Carta delle zone di produzione di olio di oliva in Puglia (fonte: www.laterradipuglia.it)

Per quanto concerne la produzione di vino, la Regione si colloca tra le più importanti a livello nazionale in termini quantitativi, infatti, i vini ivi prodotti sono stati impiegati per anni in altre regioni d'Italia ed altre zone d'Europa come vini "da taglio", al fine di conferire ai vini locali colore, struttura e aumentarne il grado alcolico. Da alcuni anni a questa parte, tuttavia i produttori locali hanno iniziato a pilotare la produzione verso vini di qualità, consapevoli dell'enorme potenziale vinicolo della Regione dovuto alla presenza di condizioni pedoclimatiche particolarmente favorevoli per le coltivazioni viticole per la maggior parte dell'anno.

La viticoltura pugliese è focalizzata soprattutto sulla coltivazione di vitigni a bacca nera. Tra le numerose varietà di uve coltivate, la Puglia è principalmente famosa per i vini ottenuti dalle uve di Negro Amaro, Primitivo e Uva di Troia.

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	31 di 48

Per quanto attiene invece la produzione di vino bianco, sono prodotti soprattutto da vitigni autoctoni, quali il Bombino Bianco, la Malvasia Bianca, la Verdeca e il Bianco d'Alessano e il Pampanuto.

Oltre ai bianchi e ai rossi, la Puglia è considerata una delle aree di riferimento per quanto concerne la produzione di vini rosati, ottenuti a partire dal Negro Amaro, dal Bombino Nero, dall'Uva di Troia e dal Montepulciano, a seconda delle aree di produzione.



Figura 18 Carta dei vini della Puglia (fonte: www.quattroclici.it)

Risulta particolarmente rilevante anche il comparto ortofrutticolo regionale; è infatti considerata prima in Italia per numero di aziende ortive in pieno campo. Tra le principali produzioni orticole abbiamo carciofi, cavoli, pomodoro da industria e peperoni.

Seconda dietro la Sicilia per i frutteti, i prodotti principalmente ottenuti sono pesche, uva da tavola e agrumi, interessante la produzione di fichi con particolare riferimento alla Terra di Bari. Storicamente affermata nella produzione di mandorle, oggi risulta seconda solo alla Sicilia, nonostante i tentativi di ammodernamento degli impianti produttivi, sulla base del modello californiano.



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	32 di 48

6.2 Definizione del contesto locale

L'area oggetto di intervento si inserisce, come affermato in precedenza, in *area agricola* nel territorio comunale di Cerignola. Il contesto di riferimento è rappresentato dal **Tavoliere di Foggia**, un ambito costituito da un orizzonte esteso, basso e aperto nelle cui campagne si coltivano e si producono cereali (grano duro, orzo, avena, ecc.), olive, uva, vino e prodotti orticoli (pomodori, carciofi, brassicacee in generale) che afferiscono principalmente ai mercati di San Severo, Cerignola, Lucera e Trinitapoli, aree in cui sono presenti anche industrie di trasformazione alimentari.

Il territorio oggetto di studio, secondo la classificazione delle aree rurali fornita dall'Atlante Rurale Nazionale, definita sulla base del metodo di classificazione proposto dal Piano Strategico Nazionale (Psn), sono classificati come "*aree rurali ad agricoltura specializzata*".

Per superficie agricola utilizzata e per le varietà di coltivazioni praticate nell'area il territorio comunale di Cerignola rappresenta la terza area italiana a maggiore vocazione agroalimentare ed in particolare per i settori cerealicolo, olivicolo, vitivinicolo e ortofrutticolo rappresenta un'eccellenza assoluta.

Infatti, da quanto emerge dai dati rilevati dall'ultimo censimento dell'agricoltura disponibile (6° Censimento dell'agricoltura), il territorio comunale di Cerignola è caratterizzato da un rapporto tra superficie totale (SAT) e superficie agricola utilizzata (SAU) elevatissimo. Infatti, su una SAT di 46.211,75 ha la SAU è pari a 44.972,96 ha, dimostrando quindi il ruolo determinante rivestito dall'agricoltura nell'economia locale. A conferma di quanto affermato, si rileva che il tasso di occupazione del settore agricolo si attesta al 30,2%, dato ben superiore rispetto alla media regionale del 12,1% (data rilevamento: 2011).

Della superficie agricola utilizzata suddetta, il 50,76% è destinato alla coltivazione di seminativi, destinati alla produzione di cereali ed in particolare di frumento duro e produzioni orticole in pieno campo come pomodoro da industria, carciofo, cime di rapa ed altre, il 26,31% alla coltivazione di vite, 22,39 % legnose esclusa la vite, mentre la restante superficie è destinata principalmente a prati permanenti e pascoli.

La filiere cerealicola in particolare rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali. Sebbene la coltura cerealicola maggiormente rappresentativa della zona sia il frumento duro, sono presenti anche cereali minori come avena, orzo e frumento tenero e legumi come fava, ceci, cicerchia e fagiolo.

Tra le produzioni orticole il *pomodoro da industria* è uno tra i prodotti maggiormente coltivati nel territorio durante il periodo estivo. La provincia di Foggia, in generale, è leader indiscussa nel mercato italiano,

rappresentando uno dei principali bacini di produzione nazionali: la Capitanata produce il 40% del pomodoro italiano e il 90% di quello lungo.



Figura 19 Coltivazione di pomodoro da industria in provincia di Foggia

Nell'agro di Cerignola vi è la presenza, inoltre, di numerose superfici investite ad *olivo* e *vite*.

Le uve provenienti dai vitigni coltivati nel territorio comunale di Cerignola sono impiegate per la produzione di vini rossi, bianchi e rosati che hanno ottenuto riconoscimenti quali DOC e IGT tra cui Aleatico di Puglia DOC, Rosso di Cerignola DOC, Moscato di Trani DOC ma anche per la produzione di uve da tavola, come il caso dell'Uva di Puglia IGP.

Per quanto concerne l'olivicoltura, le olive prodotte nel territorio sono impiegate principalmente per l'ottenimento dell'olio extravergine di oliva Dauno DOP, con indicazione Basso Tavoliere. Una piccola parte della produzione olivicola è tuttavia destinata all'ottenimento di olive da mensa, in particolare per la varietà "Bella di Cerignola".

Nel sottoparagrafo a seguire sarà effettuato un approfondimento sui prodotti a denominazione ottenuti nel territorio comunale di Cerignola.

6.3 Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

La Puglia rappresenta un territorio caratterizzato da una forte tradizione delle produzioni agricole che nel tempo sono state riconosciute ottenendo certificazioni di qualità quali **DOC, DOP, IGP** e **IGT**. Le suddette denominazioni (DOC, DOP, ecc.) hanno come obiettivo quello di tutelare gli standard qualitativi dei prodotti agroalimentari, salvaguardandone i metodi di produzione e fornendo chiare informazioni sulle peculiarità che forniscono valore aggiunto ai prodotti. L'ottenimento di una certificazione di qualità è a cura dei consorzi di tutela, qualora presenti, riconosciuti con decreto dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (Mipaaf). I principali compiti dei consorzi sono legati alla tutela ed alla valorizzazione dei prodotti riconosciuti, nonché all'osservanza dei disciplinari produttivi; questi ultimi in particolare sono costituiti da una serie di prescrizioni da seguire e da rispettare per la produzione dei prodotti che hanno ottenuto i riconoscimenti di cui sopra.

Il territorio comunale di Cerignola, come rilevato in precedenza, presenta una forte vocazione agricola, in cui ricadono alcune delle produzioni tipiche regionali di seguito elencate:

Olivicoltura

La Bella della Daunia DOP, riferita all'oliva da mensa di grandi dimensioni, verde o nera è ottenuta dalla varietà di olivo "Bella di Cerignola". La zona di produzione indicata nel disciplinare produttivo comprende in provincia di Foggia, parte dei territori comunali di Cerignola, Orta Nova, Stornarella e Trinitapoli e gli interi agri di San Ferdinando e Stornara.



Olio extra-vergine di oliva Dauno DOP, prodotto in numerosi comuni della Provincia di Foggia, è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Peranzana, Coratina, Ogliarola, Garganica e Rotondella. La denominazione deve essere accompagnata da una delle seguenti menzioni geografiche aggiuntive: Alto Tavoliere, Basso Tavoliere, Gargano e Subappennino. Le menzioni si differenziano per l'area di produzione e per la diversa percentuale negli uliveti delle



specifiche varietà di olivo. L'areale produttivo oggetto di studio presenta la menzione geografica "Basso Tavoliere"; la varietà di olivo prevalente è la "Coratina".

Viticultura

L'Uva di Puglia IGP si riferisce all'uva da tavola delle varietà Italia b., Regina b., Victoria b., Palieri n., Red Globe rs. coltivata in tutto il territorio regionale della Puglia ad altitudini al di sotto dei 330 m s.l.m.

Il territorio pugliese è storicamente vocato alla produzione di uva da tavola; in particolare, l'uva di Puglia ha conosciuto nel tempo un aumento progressivo nella produzione e soprattutto nell'esportazione, in quanto, grazie alla maggiore conservabilità, veniva esportata al di fuori dei confini nazionali già alla fine dell'Ottocento.



Vini:

Aleatico di Puglia DOC, la cui area geografica di produzione comprende il territorio delle province di Bari, Foggia, Brindisi, Lecce e Taranto. La coltivazione delle vigne si estende su un ampio territorio collinare pugliese, in zone vinicole adeguatamente ventilate, luminose e favorevoli all'espletamento di tutte le funzioni vegeto-produttive delle vigne, destinate alla produzione di vini rossi.

Rosso di Cerignola DOC, la cui produzione si estende in provincia di Foggia, nel territorio dei comuni di Cerignola, Stornara, Stornarella e le isole amministrative del comune di Ascoli Satriano intercluse nel territorio del comune di Cerignola.

Daunia IGT, la cui area di produzione si estende sulle colline corrispondenti all'area occupata dagli antichi dauni, ossia la zona nord della Puglia sino al limite nord della provincia di Bari, comprende vini rossi, bianchi e rosati.

Puglia IGT, comprende vini bianchi, rossi e rosati prodotti in tutto il territorio regionale della Puglia.

Moscato di Trani DOC, probabilmente il meno famoso tra le denominazioni DOC e DOCG specifiche per i Moscato in Italia, in quanto oscurato dalla fama del Moscato d'Asti. Prodotto a partire da uve provenienti dal Moscato Bianco, coltivate nei comuni di Trani, Bisceglie, Ruvo di Puglia, Corato, Andria, Canosa, Minervino



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	36 di 48

Murge e parte del territorio dei comuni di: Barletta, Terlizzi, Bitonto in provincia di Bari e parte del territorio amministrativo dei comuni di: Trinitapoli in provincia di Foggia.

Tavoliere delle Puglie o Tavoliere DOC, comprende vini rossi e rosati provenienti da uve coltivate nella pianura del Tavoliere della Puglia, ricoprendo un areale di produzione che comprende 19 comuni che si estendono dal vicino confine con il Molise fino a lambire la città di Bari. Il vitigno più importante qui è l'Uva di Troia.

Altri prodotti

- Burrata di Andria IGP, un formaggio a pasta filata prodotto con latte vaccino e ottenuto dall'unione di panna e formaggio;
- Canestrato pugliese DOP, un formaggio prodotto con latte di pecora a pasta dura;
- Caciocavallo Silano DOP, un formaggio semiduro, a pasta filata, prodotto con latte di vacca di diverse razze, tra cui la Podolica, una tipica razza autoctona delle aree interne dell'appennino meridionale;
- Mozzarella di Bufala Campana DOP, un formaggio fresco a pasta filata prodotto con latte fresco di bufala di razza Mediterranea italiana;
- Ricotta di Bufala Campana DOP, un prodotto ottenuto dalla lavorazione del "primo siero" (siero dolce) derivato dalla caseificazione del latte di bufala di razza Mediterranea Italiana adoperato per la produzione della Mozzarella di Bufala Campana DOP.

7 COLTIVAZIONI PRESENTI NEL TERRITORIO

Nel presente paragrafo saranno descritte le coltivazioni principali praticate nel territorio comunale di Cerignola, suddividendole per tipologia.

Per quanto concerne i seminativi gran parte della superficie agricola del territorio, in linea con l'ambito territoriale del Tavoliere del foggiano, è investita per la produzione di cereali, in particolare a grano duro e leguminose da granella come fave e ceci. Tra i cereali minori coltivati nel territorio annoveriamo l'orzo, l'avena e il frumento tenero.

Parte delle superfici agricole sono destinate alla produzione di ortaggi in pieno campo. In particolare, il territorio risulta particolarmente vocato per la coltivazione del pomodoro da industria, grazie alle caratteristiche pedoclimatiche e le competenze tecniche degli agricoltori, che hanno portato alla diffusione



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	37 di 48

di questa coltura sul territorio durante il periodo estivo. I pomodori prodotti sono principalmente destinati ad impianti di trasformazione nel napoletano, ma anche alla produzione di conserve in loco.

Appezamenti destinate alla produzione di carciofo risultano particolarmente diffusi nell'area presa in esame. I carciofeti sono rinnovati annualmente attraverso sistemi di propagazione vegetativi, sebbene con l'introduzione di ibridi con elevata capacità produttiva sono propagati anche attraverso l'acquisto di sementi (acheni).

Tra i prodotti coltivati per il consumo fresco sono generalmente impiegate brassicacee in generale (cavolo broccolo, cime di rapa), finocchi, sedano, prezzemolo, cucurbitacee e asparagi.

Per quanto concerne il settore olivicolo le olive prodotte nel territorio possono essere impiegate, come già visto nel paragrafo sulle produzioni agricole caratteristiche del territorio (vedi **paragrafo n. 6.3**) per la produzione di "Olio extravergine di oliva Dauno Basso tavoliere DOP" e, per quanto attiene la varietà "Bella di Cerignola", per la produzione di olive da mensa. Le forme di allevamento principalmente adottate sono a vaso, con una bassa densità di piante per ettaro. Gli oliveti sono spesso associati ad impianti di irrigazione, la cui acqua ad uso irriguo proviene in alcuni casi da impianti collettivi, in altri da impianti privati. Nel tempo alle forme di allevamento tradizionali sono stati affiancati impianti di olivo da olio di tipo super intensivo con un elevato numero di piante per ettaro (250-500 pt/ha), disposte sulle file a distanze tali da formare una siepe. La diffusione di questi impianti, avvenuta soprattutto in prossimità del centro di Cerignola, ha consentito la riduzione dell'impiego della manodopera in favore della meccanizzazione delle principali operazioni colturali.

Per quanto concerne la viticoltura, nell'agro di Cerignola i vigneti presenti sono destinati principalmente alla produzione di uva da vino, in minor parte alla produzione di uva da tavola. I vitigni maggiormente impiegati sono l'Uva di Troia, il Negro amaro, il Sangiovese, il Barbera ed il Montepulciano, allevati prevalentemente a tendone, per la produzione del vino "Rosso di Cerignola DOC". Non mancano vini quali "Daunia IGT" e "Puglia IGT", tipici di tutto il territorio regionale pugliese, prodotti a partire dalle uve coltivate nei vitigni riportati nel disciplinare di produzione. Sono presenti anche forme di allevamento a controspalliera, il cui sviluppo nel tempo ha consentito la meccanizzazione delle principali operazioni colturali.

8 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGROVOLTAICO

8.1 Caratteristiche dell'impianto

La peculiarità del sistema agrovoltaico è l'integrazione dell'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, con notevole riduzione in termini di emissioni inquinanti, con l'attività agricola al di sotto e tra i pannelli fotovoltaici. Per tale scopo, le strutture, le cui caratteristiche saranno approfondite nei sottoparagrafi a seguire, sono state progettate seguendo importanti accorgimenti per la corretta gestione del suolo ed il mantenimento della capacità produttiva agricola. L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento mono-assiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (**interasse di 7,00 m**) col duplice scopo di ridurre al minimo gli effetti degli ombreggiamenti e di agevolare il passaggio dei mezzi agricoli per l'attività rispettive attività agricole.

I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di **+/- 55°**. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 4.62 m. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Pertanto, lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici subisce una variazione a seconda che i moduli siano disposti in posizione parallela al suolo, - angolo di rotazione pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata, o che i moduli abbiano un angolo di rotazione pari a **55°**, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto.

Di seguito saranno analizzate le principali caratteristiche dell'impianto, fondamentali per la predisposizione del lay-out.

8.2 Sistema tracker

Il sistema adottato si basa sulla tecnologia tracker, letteralmente inseguitore solare, che prevede il ricorso a pannelli fotovoltaici orientabili automaticamente verso il sole nell'arco della giornata. La scelta non è casuale. Gli ovvi meriti, legati all'aumento di producibilità di questo sistema rispetto ad una versione "fissa", trovano ampia condivisibilità anche in termini agronomici. Questa tecnologia permette una interfaccia



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	39 di 48

diretta con le esigenze produttive, ma anche con le mutevoli condizioni meteorologiche, dei campi agricoli entro cui si inserisce. Basti pensare che, in fase di esercizio, sarà sufficiente automatizzare il sistema, in caso di pioggia, affinché i moduli vengano posti alla massima inclinazione possibile per favorire la permeabilità dei suoli sottostanti a beneficio delle colture praticate. Analogamente, quando si prefigurasse l'esigenza di procedere a meccanizzazioni importanti, gli stessi pannelli verrebbero a trovarsi nella posizione di "riposo", ovvero perfettamente orizzontali, per dare il minor intralcio possibile alle macchine in movimento a tutto vantaggio di sicurezza sia degli operatori che dei pannelli stessi.

Il tracker, inoltre, presenta la capacità di adattarsi anche a contesti con pendenze piuttosto importanti, rispetto alla media dei campi fotovoltaici, consentendo una installazione di "sicurezza" dei moduli a circa **2.50 m** di altezza.

8.3 Interdistanza

Rispetto ad una soluzione di fotovoltaico a terra, il tema dell'agrovoltaico deve, per forza di cose, confrontarsi con la meccanizzazione dell'agricoltura contemporanea. In alcuni casi, addirittura, con la precision farm o agricoltura di precisione, per la quale si rimanda alla seguente definizione: *"strategia di gestione dell'attività agricola con la quale i dati vengono raccolti, elaborati, analizzati e combinati con altre informazioni per orientare le decisioni in funzione della variabilità spaziale e temporale al fine di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, la produttività, la qualità, la redditività e la sostenibilità della produzione agricola. Precedenti definizioni fanno riferimento a una strategia gestionale dell'agricoltura che si avvale di moderne strumentazioni ed è mirata all'esecuzione di interventi agronomici tenendo conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo attraverso il ricorso a tecnologie quali GPS, droni, macchine a gestione computerizzata"*.

In tal senso, nella predisposizione del lay-out, non si può prescindere dalla valutazione di questo elemento, vincolante per la effettiva lavorabilità dei suoli e per la producibilità delle colture praticate. Anche in situazioni ove si voglia promuovere, inizialmente, il semplice cotico erboso, sarà buona norma astenersi dal proporre soluzioni che possano limitare future implementazioni del sistema combinato agricoltura/fotovoltaico o che, comunque, vadano ad intralciare operazioni agricole.

In questa ottica si è valutato un interasse/interdistanza tra le file di tracker fotovoltaici compatibile con il transito e l'operatività delle più comuni macchine agricole e relativi attrezzi. **Questo dato si attesta a 7 m** tra



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	40 di 48

le file di sostegni, pertanto, la regolare lavorabilità dei suoli e delle colture può essere praticata senza reciproco intralcio. Si tenga conto che le lavorazioni avverranno sempre in linea retta e che le manovre saranno sempre effettuate nelle aree esterne ai tracker deputate allo scopo.

La geometria dei sottocampi fotovoltaici, impostata su filari "a seguire", si sposa perfettamente con l'ottica di lavorabilità in lunghezza per ottimizzazione dei tempi di lavorazione e dei consumi di gasolio. Durante l'implementazione dei lay-out si è posta particolare attenzione affinché gli interassi che sottendono i vari sottocampi, anche fisicamente disgiunti tra loro per esigenze elettroniche, fossero perfettamente allineati ove sia possibile procedere in linea con un mezzo agricolo in operatività sul campo. Si è limitata al massimo la presenza di elementi di intralcio alla circolazione primaria tra le file anche con riguardo al posizionamento delle cabine inverter e di trasformazione.

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	41 di 48

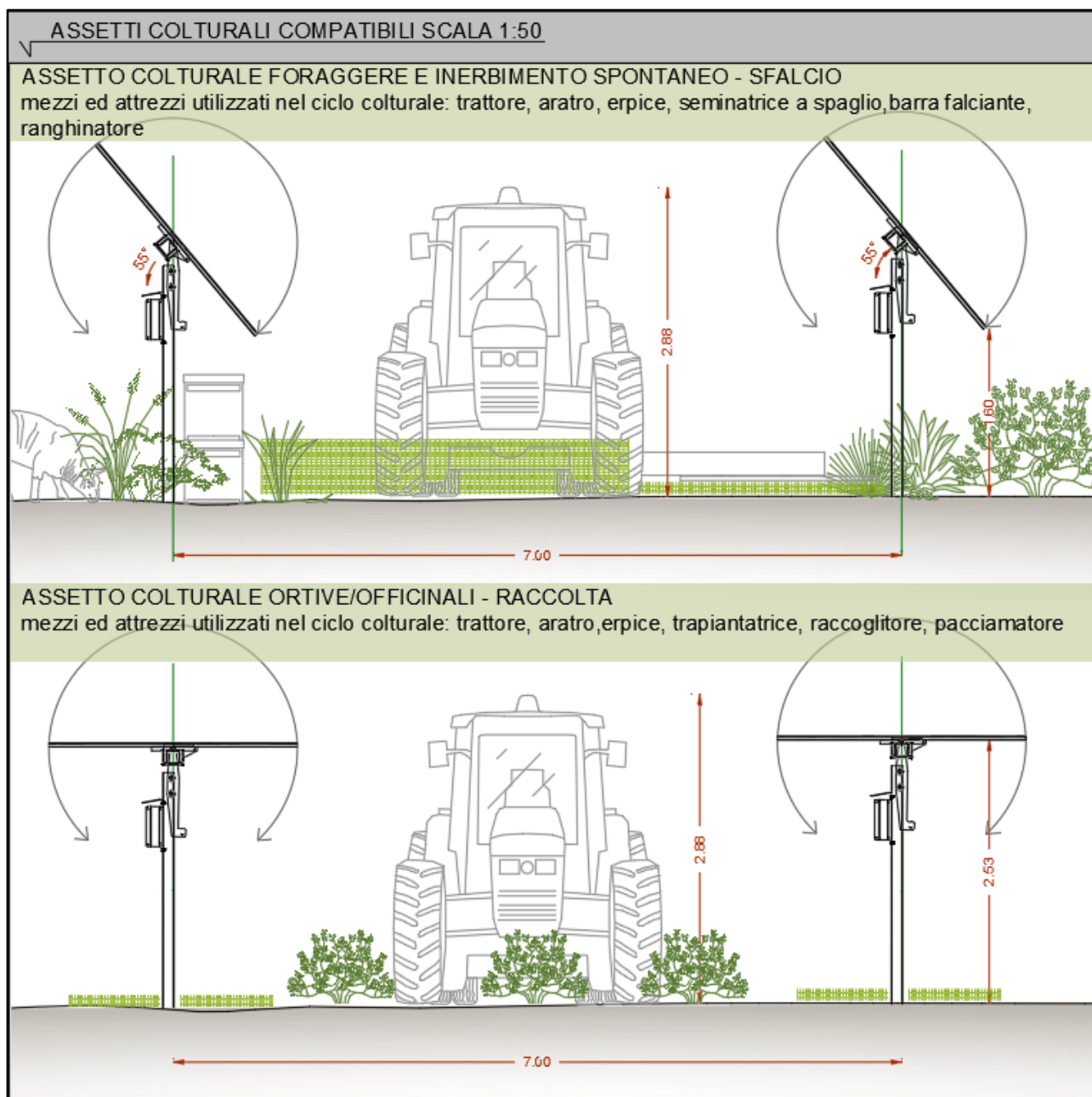


Figura 20 Esempi schematici lavorazioni agricole

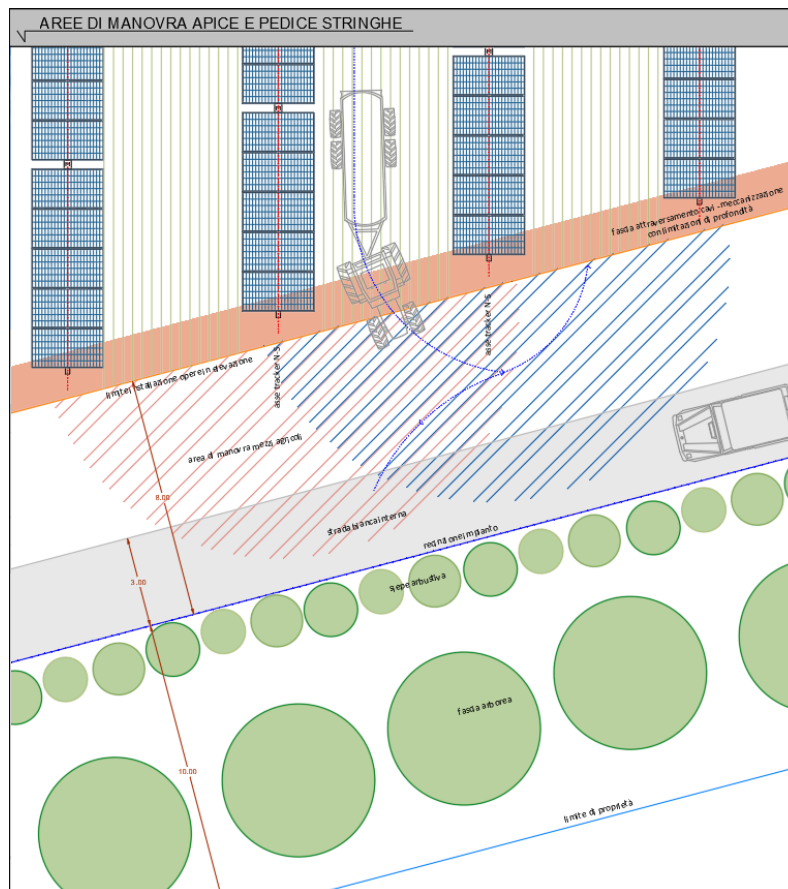


Figura 21 Schema di movimentazione e manovra da attuarsi nelle fasce di viabilità perimetrale (per maggiori dettagli vedi elaborato: FV.CRG.01.AGRO.04 "Risoluzione delle interferenze tecnico-agronomiche")

La viabilità principale, interna all'area netta occupata dal campo fotovoltaico, è stata dimensionata con lo stesso criterio. Ove possibile, ma specialmente in corrispondenza dei terminali di fila, si è approntata una viabilità maggiorata che consenta, ai mezzi in opera, di manovrare senza eccessivo rischio di intralcio e/o impatto con le strutture dei tracker. Questa attenzione risulta obbligata sia per tutelare l'impianto solare sia per facilitare le operazioni meccaniche abitualmente condotte sul fondo che, possono anche configurarsi da semplice transito di trattori con attrezzature, furgoni, camion, a lavorazione con mezzi come mietitrebbiatrici o scavallatrici. Si tenga, inoltre, in conto che i rischi di collisione sono ulteriormente ridotti dall'ausilio di strumenti digitali e computerizzati che, oggi, sono installati di default sulle macchine operatrici (telecamere, computer di bordo, sensori di prossimità e telerilevamento per la guida robotizzata a distanza).

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	43 di 48

8.4 Fondazioni / piano di dismissione

Gli elementi tracker sono composti da un sistema che banalmente potremmo definire a “tettoia” su appoggi puntuali centrali. Detti appoggi si traducono in veri e propri supporti metallici, tipo palo, che vanno infissi al suolo. La caratteristica principale del sistema proposto è quella di non necessitare il ricorso a strutture di fondazione propriamente dette. L’ancoraggio al suolo è ottenuto con il semplice attrito laterale del palo contro il terreno. La profondità di infissione è determinata, di volta in volta, dalle specifiche caratteristiche di portanza del sito nonché dalla ventosità dello stesso e da altri fattori esterni.

Oltre alla innegabile velocità e facilità di posa di un sistema completamente a secco, si consideri anche la sostenibilità della proposta in termini di non inquinamento del suolo. Questo metodo bypasserebbe completamente il ricorso all’uso di fondazioni classiche, tipo plinti in calcestruzzo armato, a tutto vantaggio

di tempi di posa ridotti - in ordine a lavorazioni complesse come scavi, posa di dime, incrudimento del calcestruzzo - ma soprattutto di ricadute economiche positive. Questo tipo di soluzione ben si presta anche sotto il profilo della conducibilità dei fondi agricoli, posti al di sotto dei pannelli, limitando al minimo ingombri fastidiosi e pericolosi. In ultimo, ma non meno importante, è il tema del fine vita dell’impianto. In fase di dismissione le lavorazioni a carico del terreno saranno ridotte al minimo; il ripristino dello stato dei luoghi si otterrà con il semplice sfilaggio dei pali di sostegno ai tracker senza procedere a scavi o bonifica di corpi in cemento che, seppure molto contenuti nelle dimensioni, rappresenterebbero, in reiterazione per migliaia di pali, un numero considerevole di elementi. Il ricorso a sistemi monomateriale ed a secco garantisce la completa riciclabilità dei materiali con indiscutibile vantaggio in termini di sostenibilità ambientale ed economica.

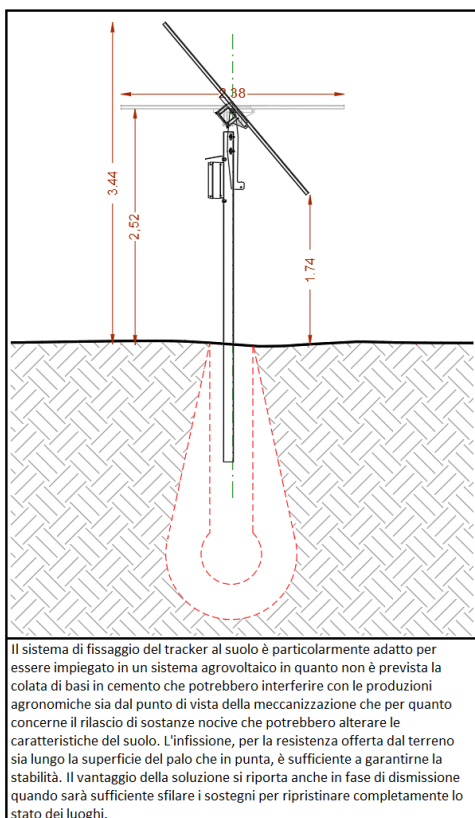


Figura 22 Sistema fondazione scala 1/50

8.5 Interferenze tecnico-agronomiche

Il sistema agrovoltaico risulta di per sé particolarmente complesso, in quanto basato su micro e macro-interferenze. La sussistenza delle componenti che costituiscono il sistema nel suo complesso, ovvero il “corpo fotovoltaico” e le produzioni agricole, implica inevitabilmente alcune interferenze di natura fisica, la cui valutazione è indispensabile per dimostrare la validità delle scelte operate in fase di predisposizione dei lay-out.

Il sistema agro-fotovoltaico si basa su un concetto elementare ma fondamentale: uno stesso terreno può essere contemporaneamente utilizzato per due scopi distinti:

- Produzione agricola
- Produzione di energia fotovoltaica

Sebbene la bibliografia in merito sia piuttosto limitata per la mancanza di esperienze pregresse sul campo, sufficientemente strutturate anche in termini di tempi oggettivi di raccolta dei dati, alcuni studi di settore dimostrano che la convivenza tra le due realtà presenta aspetti positivi non trascurabili. Rispetto ad un sistema classico “a terra”, la variante agrovoltaica deve interfacciarsi principalmente con i problemi legati alla conduzione dei fondi in relazione al tipo di coltura/allevamento che si intende introdurre. Partendo dall’assunto che l’agricoltura è, per sua natura, un’attività dinamica legata alla rotazione colturale, alla diversificazione delle produzioni per convenienza economica e/o tecnica, si è implementato un sistema agrovoltaico versatile che possa facilmente accogliere una vasta gamma di opzioni per lasciare massima libertà agli agricoltori di addivenire, con l’esperienza, al miglior assetto produttivo. Questo significa proporre un sistema “capiente”, dimensionando gli elementi caratterizzanti in modo da non precludere ulteriori futuri sviluppi colturali, non necessariamente previsti e/o prevedibili in fase di primo impianto. Questa si palesa come una necessità riconosciuta anche in considerazione del fatto che non esiste, come premesso, una grossa esperienza in materia di agro-fotovoltaico e di risposta delle colture a questo tipo di impianto.

8.6 Microclima

La realizzazione di una struttura al di sopra delle coltivazioni agricole, qualunque sia la natura stessa della struttura (es. serre, pannelli fotovoltaici, ecc.), avrà innegabilmente delle ricadute sulla producibilità dei suoli e sulle rese quali-quantitative delle produzioni agricole, in quanto porterà alla creazione di un nuovo



RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	45 di 48

microclima. La presenza dei pannelli e delle relative strutture influenzerà, infatti, l'intensità delle precipitazioni meteoriche, l'incidenza delle radiazioni solari a causa dell'ombreggiamento e comporterà variazioni delle temperature, dei venti, delle masse d'aria e del tasso di umidità relativa.

In un contesto in cui la scarsità delle risorse idriche e la progressiva desertificazione rappresentano un grosso limite alla pratica agronomica, la creazione di microsistemi climatici non implica necessariamente accezioni negative, anzi, necessita di un approfondimento. La scelta delle colture praticabili rappresenta il punto cardine dello studio agronomico; la risposta delle colture rispetto al sistema agro/fotovoltaico, ed il contributo che le stesse saranno in grado di dare al problema della desertificazione e dell'abbandono dei suoli, è cruciale.

Sebbene, come anticipato, la letteratura e l'esperienza in merito risultano limitate, alcuni dati confortano e sostengono le scelte operate. I fattori positivi che vanno certamente valutati riguardano gli apporti relativi alla radiazione luminosa diretta e diffusa ed al ciclo delle piogge.

Procedendo con ordine, si può certamente affermare che la permeabilità dei suoli alle precipitazioni meteoriche sarà marginalmente ridotta per la presenza delle stringhe fotovoltaiche. Proprio la caratteristica di mobilità dei pannelli permetterà di gestire gli stessi in caso di precipitazioni. La posizione inclinata si traduce in riduzione dell'impronta a terra della tavola fotovoltaica a tutto vantaggio della permeabilità alla pioggia dei suoli sottostanti, anche nella fascia centrale ove sono collocati i sostegni. Di volta in volta, con specifico riguardo ai venti prevalenti si opterà per l'orientamento migliore dei pannelli in caso di pioggia.

L'apporto idrico al suolo, che potrebbe essere meteorologico ma plausibilmente anche antropico in caso di colture orticole con sistemi di irrigazione integrati ai tracker, verrebbe ad essere, in qualche modo, "conservato" per effetto delle ombre generate dalle stringhe. L'irraggiamento solare diretto e più aggressivo sulle colture, ed il suolo sottostante, sarebbe ridotto alle sole fasce in luce. In questo modo si limiterebbe sensibilmente il grado di evaporazione superficiale con ricadute positive sul fabbisogno idrico della produzione agricola a tutto vantaggio del bilancio produttivo ed economico. Le specie proposte per i vari assetti produttivi, anche integrati tra loro, presentano caratteristiche dell'apparato radicale tali da implementare questo sistema virtuoso che potremmo definire "micro ciclo delle piogge".

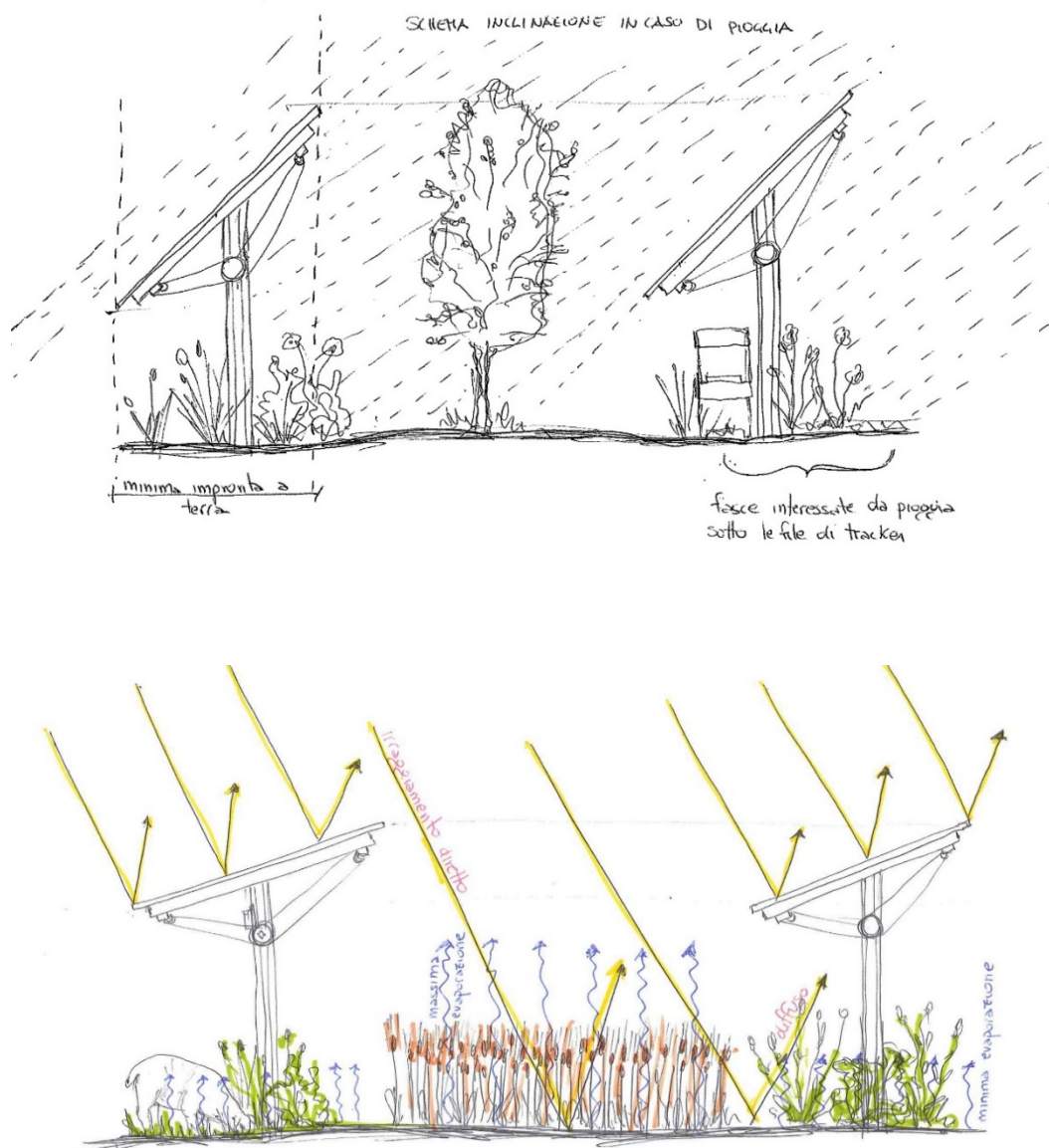


Figura 23 Schemi interferenze pioggia e irraggiamento

8.7 Ombreggiamento

Sebbene la buona riuscita di una produzione agricola sia correlata all'esposizione diretta dei raggi solari, è fondamentale sottolineare alcuni aspetti in merito la riduzione dell'esposizione alla luce solare, dovuta alla proiezione delle ombre dei pannelli solari sull'interfila. Il tema dell'ombreggiamento potrebbe indurre a riflessioni negative circa il corretto sviluppo colturale in termini di apporto di luce e fotosintesi; tuttavia, occorre ricordare che le piante traggono beneficio, oltre dalla luce diretta, anche dalla radiazione luminosa

diffusa. Escludendo a priori l'impianto delle specie che risultano particolarmente sensibili all'eccessivo ombreggiamento nelle fasce sotto i tracker (con particolare riferimento a quelle indicate nelle *Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*, giugno 2022, **parte II, paragrafo 2.1**), possiamo asserire che, per le aree libere, tale elemento è sufficientemente trascurabile anche per effetto dell'ampiezza delle stesse come pure dal parziale impatto delle ombre generate da un sistema relativamente basso.

Dalla consultazione bibliografica si evince che negli impianti agrivoltaici le radiazioni disponibili per le colture raggiungono valori compresi tra il 60 e l'85% rispetto a quelli in pieno campo (Dupraz et al. 2011), (Majumdar e Pasqualetti 2018), (Obergfell et al. 2017), (Praderio e Perego 2017). Data la scarsità di informazioni reperibili in merito agli effetti di un sistema agrovoltaico sulla produzione agricola, si può fare riferimento a studi effettuati su situazioni comparabili, ad esempio gli esperimenti condotti in contesti agroforestali o coltivazioni praticate al di sotto di situazioni di ombreggiamento artificiale. Tra gli studi reperiti in bibliografia si fa riferimento ad una prova sperimentale condotta in campo, coltivando quattro varietà di lattughe (due lattughe croccanti e due lattughe da taglio) in un sistema agrovoltaico, in due condizioni differenti di ombreggiamento (50 e 70% della radiazione in ingresso), durante due stagioni. In tutti i casi, la resa relativa di lattuga al raccolto era uguale o superiore alla radiazione relativa disponibile (Marrou et al. 2013).

Occorre sottolineare in questa sede che tra i vantaggi apportati dall'ombreggiamento ottenuto dai moduli fotovoltaici abbiamo la riduzione dell'evapotraspirazione, a beneficio soprattutto per le colture che svolgono il proprio ciclo produttivo nel periodo primaverile-estivo.

L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base dei dati sperimentali ottenuti dalle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Sulla base delle precedenti constatazioni saranno implementati sistemi produttivi agricoli che prediligono colture che svolgono il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

CODICE	FV.CRG01.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2023
PAGINA	48 di 48

9 CONCLUSIONI

Le opere di progetto si inseriscono nell'ambito territoriale del *Tavoliere di Foggia*, i cui paesaggi rurali sono caratterizzati dalla profondità degli orizzonti e dalla grande estensione dei coltivi. La presenza di vaste superfici pianeggianti ha consentito una forte meccanizzazione delle attività agricole e lo sviluppo delle stesse. Il territorio risulta infatti fortemente vocato all'agricoltura, in particolare per la produzione di cereali come il frumento duro. In tale contesto la componente vegetazionale boschiva è molto limitata: tutte le formazioni naturali e seminaturali rilevate nel sito si concentrano in prossimità dei corsi d'acqua o lungo i versanti più acclivi.

I terreni presenti nell'agro comunale di Cerignola sono caratterizzati da una tessitura prevalentemente sabbiosa-limosa, sabbiosa-calcareo e argillosa-siliceo, sono profondi e di buona permeabilità, oltre che dotati di una buona disponibilità di elementi nutritivi e di discreta fertilità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un profilo di suolo utile alla vegetazione.

L'impianto agrolivoltico di progetto ricade in area agricola, principalmente su seminativi non irrigui coltivati a cereali (frumento duro e cereali minori quali orzo e avena) ed in piccola parte su un oliveto. Le piante di olivo attualmente presenti saranno espianate e reimpiantate in loco interamente per la costituzione della fascia perimetrale di mitigazione dell'impianto agrolivoltico di progetto. In considerazione della natura dell'opera, risulta compatibile con l'attuale destinazione d'uso agricola dell'area.

La realizzazione delle opere di progetto non comporterà modifiche sostanziali delle produzioni agricole di particolare pregio o che danno origine a prodotti a denominazione, in quanto l'oliveto oggetto di espianamento sarà reimpiantato per costituire la fascia perimetrale di mitigazione.