



REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO DESTINATO AL PASCOLO DI OVINI E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA DA UBICARSI IN AGRO DI TORITTO (BA) DELLA POTENZA DI CIRCA 30 MW E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI TRASMISSIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA NAZIONALE (RTN) MEDIANTE CAVIDOTTO IN MEDIA TENSIONE COLLEGATO ALLA STAZIONE RTN PALO DEL COLLE (BA) ED IMPIANTO DI PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO IN AGRO DI GRUMO APPULA (BA) ALIMENTATO DALLO STESSO IMPIANTO FV

Potenza nominale cc: 30,38 MWp - Potenza in immissione ca: 29,97 MVA

ELABORATO

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello progetto	Codice pratica	Documento	Codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
PD	8210	R	2.20_01	-	-	R_2.20_01_RELPEDAGROZOO.pdf	12/2023	n.a.

REVISIONI

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	13/07/2023	1° Emissione	LZU	LZU	GZU
01	27/12/2023	Emissione a seguito di richieste di integrazione MASE	LZU	LZU	GZU

PROGETTAZIONE:

MATE System Unipersonale srl

Via Papa Pio XII, n.8 | 70020 - Cassano delle Murge (BA)
tel. +39 080 3072072
mail: info@matesystemsrl.it | pec: matesystem@pec.it



F4 INGEGNERIA

Via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
tel. +39 0971 1944797 - Fax +39 0971 55452
mail: info@f4ingegneria.it pec: f4ingegneria@pec.it



DIRITTI Questo elaborato è di proprietà della Banzi Solare S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

PROPONENTE:
BANZI SOLARE S.R.L.
S.P 238 Km 52.500
ALTAMURA

PARTNERSHIP:





Sommario

1	PREMESSA	4
1.1	DESCRIZIONE DEL PROPONENTE	4
2	ASPETTI METODOLOGICI	6
2.1	AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	6
2.2	BASE DATI	6
3	INQUADRAMENTO TERRIRORIALE	8
3.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	8
3.2	ANALISI CLIMATICA	15
3.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	20
3.4	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO	24
3.4.1	CARATTERI PEDOLOGICI DELL'AREA VASTA ANALIZZATA	24
3.4.2	ANALISI DELLA CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO	25
3.5	USO DEL SUOLO	27
3.6	PERICOLOSITA' DA FRANE ED ALLUVIONI	32
4	ANALISI DEL SISTEMA AGRICOLO E ZOOTECNICO NELL'AREA DI INTERESSE	36
4.1	GENERALITA'	36
4.2	IL SETTORE AGRICOLO	37
4.2.1	TIPOLOGIA DI AZIENDE	37
4.2.2	SUPERFICI E COLTIVAZIONI PRESENTI	39
4.2.3	DIMENSIONI MEDIE	41
4.2.4	FORME DI CONDUZIONE	42
4.2.5	TECNICHE DI COLTIVAZIONI PREVALENTI	43



4.2.6 COLTURE DI PREGIO	45
4.2.6.1 PRODUZIONI DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP	45
4.2.6.2 PRODUZIONI BIOLOGICHE	46
4.3 IL SETTORE ZOOTECNICO	48
4.3.1 TIPOLOGIA DI AZIENDE	48
4.3.2 CAPI	49
4.3.3 ALLEVAMENTI DI PREGIO	49
5 ANALISI DELLE SOVRAPPOSIZIONI DIRETTE CON LE OPERE	52
5.1 AREALI DI PRODUZIONE DI COLTURE DI PREGIO	52
5.2 USO DEL SUOLO	54
6 REALIZZAZIONE IMPIANTO AGROVOLTAICO	57
6.1 ANALISI DEL METODO DI CONDUZIONE DELLE AREE	57
6.2 PROPOSTA PROGETTUALE PER L'AGROVOLTAICO	58
6.2.1 La realizzazione dell'allevamento di ovini	58
6.2.2 L'allevamento di api	60
6.2.3 Intervento di imboschimento	61
6.2.4 Realizzazione dell'erbaio	62
6.2.5 Analisi economica dell'intervento	62
7 ANALISI DELLE COERENZA CON LE LINEE GUIDA SUGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	63
8 CONCLUSIONI	73
9 BIBLIOGRAFIA	77
10 Allegati	79



REG. PUGLIA – PROV. DI BARI – COMUNI DI TORITTO, PALO DEL COLLE, GRUMO APPULA
Realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e
produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in
agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel
Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di
idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula
(BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA





1 PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto in riferimento al progetto finalizzato alla realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula (BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico.

Il progetto ricade al punto 2 dell'elenco di cui all'allegato II alla Parte Seconda del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come modificato dalla legge 208/2021, "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*", pertanto risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il quale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, svolge il ruolo di autorità competente in materia.

1.1 DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Proponente del progetto in parola è la società "**Banzi Solare s.r.l.**", con sede ad Altamura (Ba) S.P 238 Km 52.500.

La società ha come propria attività l'esercizio dell'agricoltura, silvicoltura, allevamenti agrozootecnici in tutte le sue forme, intesa sia come produzione che come trasformazione, conservazione e vendita di tutti i prodotti agricoli, avicoli, zootecnici e forestali in tutte le sue forme.

A tale attività si affianca la realizzazione di impianti da fonte rinnovabile con particolare vocazione per la realizzazione di impianti agrovoltaici.

Una parte della compagine sociale è costituita da **Imprenditori Agricoli Professionali (IAP)** con propria azienda agricola e comproprietari della **Sabini Società Agricola** con sede in Altamura (Ba) in c. da Censo. La società ha particolari attinenze, tra le altre tipiche di un'azienda agricola, con **l'allevamento zootecnico, tra cui asini, cavalli, bovini e suini allo stato semibrado**.

Il board societario è anche titolare e, in quanto tale, vanta la partnership con Enfo Service S.r.l., società specializzata nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti energetici, con particolare riferimento ad impianti fotovoltaici.

La restante parte del capitale della Banzi Solare s.r.l. è detenuto da ulteriori imprenditori agricoli, proprietari della **Società Agricola Redenta S.S.** che, tra le altre cose, **ha in propria disponibilità i terreni su cui verranno realizzato l'impianto**.

I proprietari di questa società sono anche sono comproprietari della Sanrocco Carburanti, impegnata in distribuzione di carburante e gas in dettaglio e all'ingrosso.



REG. PUGLIA – PROV. DI BARI – COMUNI DI TORITTO, PALO DEL COLLE, GRUMO APPULA
Realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula (BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

Da quanto sopra si evidenzia che il know-how detenuto dalla Società proponente o acquisito in partnership con altre società del gruppo è in grado di gestire tutte le fasi di sviluppo del progetto, inclusa la realizzazione e la gestione dell'impianto agrovoltaico e dell'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, ma anche il mantenimento e la valorizzazione dell'attività agricola e zootecnica connessa, nonché dell'attività di distribuzione dell'idrogeno.

In allegato alla presente, la documentazione attestante il possesso dei requisiti di idoneità e di competenza della Società proponente e della relativa compagine societaria.



2 ASPETTI METODOLOGICI

2.1 AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa il territorio comunale di Toritto, in provincia di Bari.

Premesso che non ci sono precisi riferimenti normativi o disposizioni regolamentari che disciplinano un buffer minimo per le valutazioni effettuate nel presente elaborato, nel caso di specie si è ritenuto sufficientemente cautelativo prendere in considerazione, come **area vasta di analisi**, quella compresa entro il raggio di 5 km dall'impianto agrovoltaico, entro 2 km dall'impianto di produzione idrogeno e 500 m dalle infrastrutture di collegamento (cavidotti e gasdotti previsti).

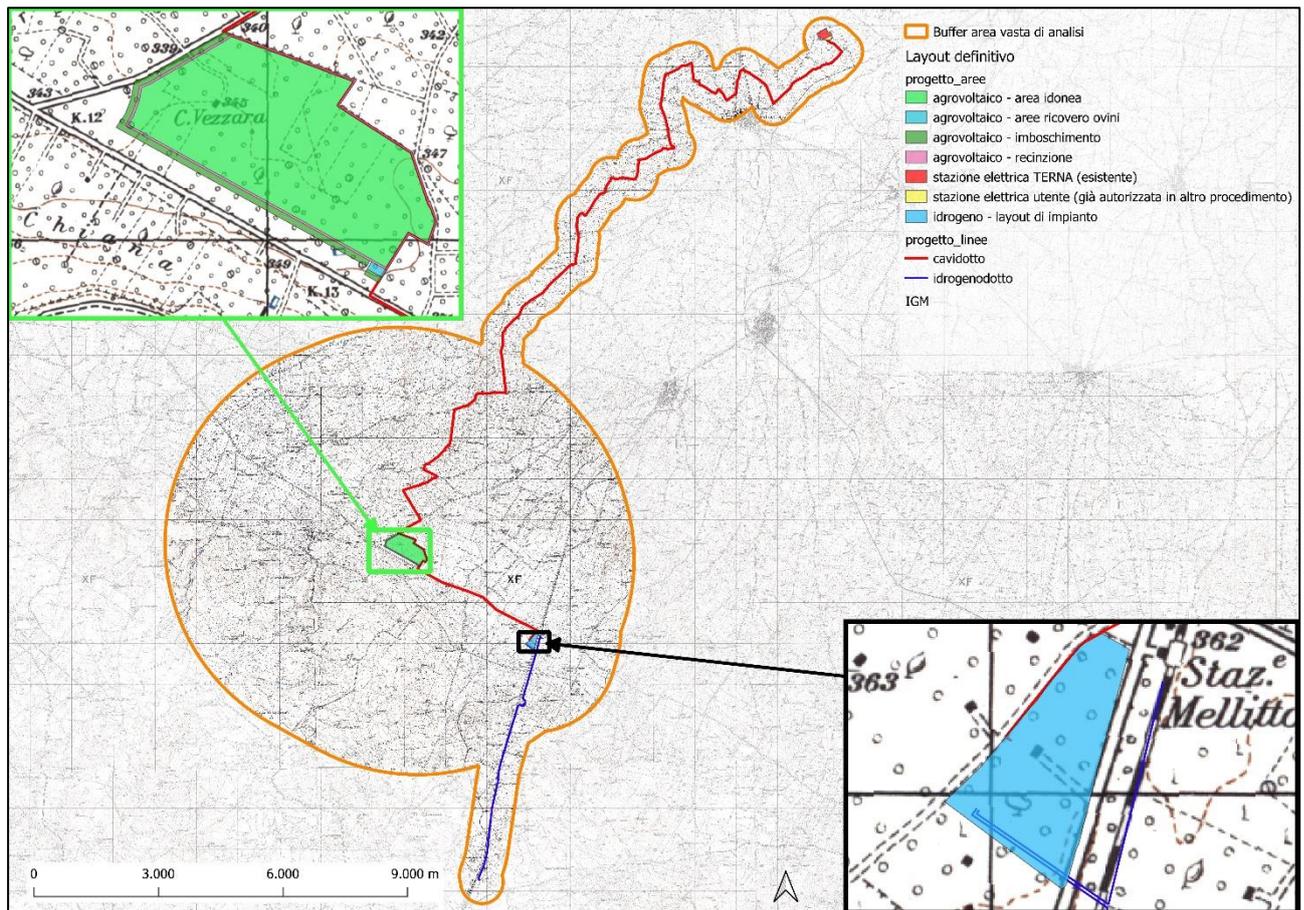


Figura 1 – Individuazione dell'area vasta di analisi

2.2 BASE DATI

Il territorio in esame è stato preliminarmente classificato sulla base dell'uso del suolo



REG. PUGLIA – PROV. DI BARI – COMUNI DI TORITTO, PALO DEL COLLE, GRUMO APPULA
Realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e
produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in
agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel
Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di
idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula
(BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

secondo la Corine Land Cover (EEA, 1990; 2000; 2006; 2012; 2018) e l'uso del suolo della CTR regionale (Regione Puglia, 2011). Tali strati informativi sono stati utilizzati poi per la caratterizzazione agronomica dell'area e per individuare la presenza di eventuali colture particolari o di pregio. L'analisi delle colture direttamente interferenti con il progetto sono state invece integrate dall'analisi delle ortofoto più aggiornate e da sopralluoghi condotti tra luglio e settembre 2021.





3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto proposto consiste nella realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula (BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico.

Impianto agrovoltaiico

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, come meglio indicato nella relazione tecnico-descrittiva, avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata lato DC: 30,38 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 670 Wp;
- n. 5 cabine prefabbricate per la trasformazione MT/BT dell'energia elettrica ed altrettante cabine destinate ai servizi ausiliari di ciascun sottocampo;
- n. 1 cabina di raccolta MT;
- rete elettrica interna in bassa tensione alla tensione nominale di 993,2 V (tensione massima di una stringa elettrica) tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- rete elettrica interna in bassa tensione tra gli inverter e la cabina di elevazione;
- rete elettrica interna in bassa tensione (220 / 380 V) per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- rete elettrica interna in media tensione a 30 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie stazioni di trasformazione e la cabina di raccolta;
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico.

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, conterà delle seguenti macro - attività:

- preparazione dell'area e montaggio della recinzione perimetrale;
- installazione dei moduli fotovoltaici;
- installazione delle cabine di trasformazione, delle cabine per servizi ausiliari e della cabina di raccolta;
- realizzazione dei collegamenti elettrici di campo;



Il progetto del presente impianto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici monofacciali con struttura mobile ad inseguitore solare mono-assiale, est-ovest.

Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari, mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest, coprendo un angolo sotteso tra $\pm 60^\circ$.

Le celle solari costituenti i moduli fotovoltaici sono protette frontalmente da un vetro temperato anti-riflesso ad elevata trasmittanza, tale da conferire al pannello un aspetto opaco e non determinare fenomeni di abbagliamento, garantendo nel contempo un incremento della produttività.

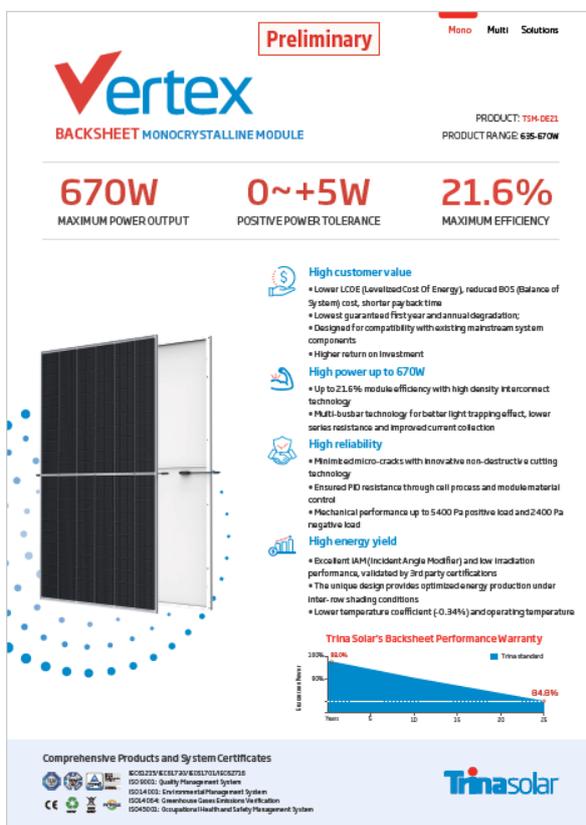


Figura 2 - caratteristiche dei pannelli

incapsulato sotto vuoto ad alta temperatura tra due fogli di EVA (Ethylene / Vinyl / Acetate).

L'insieme di 26 moduli, collegati tra loro elettricamente in serie, formerà una stringa elettrica; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà nella maggior parte dei casi direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse. Saranno installate un totale di 1.744 stringhe elettriche; l'insieme di più stringhe fotovoltaiche, collegata in parallelo tra loro, costituirà un sottocampo; complessivamente sono previsti n.5 sottocampi ed ognuno afferirà ad una

L'intera progettazione e realizzazione dell'opera sono concepite nel rispetto del contesto naturale in cui l'impianto è inserito, ponendo alla base del progetto i concetti di reversibilità degli interventi e salvaguardia del territorio; **al fine di ridurre al minimo le possibili interferenze con il suolo e il paesaggio non verrà usato cemento.**

Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano d'appoggio, a sua volta opportunamente incernierato ad un palo, anch'esso in acciaio, da infiggere direttamente nel terreno. Questa tipologia di struttura eviterà l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo. L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà composto da 45.344 moduli fotovoltaici di nuova generazione in silicio monocristallino di potenza nominale pari a 670 Wp/cad. Le celle fotovoltaiche di cui si compone ogni modulo sono protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza e da un foglio di tedlar, il tutto



cabina di trasformazione MT/BT. La conversione della corrente da continua ad alternata è affidata ad inverter di stringa, in numero complessivo pari a 90. L'inverter scelto per il presente progetto avrà potenza nominale in c.a. pari a 333kVA, con potenza nominale complessiva in c.a. sarà pari a 29,97MVA. L'energia in corrente alternata uscente dall'inverter sarà trasmessa al trasformatore per la elevazione da bassa a media tensione. Si tratta di un sistema che combina trasformatore e quadro MT in un singolo cabinato pre-assemblato, avente dimensioni pari a ca 6,058 x 2,438 m e da installare su sostegni flottanti.

L'energia uscente dalle cabine di sottocampo sarà convogliata verso la cabina di raccolta, che avrà la funzione di convogliare l'energia in MT verso la stazione AT. **Tale cabina sarà prefabbricata e sopraelevata rispetto al suolo su sostegni flottanti.**

Dalla cabina di raccolta partirà il cavidotto in media tensione per la stazione AT. Oltre a detti locali, è prevista la realizzazione di altri manufatti che saranno dedicati ad ospitare i quadri di alimentazione e controllo dei servizi ausiliari, quali impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, movimentazione tracker, ecc. Nell'area dell'impianto fotovoltaico sarà realizzata la rete di terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni; alla rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. La rete di terra sarà costituita da dispersori in acciaio zincato idonei alla posa nel terreno ed un conduttore di terra in rame nudo (95 mmq), interrati ad una profondità di almeno 1,55 m. A tale rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di supporto dei moduli e la recinzione. Intorno alle cabine di trasformazione, dei servizi ausiliari e di smistamento l'impianto di terra sarà costituito da una maglia realizzata con conduttori nudi di rame a cui saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi. L'impianto di terra sarà rispondente alle normative vigenti, in particolare alla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" ed alla Guida CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria". Per maggiori dettagli sul dimensionamento dello stesso si rimanda alla relazione specialistica. L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di un sistema di gestione, controllo e monitoraggio (impianto di videosorveglianza, impianto di illuminazione, impianto di antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo) che sarà installato in un apposito vano all'interno della cabina destinata ad i servizi ausiliari.

L'impianto di videosorveglianza è composto da telecamere a raggi infrarossi che permettono l'attivazione dell'impianto di illuminazione solo in caso di attivazione del sistema antintrusione.

La recinzione sarà realizzata con rete metallica maglia larga (80 x 100 mm) zincata plastificata di colore verde (RAL 6005) in materiale ecocompatibile, di altezza pari a ca. 2,00 mt, e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto, a sezione circolare, Ø48 di colore verde (RAL 6005), distanti gli uni dagli altri 2,5 m con eventuali plinti cilindrici. **Con lo scopo di non ostacolare gli spostamenti della piccola fauna terrestre e il deflusso delle acque superficiali, tuttavia, è prevista la realizzazione di una luce libera tra il piano campagna e la parte inferiore della rete di 30x30 cm ogni 10 metri**, infittita in corrispondenza di aree a significativa pericolosità idraulica.



Impianto di produzione e distribuzione di idrogeno

L'impianto di produzione di idrogeno sarà costituito da n.10 elettrolizzatori H-Tec Serie-ME: ME 450/1400 della potenza di 1MW cadauno, con produzione unitaria di 450 Kg/giorno alimentati in bassa tensione a 400V con 350Kg/h di acqua potabile. Per fornire acqua potabile agli elettrolizzatori, c'è la necessità di utilizzare un addolcitore che elimini il calcare, essendo l'acqua pugliese particolarmente dura.

Gli elettrolizzatori alimentati dal parco fotovoltaico nelle ore diurne, saranno alimentati da un sistema di accumulo costituito da n.15 storage con capacità nominale di 4200kVA alimentati in bassa tensione a 400V, per un totale di 60MW.

L'impianto per la produzione e distribuzione di idrogeno verde avrà le seguenti caratteristiche:

- cabina di smistamento MT
- cabine di trasformazione MT/BT;
- rete elettrica di collegamento in bassa tensione;
- addolcitore industriale;
- elettrolizzatori da 1MW/cad.;
- storage da 4MW/cad.;
- sistema di stoccaggio di idrogeno;
- realizzazione di una riserva idrica per la produzione di idrogeno;
- realizzazione di un'area utile per i VVF;
- installazione di muri tagliafiamma;
- separatore di liquidi;
- pipelines per la distribuzione di idrogeno (Rete SNAM, Ferrovie dello Stato);
- sistema di compressori e pompe per il rifornimento delle auto ad idrogeno;
- realizzazione di una viabilità interna;
- strutture adibite alle attività didattiche ed uffici.

L'intervento terminerà con l'edificazione di una stazione di servizio, completa anche di punti di ricarica per auto elettriche fast e superfast, punto ristoro e parcheggio.

Il sito verrà alimentato dal parco fotovoltaico con una potenza in immissione pari a 29,97 MW. Durante le ore notturne il sistema di accumulo interverrà per garantire una continuità di produzione di idrogeno.

L'idrogeno prodotto sarà distribuito totalmente fra la Rete Nazionale SNAM e la stazione di rifornimento per auto alimentate da fuel cell e per Ferrovie Appulo Lucane. Il Soggetto Responsabile,



così come definito, ex art. 2, comma 1, lettera g, del DM 28 luglio 2005 e s.m.i., è la società “Banzi Solare S.r.l.” che dispone delle autorizzazioni all’utilizzo dell’area su cui sorgerà l’impianto in oggetto

L’elemento cardine di un impianto di produzione di idrogeno è la cella elettrolitica, di cui si compongono gli elettrolizzatori, che è composta dai seguenti componenti:

- Due elettrodi
- Un elettrolita
- Un separatore

Nella cella elettrolitica i due elettrodi, uno positivo e uno negativo, sono collegati elettricamente ed immersi in un liquido conduttore chiamato elettrolita, il quale è costituito solitamente da una soluzione acquosa di sali, acidi o basi. Il separatore o diaframma divide l’interno della vasca in due parti, ed ha la funzione di evitare il mescolamento dell’idrogeno e dell’ossigeno gassosi che generano agli elettrodi. Tuttavia deve consentire il libero passaggio degli ioni e tenere separati i due gas. Più celle di questo tipo, collegate solitamente in serie e poste in un unico contenitore, costituiscono l’elettrolizzatore. L’**elettrolisi** è una reazione non spontanea di ossido riduzione che avviene mediante a una differenza di potenziale. Ciò consente la trasformazione di energia elettrica in energia chimica. Quindi si sfrutta l’energia elettrica per far avvenire reazioni redox non spontanee, aventi cioè $\Delta G > 0$, dove con ΔG si intende l’energia libera di Gibbs (o entalpia di reazione). Sotto l’azione del campo elettrico gli ioni, liberi di muoversi, cessano il loro normale movimento caotico per dirigersi ordinatamente, quelli positivi verso l’elettrodo negativo, quelli negativi verso l’elettrodo positivo. Giunti alla superficie degli elettrodi, di solito costruiti con materiale metallico o grafite, gli ioni si scaricano; in particolare, gli ioni positivi, denominati cationi, si riducono acquistando elettroni dal catodo (negativo), mentre gli ioni negativi, detti anioni, si ossidano cedendo elettroni all’anodo (positivo). In sintesi sui due elettrodi sono avvenute due semi-reazioni, che nel complesso costituiscono una reazione di ossido-riduzione. Da osservare come nell’elettrolisi l’anodo è il polo positivo, sede della reazione di ossidazione, mentre il catodo è il polo negativo, sede della reazione di riduzione.

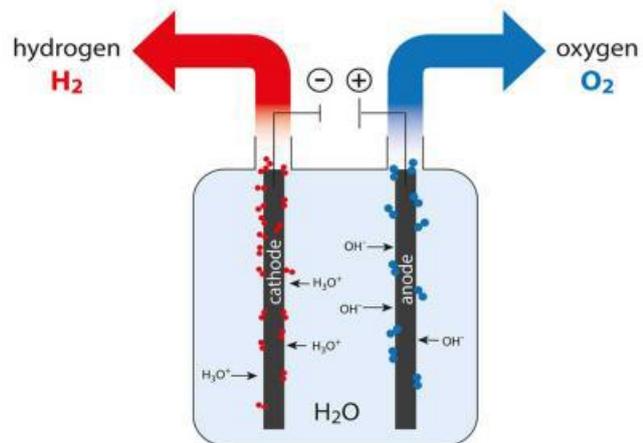


Figura 3 - Cella elettrolitica

Qualunque processo elettrolitico è regolato da un rapporto ben determinato tra la quantità di corrente che viene erogata attraverso la cella e la quantità di sostanza che si deposita o si sviluppa. L’elettrolisi, infatti, comporta lo scambio di un numero ben definito di elettroni tra la specie che reagisce e la superficie dell’elettrodo; pertanto si instaurerà una proporzionalità diretta tra queste



due grandezze. Ciò permette la definizione della legge dell'elettrolisi di Faraday che definisce come la quantità di prodotto formato o di reagente consumato dalla corrente elettrica equivale stechiometricamente alla quantità di elettroni fornita. La cella elettrolitica è un particolare tipo di cella elettrochimica che a differenza delle celle galvaniche non produce elettricità grazie ad una reazione spontanea, ma attraverso una fonte di corrente esterna. Quindi è il dispositivo in cui avviene l'elettrolisi, che permette di separare la molecola dell'acqua nei suoi costituenti, l'idrogeno e l'ossigeno, per mezzo dell'elettricità.

L'elettrolisi è il metodo più conosciuto per la produzione di idrogeno, ma anche il meno utilizzato industrialmente per i costi ancora elevati, quindi nettamente superiori a quelli di altre tecnologie. Infatti si stima che il 70-80% del costo dell'idrogeno ottenuto per elettrolisi sia da attribuire al costo dell'elettricità. L'elettrolisi può risultare competitiva solo per piccole produzioni di idrogeno, con impianti realizzati in prossimità del sito di utenza, dal momento che si evitano i costi di distribuzione ed accumulo. Tuttavia bisogna considerare che l'elettrolisi dell'acqua permette la produzione di idrogeno altamente puro e permette un'elevata flessibilità se accoppiata a sistemi di generazione dell'energia elettrica caratterizzati da discontinuità di erogazione di potenza, quali l'eolico e il fotovoltaico (come nel nostro caso). Questa nuova frontiera di produzione di idrogeno green diventa una validissima alternativa per l'impiego delle sorgenti rinnovabili, considerando anche la sua funzione di energy carrier, sarà più facile il trasporto di energia.



Figura 4 - Cryogenic tanks

Lo **stoccaggio di idrogeno** è una tecnologia chiave per la diffusione delle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile per applicazioni quali la generazione stazionaria di energia elettrica, portatile e nei trasporti. La pianificazione dell'uso del suolo nonché il funzionamento e la manutenzione in sicurezza di tali tecnologie risultano di fondamentale importanza. Come accumulare l'idrogeno in modo efficiente, economico e sicuro è una delle sfide da superare per rendere l'idrogeno una delle fonti di energia più promettenti per il futuro. Attualmente esistono diverse modalità di accumulo dell'idrogeno. Ai sistemi più classici e più diffusi quali idrogeno compresso e liquido, si affiancano nuovi processi ancora in fase di studio o di ingegnerizzazione quali assorbimento chimico (idruri metallici, ammoniaca, idrocarburi) e fisico (nanotubi) dell'idrogeno. In particolare, l'idrogeno può essere immagazzinato fisicamente come gas compresso (CGH₂) o come liquido criogenico (LH₂). Generalmente, i sistemi di stoccaggio di idrogeno gassoso richiedono serbatoi di gas compresso, cioè serbatoi in grado di resistere a pressioni fino a 1000 bar. Lo stoccaggio dell'idrogeno

come liquido richiede temperature estremamente basse perché il suo punto di ebollizione a una pressione di 1 atm è -252,8 ° C. Mediante l'utilizzo di idrogeno liquido stoccato in silos adatti a contenerlo senza cambiarne le caratteristiche chimico-fisiche fondamentali, lo si può distribuire mediante pipelines alimentate da compressori, che deriveranno nella stazione di servizio per l'approvvigionamento di auto. Lo stoccaggio dell'idrogeno liquido richiede temperature criogeniche per evitare che ribollisca in un gas (che si verifica a - 252,8 ° C). Occorre qui fare attenzione, perché



l'idrogeno liquido ha una densità di energia maggiore dell'idrogeno gassoso, in questi casi portarlo alle temperature richieste può essere molto costoso. Inoltre, i serbatoi di stoccaggio e le strutture per lo stoccaggio dell'idrogeno liquido criogenico devono essere isolati per impedire l'evaporazione nel caso in cui il calore venga trasportato nell'idrogeno liquido a causa di conduzione, convezione o radiazione.

L'idrogeno prodotto dagli elettrolizzatori sarà stoccato in adeguati silos in forma liquida, quindi mantiene la pressione di 1 atm, ma viene portato a $-252,8^{\circ}\text{C}$, cercando di evitarne l'evaporazione, poiché esso in atmosfera può creare diversi pericoli. Il collegamento avviene mediante pipelines in acciaio in maniera da non alterare le caratteristiche chimico-fisiche del fluido

Attualmente le infrastrutture legate alle stazioni di rifornimento di idrogeno in Italia sono molto poco diffuse contrariamente alla tendenza europea. Il plant di una stazione di rifornimento ad idrogeno è molto simile a quelle a gas naturali quindi poco ingombrante e molto funzionale. Quindi, i veicoli a idrogeno e le infrastrutture di rifornimento e produzione sono complementari e devono entrambi penetrare con successo nel mercato dei trasporti per avere successo.

L'impianto di **distribuzione di idrogeno** deve essere dotato di impianti elettrici, di terra e di protezione dalle scariche elettriche atmosferiche realizzati secondo quanto indicato dalla legge n. 186 del 1° marzo 1968. L'alimentazione delle varie utenze, fatta eccezione per gli impianti idrici antincendio, deve essere intercettabile, oltre che dalla cabina elettrica, anche da un altro comando ubicato in posizione protetta. Le tubazioni e le strutture metalliche devono essere connesse con l'impianto generale di messa a terra.



Figura 5 - Stazione di rifornimento

Connessione elettrica

L'energia elettrica prodotta dall'impianto agrovoltivo sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) nello stallo assegnato da Terna, cui il collegamento avviene



attraverso una stazione elettrica di utenza condivisa con altro produttore già autorizzata nell'ambito di un altro procedimento e adiacente alla Stazione Elettrica (SE) di Palo del Colle (BA) esistente. In tal modo si garantirà la razionalizzazione dell'utilizzo delle strutture di rete (come richiesto da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale – STMG) e non sarà necessario in futuro costruire altre eventuali opere, evitando un ulteriore spreco di risorse e di materie prime, con evidenti benefici in termini di mitigazione e riduzione degli impatti.

Opere di connessione

Le opere connesse all'impianto fotovoltaico consentono il **trasferimento dell'energia elettrica** prodotta dall'impianto fv alla Rete di Trasmissione Nazionale o al sito di idrogenazione; possono essere riassunte come segue:

- **Cavidotto in media tensione per la connessione tra l'impianto di produzione e la stazione di elevazione AT;** la profondità complessiva del cavidotto sarà di 1,20 m, ciascuna delle tre fasi al suo interno sarà costituita da n. 5 corde da 300 mmq in alluminio e saranno direttamente interrate con posa ad elica visibile, al fine di ridurre l'ampiezza dei campi elettromagnetici generati. All'interno dello scavo sarà anche posato un monotubo per fibra ottica (monomodale) per consentire la comunicazione tra parco e stazione; i cavi MT saranno protetti con un tegolino superiore e segnalati con opportuno nastro monitore posato a circa 80 cm di profondità.
- **Cavidotto in media tensione per la connessione tra l'impianto di produzione di energia elettrica e il sito di produzione e distribuzione di idrogeno;** la profondità e il tipo di posa del cavidotto saranno identiche per la connessione alla RTN. Tuttavia ciascuna delle tre fasi al suo interno sarà costituita da n.3 corde da 300mmq in alluminio. All'interno dello scavo sarà anche posato un monotubo per fibra ottica (monomodale) per consentire la comunicazione tra parco e sito produzione; i cavi MT saranno protetti con un tegolino superiore e segnalati con opportuno nastro monitore posato a circa 80 cm di profondità.

Per quanto concerne la produzione di idrogeno, parte della distribuzione avverrà sotto forma gassosa all'interno di un idrogenodotto interrato collegato al più vicino punto di smistamento della rete SNAM.

3.2 ANALISI CLIMATICA

Su scala macroterritoriale, l'area di intervento ricade in una zona climatica omogenea costituita dall'ampio anfiteatro di Bari che, dalla costa, si apre a ventaglio nell'entroterra salendo dolcemente di quota sino ad oltre 200 m (Macchia F. et al., 2000). Il diagramma bioclimatico di tale area, sempre secondo gli stessi autori, mostra come le temperature di gennaio e febbraio siano comprese tra 7,8 e 8,5°C con incrementi termici di marzo ed aprile inferiori a quelli registrati nell'entroterra come a Grumo.

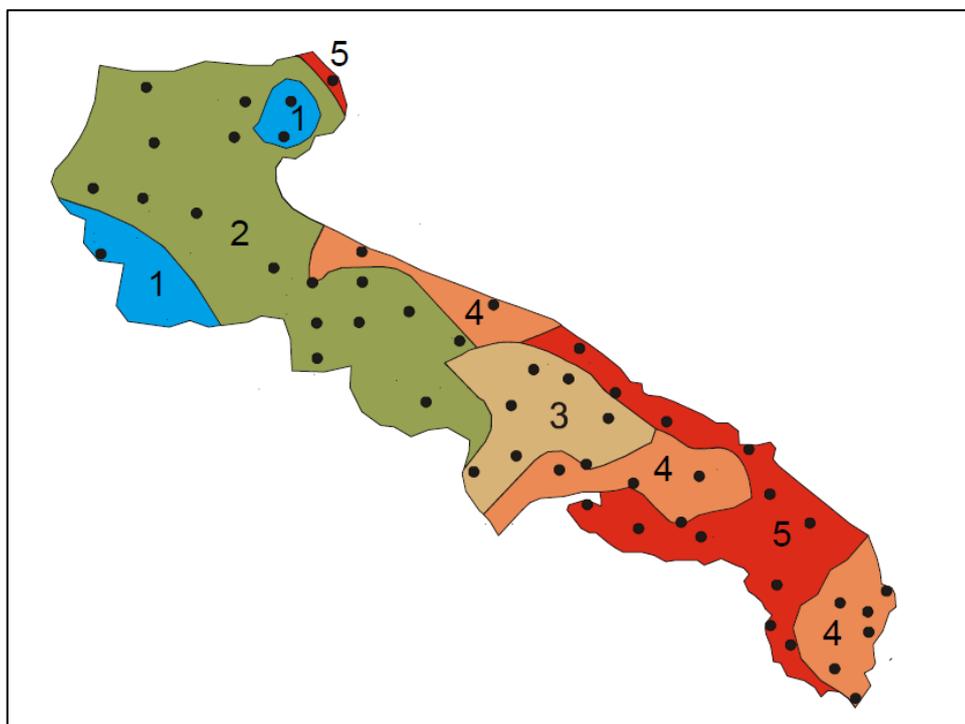


Figura 6 Aree climatiche omogenee della Puglia (Macchia F. et al., 2000)

Su scala microterritoriale, ai fini dell'inquadramento climatico della zona, si è fatto riferimento ai dati disponibili per la vicina stazione pluviometrica di Grumo Appula (202 m s.l.m., periodo di osservazione dal 1921 al 2020), riportati nelle sottostanti tabelle.

Tabella 1 - Precipitazioni medie e relativi giorni di pioggia

Mese	Precipitazioni medie mensili (mm)	Giorni di pioggia (n.)
gennaio	64	8
febbraio	56	7
marzo	57	7
aprile	44	6
maggio	39	5
giugno	36	4
luglio	21	2
agosto	23	3
settembre	53	5
ottobre	62	7
novembre	82	8
dicembre	71	9
Anno	608	71



Tabella 2 - Temperature medie mensili

GEN.	FEB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	LUG.	AGO.	SET.	OTT.	NOV.	DIC.
8,6 °C	9,0 °C	11,4 °C	14,7 °C	19,3 °C	23,8 °C	26,4 °C	26,5 °C	22,2 °C	17,7 °C	13,2 °C	9,7 °C

Tabella 3 - temperature medie annue

TEMPERATURA MEDIA ANNUA	TEMPERATURA MEDIA MINIMA DEL MESE PIÙ FREDDO	TEMPERATURA MEDIA MASSIMA DEL MESE PIÙ CALDO
16,9 °C	5,1 °C	31,7 °C

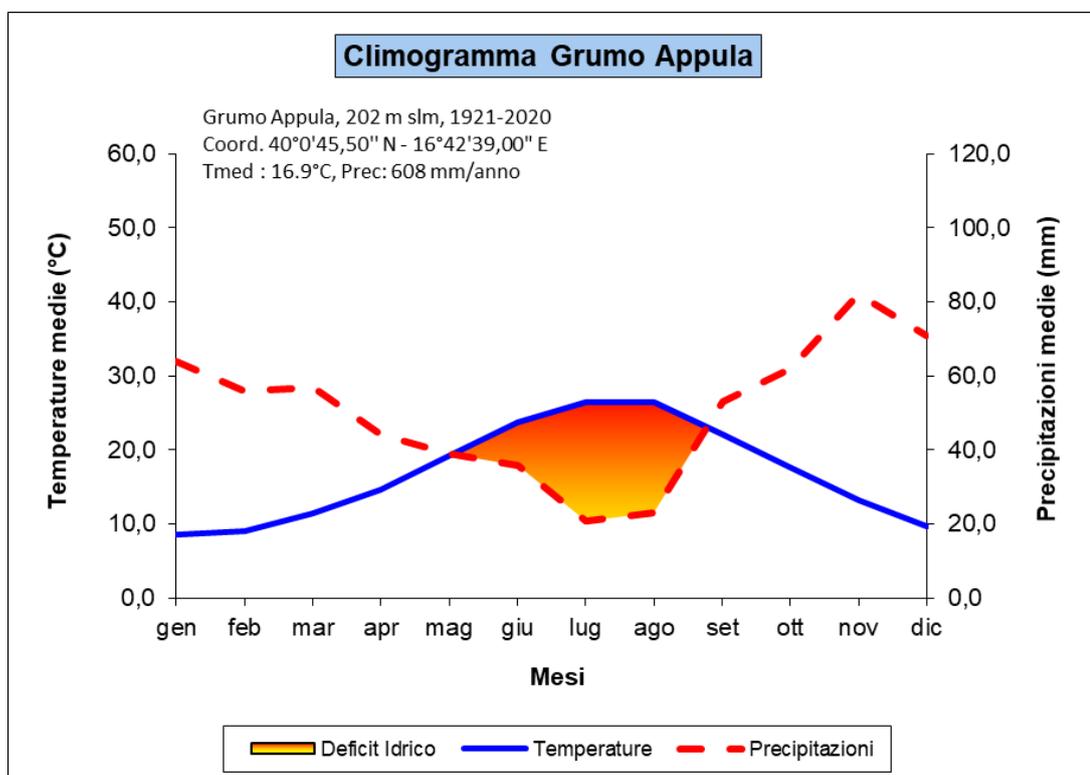


Figura 7: diagramma di Walter e Lieth

In media, la piovosità si aggira intorno ai 608 mm/anno. Le piogge sono concentrate nel periodo autunno-invernale con un massimo a novembre-dicembre. Le precipitazioni nevose non sono presenti tutti gli anni e si verificano dal periodo autunnale all'inizio della primavera.

Sulla scorta dei dati pluviometrici e termometrici a disposizione sono stati calcolati gli indici climatici pertinenti alla stazione di riferimento (il Pluviofattore di Lang, il quoziente di Emberger e l'indice di aridità di De Martonne).



Tabella 4 - Indicatori climatici

PLUVIOFATTORE DI LANG	QUOZIENTE DI EMBERGER	INDICE DI ARIDITÀ DI DE MARTONNE
P/T= 36.0 (STEPPICO)	100 P/(M ² - m ²)= 62.1 (SUBUMIDO)	P/(T+10°C)= 22.6 (TEMPERATO CALDO)

P = precipitazione media annua (mm) M = temperatura media massima del mese più caldo (°C)
 T = temperatura media annua (°C) m = temperatura media minima del mese più freddo (°C)

Gli indicatori presi in considerazione evidenziano che la stazione è caratterizzata da un clima con significativa aridità estiva e inverni mediamente rigidi, con buona piovosità (che presenta un leggero picco anche nel mese di marzo).

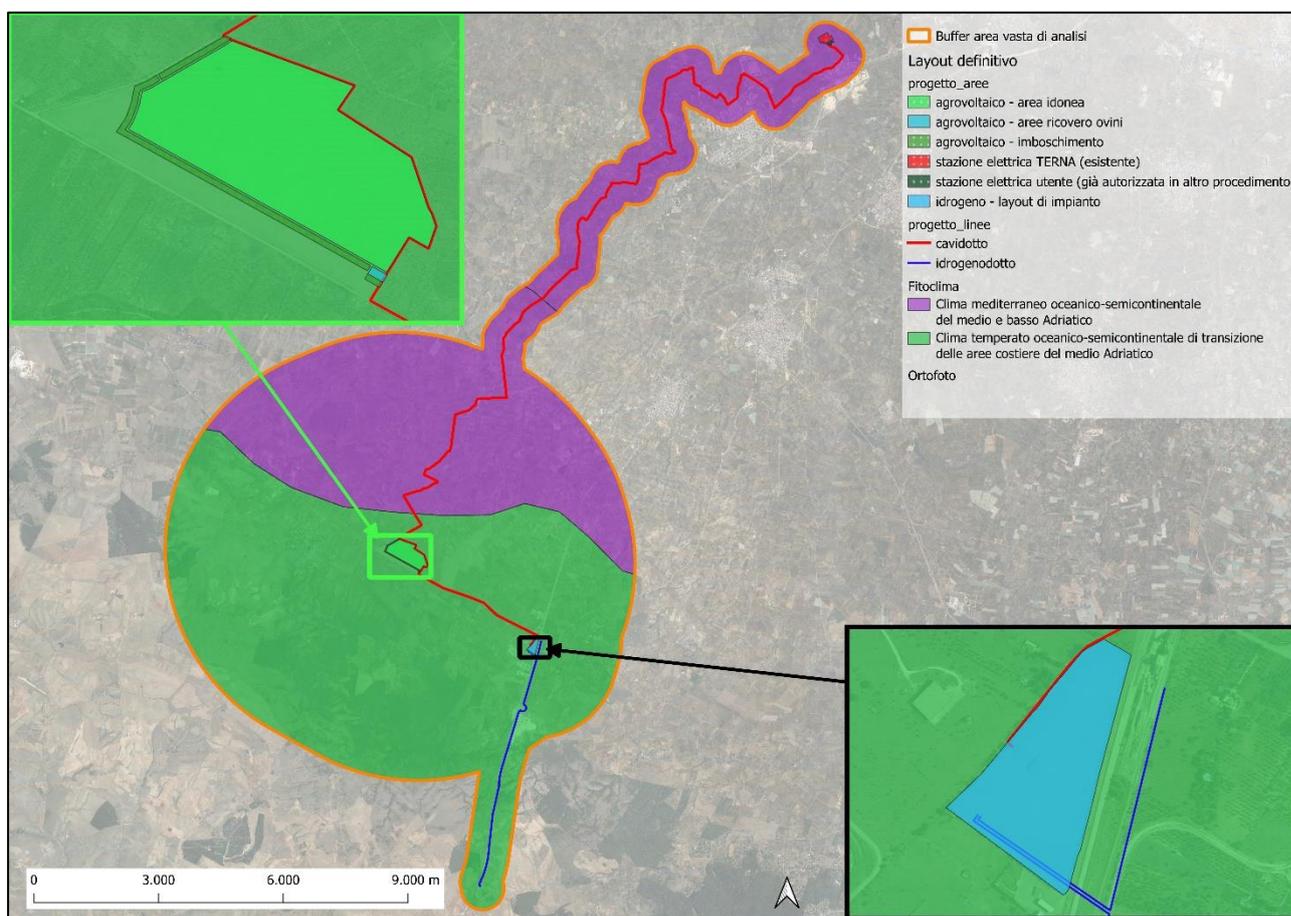


Figura 8 – Carta fitoclimatica dell’area vasta di analisi (Fonte: Geoportale Nazionale PCN)

Tali considerazioni sono in linea con quanto evidenziato da Macchia F. et al. (2000) su scala macroterritoriale e sono confermate dai dati del Ministero dell’Ambiente (fonte: Geoportale Nazionale PCN), secondo cui buona parte dell’area ricadente all’interno dell’area vasta di analisi, posta nella porzione a nord-est, presenta un clima mediterraneo oceanico-semicontinentale, mentre



REG. PUGLIA – PROV. DI BARI – COMUNI DI TORITTO, PALO DEL COLLE, GRUMO APPULA
Realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e
produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in
agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel
Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di
idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula
(BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

la restante parte, ricadente nella zona a sud-ovest, ha clima di stampo temperato oceanico-semicontinentale di transizione delle aree costiere (cfr. Figura 8 – Carta fitoclimatica dell’area vasta di analisi (Fonte: Geoportale Nazionale PCN)





3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio in studio si trova sul confine centro-orientale del dominio geologico della Fossa bradanica, essa si è iniziata a formare circa 2 milioni di anni fa (Pliocene), nelle ultime fasi dell'orogenesi appenninica, quando il sistema appenninico migrò, causando una progressiva subsidenza delle aree occidentali dell'Avampaese Apulo e formando un ampio bacino marino.

Questa evoluzione dell'avanfossa sudappenninica termina circa 1 milione di anni fa, quando l'intero sistema catena-avanfossa-avampaese comincia a sollevarsi e la Fossa bradanica a colmarsi progressivamente, riempita dai sedimenti provenienti dalla Catena Appenninica, fino a raggiungere le condizioni attuali.

A pochissimi km dall'area di studio, in direzione nord-est, si incontra il dominio geologico dell'Avampaese Apulo, in particolare l'Altopiano delle Murge. Esso è costituito dal complesso mesozoico meglio conosciuto come "**Gruppo dei Calcari delle Murge**", formati da una potente successione di calcari, calcari dolomitici e, subordinatamente dolomie, formatesi in ambiente marino di relativamente basse profondità e localmente ricoperti da lembi trasgressivi di formazioni plio-quadernarie. La struttura delle Murge è a monoclinale, con immersione degli strati per lo più a SW, complicata da alcune pieghe e faglie variamente orientate, a rigetto modesto e di tipo essenzialmente distensivo. Le rocce carbonatiche delle Murge derivano dalla litificazione di sedimenti formati in un bacino sedimentario di piattaforma carbonatica: in questo ambiente epioceno per tutto il Cretaceo si è protratta la sedimentazione consentendo, col lento abbassamento del fondo del bacino, l'accumulo della serie carbonatica. Nel passaggio dal Secondario al Terziario si sono verificate due fasi tettoniche distensive seguite poi, nel Terziario alto (Pliocene), nell'ambito della formazione della Catena appenninica meridionale, da più fasi tettoniche principalmente compressive. Queste fasi tettoniche hanno influito sull'assetto della piattaforma carbonatica apula con la suddivisione in blocchi e la formazione di una serie di blande pieghe anticlinali e sinclinali.

L'attuale altopiano delle Murge rappresenta uno dei blocchi più sollevati. Il quadro litostratigrafico che caratterizza il territorio in studio risulta definito da una successione di rocce calcaree e calcareo-dolomitiche di età cretacea a diverso grado di fratturazione e carsismo, riferibile alla formazione del "**Calcare di Bari**". Al di sopra dei calcari, sono presenti diverse unità facenti parte delle formazioni della Fossa bradanica, come la "**Calcarenite di Gravina**", le "**Argille subappennine**", le "**Sabbie di Monte Marano**" e il "**Conglomerato di Irsina**".

Per conoscere le condizioni nelle quali si trovano i terreni in esame, si espongono alcuni brevi cenni sui caratteri geologici dei terreni affioranti nell'area in studio. Assumendo come riferimento la Carta Geologica d'Italia: Foglio 177 "**Bari**" (Fig. 1) i terreni affioranti nell'area possono essere distinti, dal basso verso l'alto, in:

- La Formazione del **Calcare di Bari (Turoniano-Barremiano)** - comprendono calcari, calcari dolomitici e dolomie, e rappresentano il substrato affiorante. I calcari sono detritici microgranulari, biancastre ed avana, ed in genere si presentano in strati e banchi, a luoghi lastriformi, localmente detti a "chiancarelle". Intercalati ad essi si



rinvengono dolomie grigie, in strati o bancate massicce. La giacitura è poco variabile per cui gli strati si presentano ora suborizzontali ora debolmente inclinati a causa di locali disturbi tettonici di debole entità, rappresentati da faglie di modesto rigetto, pieghe o piani di fratturazione. Tali fenomeni determinano la caratteristica anisotropia della formazione calcareo-dolomitica che si manifesta sia in senso orizzontale che in senso verticale, comportando variazioni di condizioni geologico-tecniche anche in aree tra loro molto vicine. Lo stato di fratturazione, unitamente alla natura carbonatica della serie, agevola l'instaurarsi del fenomeno carsico, legato sia alla dissoluzione chimica sia all'azione meccanica delle acque di infiltrazione, le quali contribuiscono direttamente all'allargamento dei giunti di fratturazione e fessurazione. Prodotto ultimo del succitato fenomeno carsico è la formazione di materiale di natura limoso-argillosa (terre rosse) che vanno a depositarsi sotto forma di sacche o vene.

- La formazione del **Calcare di Altamura** è costituita da calcari detritici organogeni a grana più o meno fine, con alcuni livelli marnosi e abbondante presenza di Rudiste. La presenza di calcari incrostanti rossastri e terrosi e la leggera discordanza angolare con cui poggia sui Calcari di Bari permette la differenziazione da questi ultimi. Questa formazione, si è sedimentata in un ambiente di mare sottile, con movimenti ascenzionali episodici che hanno portato a periodi di erosione subaerea. La presenza di Rudiste e Foraminiferi ha permesso di attribuire questa formazione al Senoniano (Cretaceo Superiore). Lo spessore del Calcare di Altamura si attesta su circa 850 m.
- La **Calcarenite di Gravina** è costituita da calcareniti e biocalcareniti ricche in fossili di colore bianco- giallastre, a granulometria da medio-fine a grossolana, a cementazione variabile, con livelli calcisiltitici fini talora intercalati; poggia in trasgressione con discordanza angolare sul Calcare di Altamura e presenta una stratificazione poco evidente o accennata. L'età attribuibile a questi depositi è il Pliocene inferiore (Calabriano). Lo spessore di questa formazione è estremamente variabile e va da pochi metri fino ad un massimo di 50-60 m.
- Le **Argille Subappennine** sono costituite da argille siltose intensamente bioturbate contenenti frammenti di bivalvi, briozoi e serpulidi, silt argillosi e, a luoghi, da silt sabbiosi di colore grigioazzurro, con intercalazioni sabbiose o, più raramente, conglomeratiche. La formazione si presenta in strati di spessore variabile da pochi centimetri a oltre un metro; a luoghi si osservano strati gradati normalmente, spesso caratterizzati dalla presenza di strutture quali lamine piano-parallele o *ripple*. Il limite inferiore della formazione corrisponde ad un passaggio netto in continuità di sedimentazione con la Calcarenite di Gravina. L'età delle argille subappennine dovrebbe essere da attribuire al Pleistocene inferiore (Calabriano). Il loro spessore è molto variabile, va dai pochi metri dell'area di studio fino a diverse centinaia di metri nella zona centrale della Fossa bradanica.
- Le **Sabbie di Monte Marano** sono costituite da sabbie calcareo-quarzose gialle che vanno da fini a grossolane procedendo dal basso verso l'alto dello strato, con



laminazioni da piano parallele ad oblique a basso angolo, si presentano fortemente bioturbate. Sono presenti abbondanti fossili marini, soprattutto lamellibranchi. Poggiano sulle argille subappennine in concordanza. L'età è attribuibile anche per esse al Pleistocene inferiore e raggiungono uno spessore massimo di 50-60m.

- Il **Conglomerato di Irsina** è formato da depositi prevalentemente conglomeratici, con ciottoli di media grandezza più o meno arrotondati e alle volte appiattiti. Si trova in contatto erosivo sulla formazione delle sabbie di Monte Marano e localmente sulle argille subappennine. Anche questo conglomerato risale al Pleistocene inferiore. Nei pressi dell'area di intervento ha uno spessore di pochi metri, mentre in altre aree della Fossa bradanica (Irsina) può raggiungere i 60 m di spessore.

I depositi alluvionali ed eluvio-colluviali recenti sono distribuiti negli alvei dei corsi d'acqua episodici presenti nel territorio in studio. Sono depositi a prevalente componente pelitica o sabbioso-ghiaiosa e risultano prevalentemente sciolti.

Le giaciture di strato dell'ammasso roccioso calcareo presentano valori di inclinazione compresi tra 5° e 15°, con immersione generalmente verso i quadranti meridionali. Nella zona a nord-est dell'area di intervento, si rileva un sinclinale, con direzione NW-SE. Nella copertura calcarenitica non si rilevano strutture tettoniche e le giaciture degli strati sono sempre sub-orizzontali. Al disotto della calcarenite, in alcuni punti, si rilevano dei depositi di terra rossa residuale. Questo deposito residuale è la diretta espressione del fenomeno carsico, diffusamente presente nel territorio murgiano, che testimonia la notevole influenza esercitata dalla componente climatica sull'incarsimento della roccia, sul condizionamento dei processi genetici e sull'evoluzione delle stesse forme carsiche. Dal punto di vista geologico strutturale, dall'esame della carta geologica si rileva che nella zona in studio sono presenti dei sistemi di faglie con direzione sia circa appenninica N.O.-S.E. che circa antiappenninica N.E.-S.O. Sono presenti anche assi di pieghe, sia sinclinali che anticlinali, con direzioni assiali principalmente N.O.-S.E. Queste sono ben visibili a nord-est dell'area di intervento (cfr. Figura 9). Nella zona affiora un ammasso roccioso calcareo variamente fratturato ed alterato con, a luoghi, diffuse terre rosse residuali.



REG. PUGLIA – PROV. DI BARI – COMUNI DI TORITTO, PALO DEL COLLE, GRUMO APPULA
Realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e
produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in
agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel
Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di
idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula
(BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

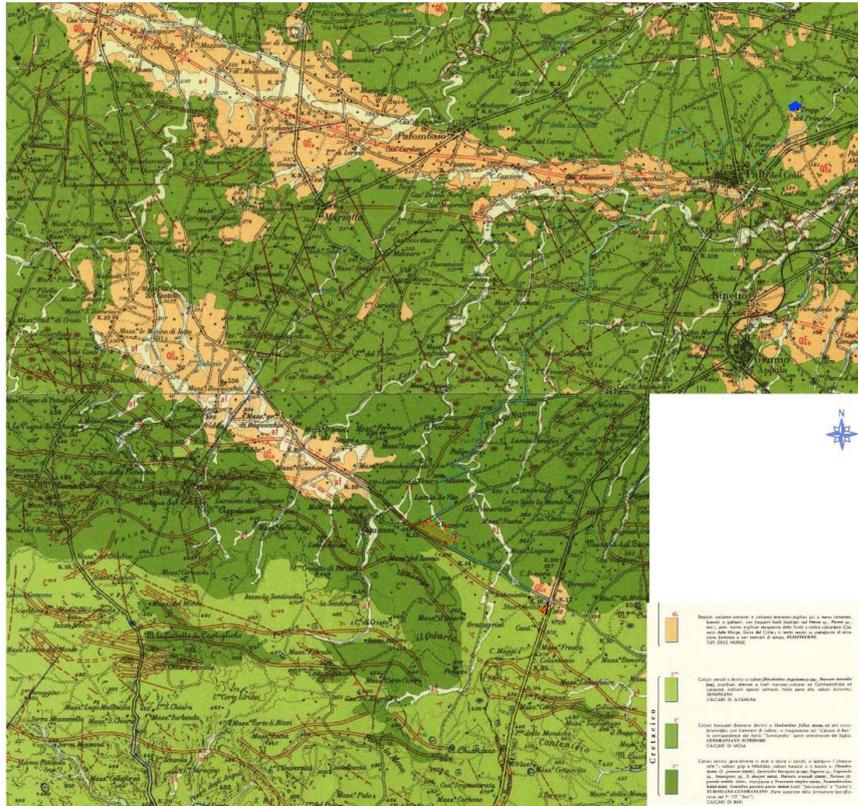


Figura 9 - Carta geologica dei dintorni dell'area di intervento



3.4 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

3.4.1 CARATTERI PEDOLOGICI DELL'AREA VASTA ANALIZZATA

Per questa tipologia di analisi si è provveduto a valutare i dati rinvenibili dalla carta pedologica della Regione Puglia, di cui si riporta stralcio nella successiva immagine cartografica (cfr. Figura 10 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro l'area vasta di analisi).

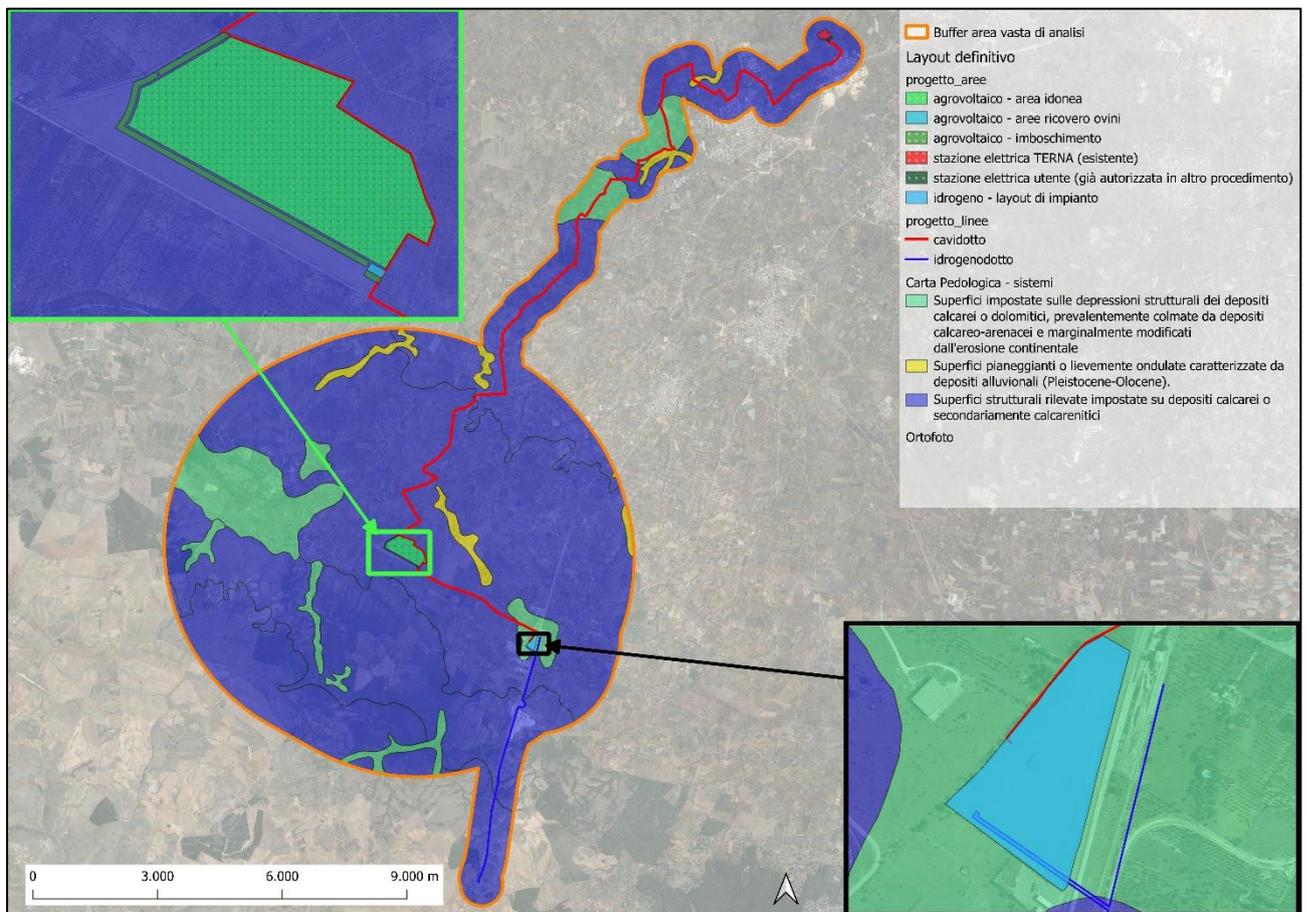


Figura 10 Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro l'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it).

Dall'analisi effettuata è possibile rilevare che nell'area vasta di analisi i suoli presenti sono raggruppabili in 3 principali sistemi, ovvero:

- Superfici impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici, prevalentemente colmate da depositi calcareo-arenacei e marginalmente modificati dall'erosione continentale);
- Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene);



- Superfici strutturali rilevate impostate su depositi calcarei o secondariamente calcarenitici.

La distribuzione dei sistemi presenti è sintetizzata nella successiva tabella, ove si riportano gli ettari e la percentuale di presenza riferita ai tre principali sistemi rinvenibili (Tabella 5 - distribuzione dei suoli dell'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it)).

Tabella 5 - distribuzione dei suoli dell'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it).

SISTEMI PRESENTI	Superficie ha	Superficie %
Superfici impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici, prevalentemente colmate da depositi calcareo-arenacei e marginalmente modificati dall'erosione continentale	1213,7228	10,53%
Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene).	211,5421	1,84%
Superfici strutturali rilevate impostate su depositi calcarei o secondariamente calcarenitici	10101,3347	87,63%
Totale complessivo	11526,5996	100,00%

3.4.2 ANALISI DELLA CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO

Uno degli strumenti a disposizione per valutare la qualità dei suoli è la Carta della Capacità d'uso. Con il termine "capacità d'uso" si indica la capacità del suolo di ospitare e favorire la crescita delle piante coltivate e spontanee. Ciò concerne valutazioni di produttività agronomica e forestale, oltre a valutazioni di rischio di degradazione del suolo, al fine di mettere in evidenza i rischi derivanti da usi inappropriati di tale risorsa.

L'analisi della capacità del suolo prevede la classificazione dei suoli in 8 classi, che presentano limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'utilizzo sia agricolo che forestale e per il pascolo, oltre che per scopi naturalistici. Le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo, mentre nelle aree appartenenti all'ottava classe non è compatibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

Oltre alle classi di capacità d'uso, sono state codificate le sottoclassi, che descrivono i tipi di limitazione responsabili dell'attribuzione del suolo a una determinata classe. Le sottoclassi sono contrassegnate da una lettera minuscola, che ne identifica la tipologia principale: la lettera "s" si riferisce a limitazioni strettamente pedologiche, la "w" alle limitazioni legate al drenaggio o al rischio di inondazione, la "e" e la "c" riguardano problematiche legate rispettivamente all'erosione e al clima. Per maggiore chiarezza informativa, alla lettera minuscola è stato aggiunto un numero che identifica la limitazione specifica. Per ogni unità cartografica della carta pedologica, è riportata la capacità d'uso delle principali tipologie pedologiche presenti. Per ottenere un documento più facilmente utilizzabile, operando una semplificazione è stata, inoltre, assegnata ad ogni unità cartografica una classe di capacità d'uso "di riferimento". La classe proposta per ogni unità cartografica è riferita, nel caso di presenza di suoli a diversa capacità d'uso, ai suoli nettamente



prevalenti. Quando la prevalenza non è netta, è stato adottato un criterio cautelativo, assegnando all'unità cartografica la classe di capacità d'uso della tipologia pedologica più limitante.

Vale la pena precisare che la Regione Puglia ha completato l'analisi valutando la capacità di uso del suolo sia in presenza che in assenza di irrigazione.

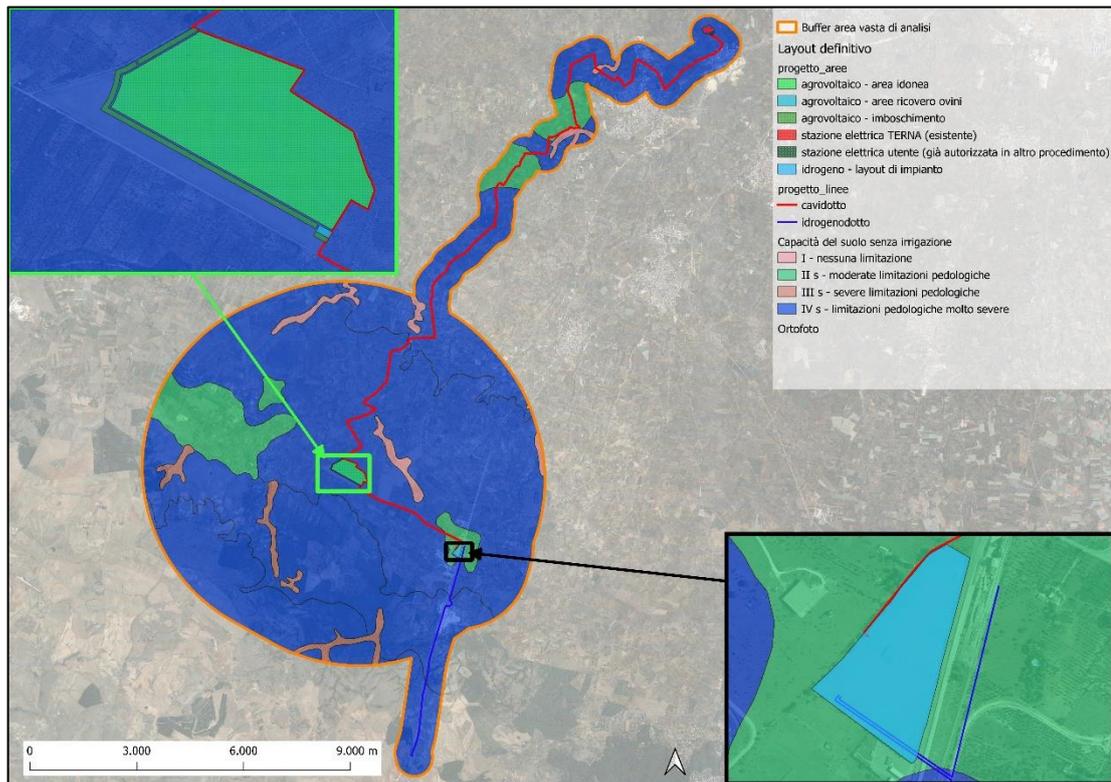


Figura 11 Carta della capacità di uso del suolo senza irrigazione dell'area vasta di analisi, con indicazioni delle limitazioni (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it).

In entrambi i casi, come sintetizzato anche dalla successiva tabella riassuntiva (cfr. Tabella 6 - Classificazione della capacità d'uso agricolo del suolo nell'area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it), la totalità dei suoli è ricompresa tra la classe 1 e la classe 4, quindi di interesse dal punto di vista agrario e forestale, caratterizzate da una sola tipologia di limitazioni.

Inoltre non vi sono differenze rispetto alla presenza o meno di irrigazione che, in buona sostanza, non ha influenze sulla limitazione segnalata, ovvero pedologica, che permane per entrambe le casistiche analizzate. Di conseguenza la classificazione effettuata non comporta differenze tra presenza o assenza di irrigazione.

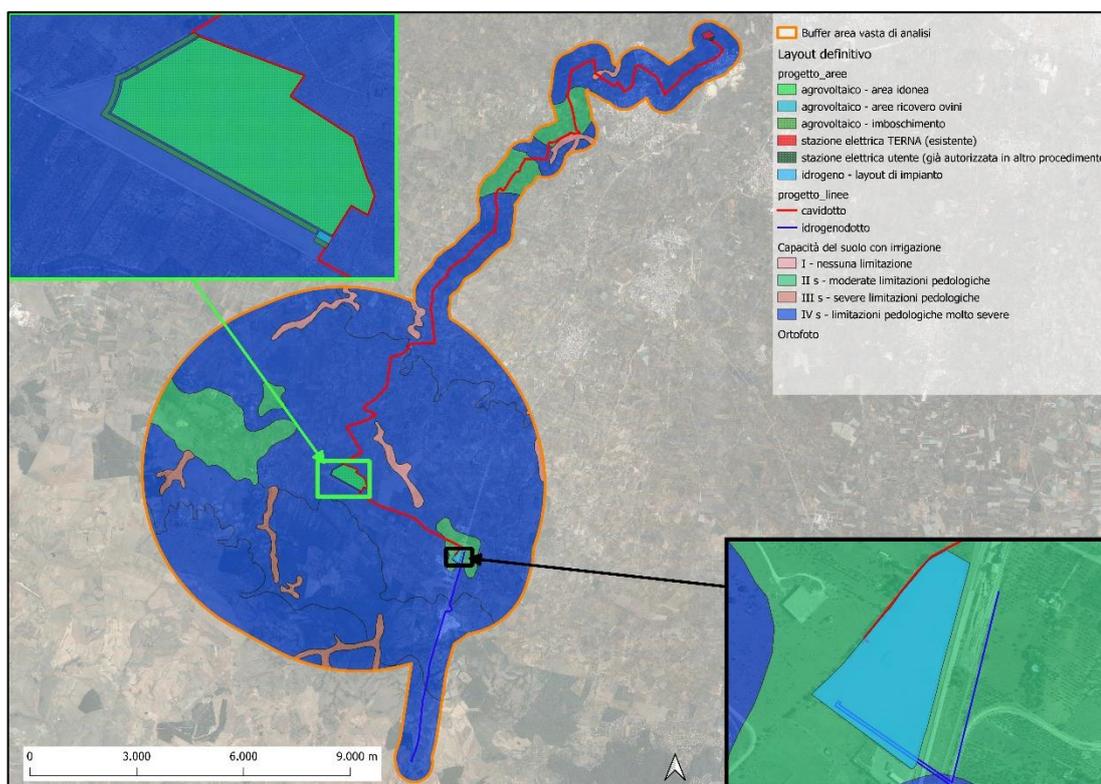


Figura 12 Carta della capacità di uso del suolo con irrigazione dell’area vasta di analisi, con indicazioni delle limitazioni (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it).

Tabella 6 - Classificazione della capacità d’uso agricolo del suolo nell’area vasta di analisi (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it)

Classificazione capacità d’uso del suolo agricolo	Senza irrigazione	Con irrigazione
	Rip. %	Rip. %
1 – Suoli privi o quasi di limitazioni	1.84	1.84
nl - nessuna limitazione	1.84	1.84
2 – Suoli con moderate limitazioni, che influiscono sull’uso agricolo	8.91	8.91
s – limit. pedologiche	8.91	8.91
3 – Suoli con severe limitazioni	1.62	1.62
s - limit. pedologiche	1.62	1.62
4 – Suoli con limitazioni molto severe	87.63	87.63
s - limit. pedologiche	87.63	87.63
TOTALE	100.00	100.00

3.5 USO DEL SUOLO

L’incrocio dell’area vasta di analisi e la classificazione d’uso realizzata nell’ambito del progetto Corine Land Cover dall’European Environment Agency (EEA, 2018) conferma quanto già rilevato sulla base della Carta della Natura a proposito della prevalenza, nel territorio di studio, delle aree agricole (71.99%), e in particolare delle colture permanenti (58.06%) in cui prevalgono gli oliveti (56.86%), rispetto alle superfici naturali e seminaturali (25.45%). Tra queste ultime prevalgono le aree



caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea (21.27%), principalmente riconducibili alle aree a pascolo naturale e praterie (15.52%). Tra le aree boscate (4.18%) prevalgono i boschi di latifoglie (3.18%).

Tabella 7 – Evoluzione della classificazione d’uso del suolo Corine Land Cover nell’area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 1990:2018)

Classificazione d’uso del suolo	1990	2000	2006	2012	2018
1 - Superfici artificiali	210,78	210,77	255,35	295,29	295,29
11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	177,17	177,17	177,12	177,12	136,66
111 - Zone residenziali a tessuto continuo					65,39
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	177,17	177,17	177,12	177,12	71,28
12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali			28,31	54,78	95,24
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati			28,31	54,78	95,24
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	33,60	33,60	49,91	63,39	63,39
131 - Aree estrattive	33,60	33,60	49,91	63,39	63,39
2 - Superfici agricole utilizzate	9101,43	9101,43	9056,99	9024,68	8301,09
21 - Seminativi	452,41	452,42	479,78	761,27	633,64
211 - Seminativi in aree non irrigue	452,41	452,42	479,78	761,27	633,64
22 - Colture permanenti	7385,54	7385,54	7341,19	6695,07	6695,07
221 - Vigneti	139,30	139,30	139,32	139,32	139,32
223 - Oliveti	7246,25	7246,25	7201,87	6555,75	6555,75
23 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	961,74	961,73	934,25	652,77	
231 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	961,74	961,73	934,25	652,77	
24 - Zone agricole eterogenee	301,73	301,73	301,76	915,57	972,38
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	301,73	301,73	301,76	915,57	915,57
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti					56,80
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	2218,38	2218,38	2218,25	2210,61	2934,20
31 - Zone boscate	1109,60	1109,60	1109,61	446,61	481,89
311 - Boschi di latifoglie	994,68	994,68	994,69	331,69	366,97
312 - Boschi di conifere	114,92	114,92	114,92	114,92	114,92
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	1108,78	1108,78	1108,64	1101,00	2452,31
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	1108,78	1108,78	1108,64	1101,00	1789,30
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione					663,01
33 - Zone aperte con vegetazione rada o assente				663,01	
334 - Aree percorse da incendi				663,01	
Totale complessivo	11530,58	11530,58	11530,58	11530,58	11530,58

Analizzando l’evoluzione dell’uso del suolo negli ultimi 30 anni circa (EEA, 1990-2018), si nota una riduzione delle aree agricole (-800.34 ettari; -8.79% nel 2018 rispetto al 1990) da cui deriva un incremento delle superfici naturali (+715.82 ettari; +32.27%) e delle superfici artificiali (+84.51 ettari; +40.10%). Per le aree agricole la perdita è sostanzialmente riconducibile ad una riduzione della superficie olivetata (-690.50 ettari; -9.53%) ed alla scomparsa delle foraggiere permanenti, solo in minima parte compensata da un incremento dei seminativi non irrigui (-181.23 ettari; +40.09%) e dalle zone agricole eterogenee (+670.64 ettari; +222.26%). L’incremento delle superfici naturali si verifica, invece, nonostante una degradazione delle superfici boscate (-627.71 ettari; -56.57%) presenti all’interno del Parco dell’Alta Murgia in aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione, in virtù dell’incremento dei pascoli naturali e praterie (+680.52 ettari; +61.38%).

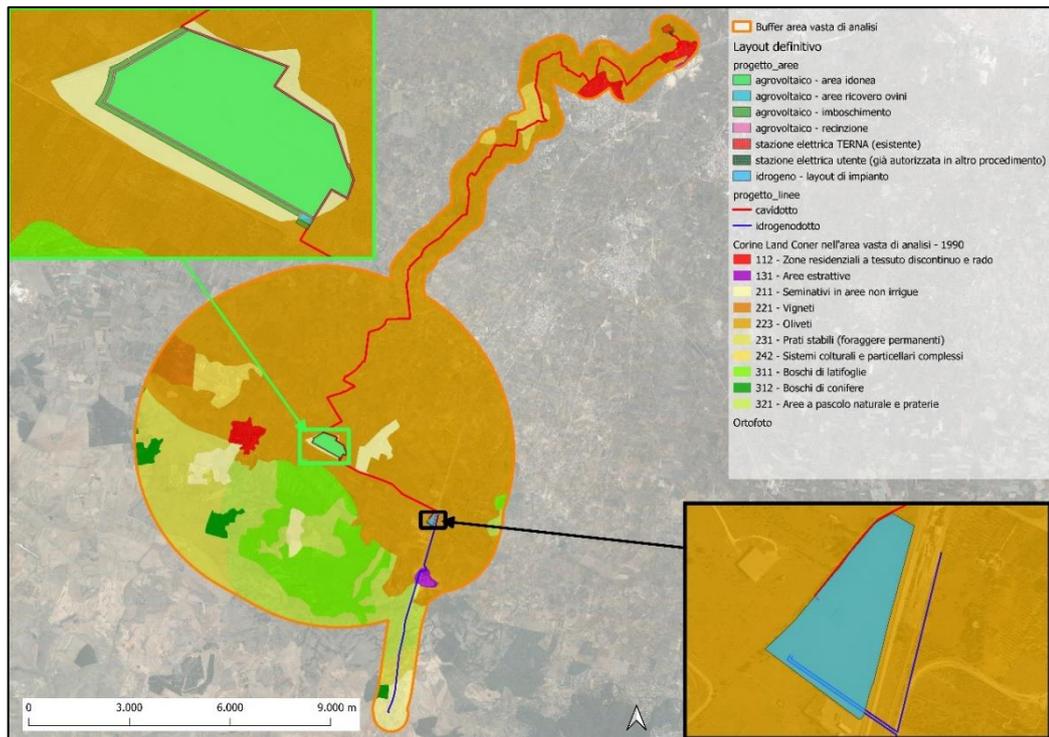


Figura 13 - Classificazione d'uso del suolo Corine Land Cover – anno 1990 - nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 1990)

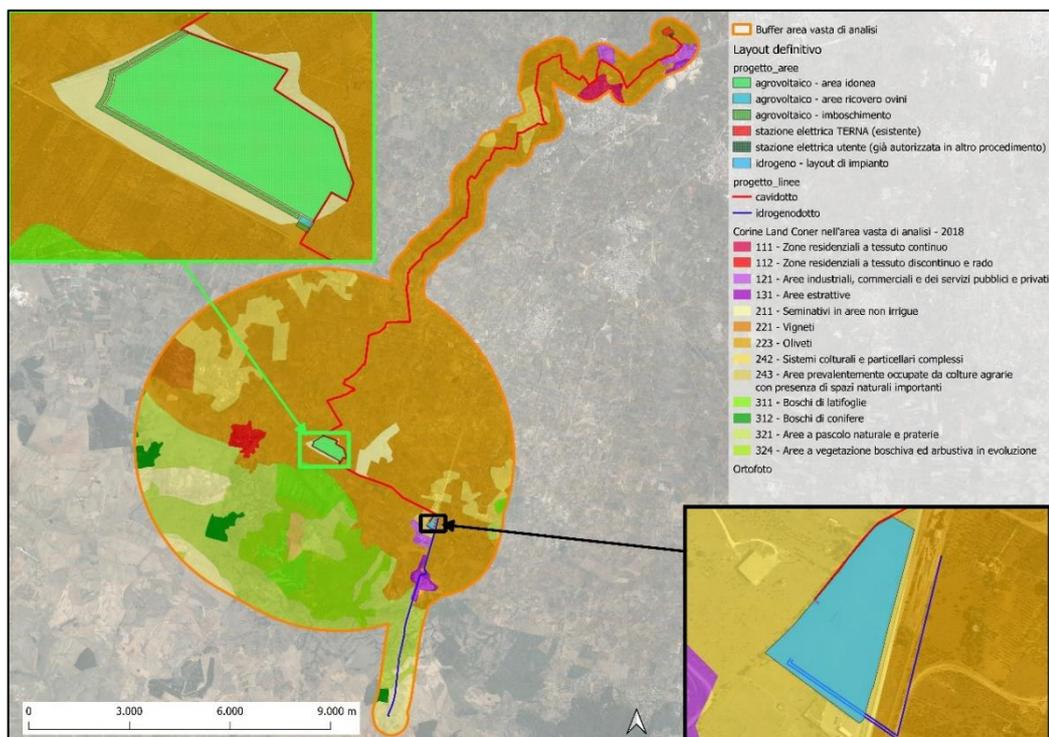


Figura 14 - Classificazione d'uso del suolo Corine Land Cover – anno 2018 - nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)



Le aree artificiali, pur nell'ambito di una incidenza relativamente bassa nell'area vasta di analisi, negli ultimi trenta anni hanno fatto registrare un non trascurabile incremento del 28.62%, passando da un'incidenza dell'1.83% del 1990 ad un'incidenza del 2.56% nel 2018.

Per quanto riguarda il consumo di suolo, nell'area di interesse le trasformazioni maggiori sono avvenute nei pressi della SS96, a causa dell'ampliamento della sede stradale, di un'attività estrattiva e della realizzazione di alcuni stabilimenti produttivi.

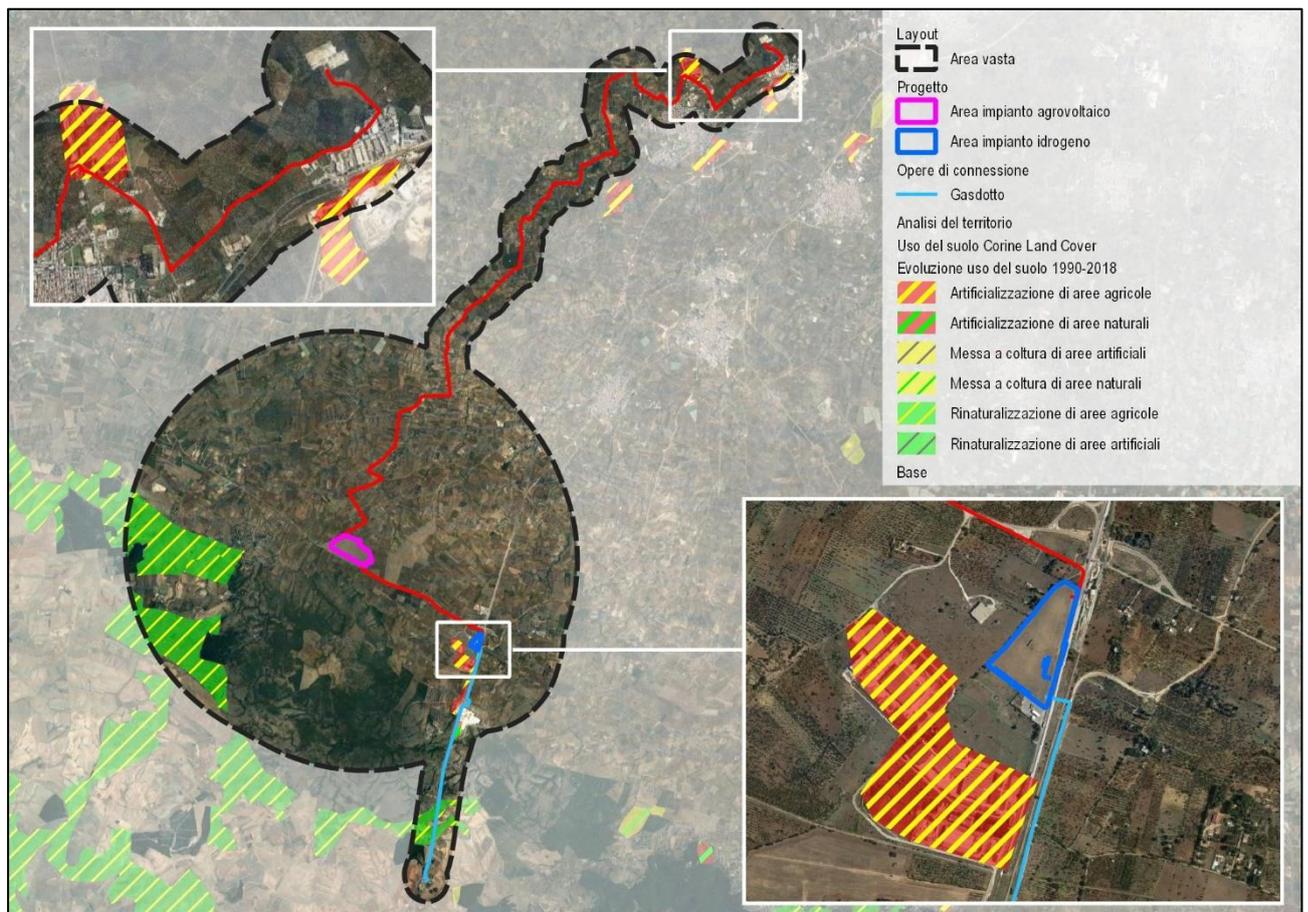


Figura 15 – Evoluzione classificazione d'uso del suolo Corine Land Cover – confronto anno 1990 – 2018 nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 1990 - 2018)

Analizzando i dati rinvenibili dalla Carta Tecnica Regionale della Regione Puglia si riscontra una sostanziale conferma di quanto rilevabile mediante *Corine Land Cover*, seppure con maggiore dettaglio nel riparto delle classi (cfr. Tabella 8 – riparto delle classi di uso del suolo secondo la CTR (Fonte: Regione Puglia).

La presenza delle superfici agricole è preponderante, anche se lievemente inferiore rispetto a quanto riportato nella *Corine Land Cover*: la classe, nel suo complesso, rappresenta il 69,70% dell'area vasta di analisi, di cui il 58,49% è costituita da colture permanenti. Quest'ultima classe viene declinata in 3 tipologie, con l'introduzione dei Frutteti e frutti minori (16,20%), probabilmente a sottolineare la presenza della coltivazione della mandorla, oltre che vigneti (2,09%) ed oliveti (anche



in questo caso la classe maggiormente rappresentata, con il 40,20% di superficie coinvolta).

Tabella 8 – riparto delle classi di uso del suolo secondo la CTR (Fonte: Regione Puglia)

Classe di uso del suolo	Superficie - ha	%
1 - Superfici artificiali	470,0081	4,08%
11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	129,2277	1,12%
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	83,8996	0,73%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	45,3281	0,39%
12 - Aree industriali, commerciali ed infrastrutturali	242,9572	2,11%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	134,7252	1,17%
122 - Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	108,232	0,94%
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	80,2625	0,70%
131 - Aree estrattive	51,6069	0,45%
132 - Discariche	4,9123	0,04%
133 - Cantieri	23,7433	0,21%
14 - Zone verdi artificiali non agricole	17,5607	0,15%
141 - Aree verdi urbane	4,4598	0,04%
142 - Aree ricreative e sportive	7,27	0,06%
143 - Cimiteri	5,8309	0,05%
2 - Superfici agricole utilizzate	8037,0033	69,70%
21 - Seminativi	1280,0182	11,10%
211 - Seminativi in aree non irrigue	1269,7015	11,01%
212 - Seminativi in aree irrigue	10,3167	0,09%
22 - Colture permanenti	6744,1793	58,49%
221 - Vigneti	240,9244	2,09%
222 - Frutteti e frutti minori	1867,5948	16,20%
223 - Oliveti	4635,6601	40,20%
24 - Zone agricole eterogenee	12,8058	0,11%
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	9,6916	0,08%
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	0,3373	0,00%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie	2,7769	0,02%
3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali	3011,5388	26,12%
31 - Zone boscate	1632,8767	14,16%
311 - Boschi di latifoglie	1211,8183	10,51%
312 - Boschi di conifere	13,8376	0,12%
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	86,1947	0,75%
314 - Prati alberati e pascoli alberati	321,0261	2,78%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	1378,6621	11,96%
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	919,4835	7,97%
322 - Brughiere e cespuglieti	48,2714	0,42%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	382,6612	3,32%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	28,246	0,24%
5 - Corpi idrici	12,0322	0,10%
51 - Acque continentali	12,0322	0,10%
512 - Bacini d'acqua	12,0322	0,10%
Totale complessivo	11530,5824	100,00%

I territori boscati e gli ambienti seminaturali sono, anche in questo caso, non molto rappresentati, essendo rinvenibili sul 26,12% della superficie di area vasta di analisi.

Unica difformità rispetto alla distinzione riportata con la metodica Corine Land Cover è rappresentata dai corpi idrici, qui riportati sullo 0,1% della superficie, ma assenti nella precedente classificazione.

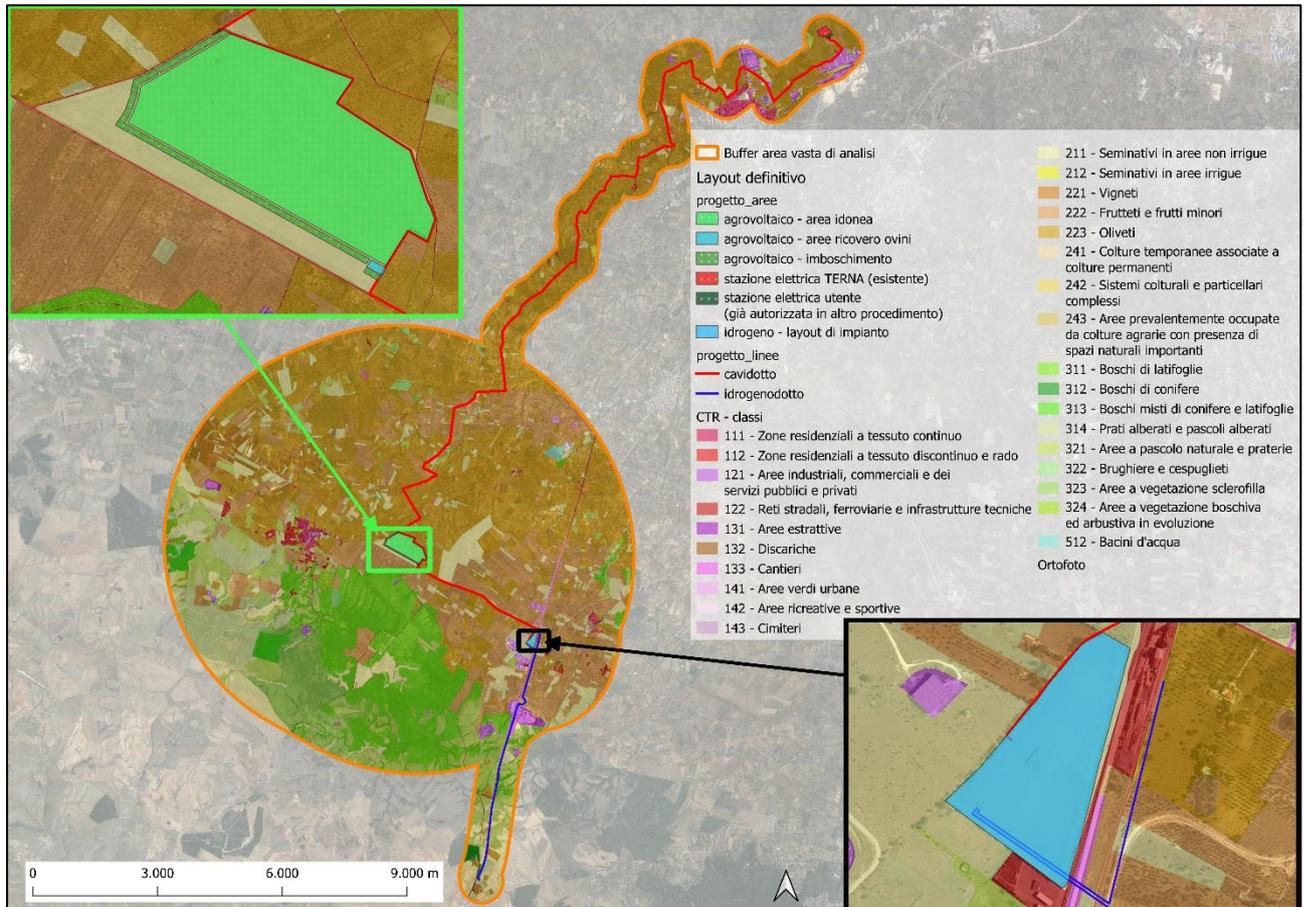


Figura 16 - Classificazione d'uso del suolo secondo la CTR nell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati Regione Puglia)

Rispetto alle aree interessate dalle opere si nota, a seguito del maggior dettaglio di scala di rilievo della CTR, la presenza di aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati delimitate con maggiore accuratezza nella porzione destinata alla realizzazione dell'impianto idrogeno, mentre l'area interessata dall'impianto agrovoltaico è, anche in questo caso, classificata come seminativo non irriguo.

3.6 PERICOLOSITA' DA FRANE ED ALLUVIONI

L'area di interesse risulta compresa nel territorio di competenza dell'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennini Meridionale** - sede Puglia. Tale ente ha redatto il Piano di Bacino, che si configura quale "documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato".

Il Piano in parola definisce di rischio (R) come "l'entità del danno atteso in seguito al verificarsi



di un particolare evento calamitoso, in un intervallo di tempo definito, in una data area, correlato a:

- pericolosità (P) ovvero alla probabilità di accadimento dell'evento calamitoso entro un definito arco temporale (frequenza), con determinate caratteristiche di magnitudo (intensità);
- vulnerabilità (V), espressa in una scala variabile da zero (nessun danno) a uno (distruzione totale), intesa come grado di perdita atteso, per un certo elemento, in funzione della intensità dell'evento calamitoso considerato;
- valore esposto (E) o esposizione dell'elemento a rischio, espresso dal numero di presenze umane e/o dal valore delle risorse naturali ed economiche che sono esposte ad un determinato pericolo.”

Con riferimento al DPCM 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180" è possibile definire quattro classi di rischio.

Nell'analisi di dettaglio del rischio idrogeologico, l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico si ricava per sovrapposizione delle zone soggette a pericolosità (intesa come prodotto della intensità per la probabilità) con gli elementi a rischio (intesi come prodotto del valore per la vulnerabilità), attraverso apposite matrici. Ne consegue che per il rischio geomorfologico vi siano tre classi di rischio, ovvero

- PG1 = aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità media e bassa);
- PG2 = aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità elevata);
- PG3 = aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità molto elevata).

Come evidente anche nello stralcio cartografico successivo (cfr. Figura 17 stralcio cartografico delle Aree a rischio Frana nell'area vasta di analisi (cfr. <https://www.adb.puglia.it/>), nell'area in esame sono segnalati 4 punti classificati come PG2/PG3, **tutti distanti dalle opere progettate che, in nessun caso, si sovrappongono ad essi.**

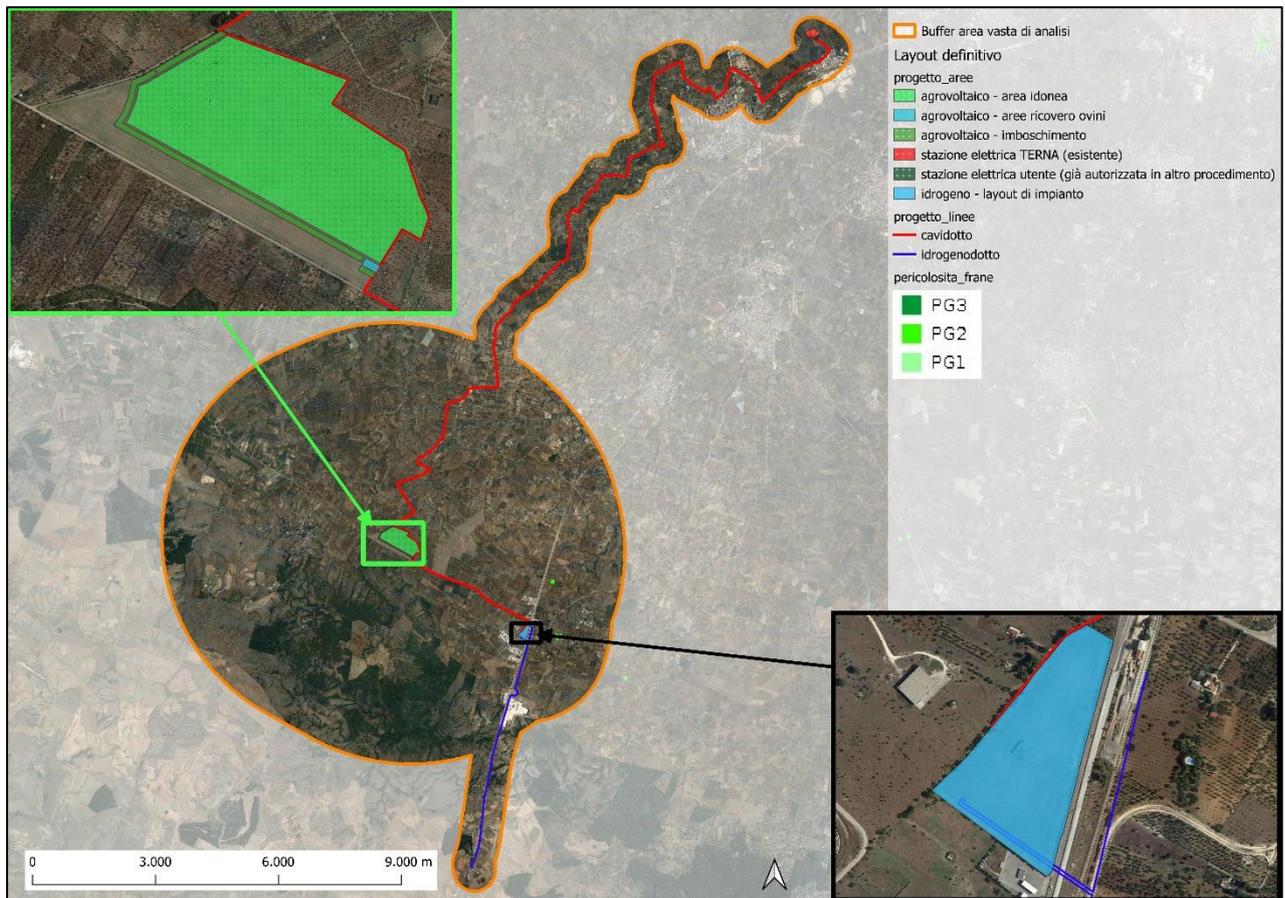


Figura 17 stralcio cartografico delle Aree a rischio Frana nell'area vasta di analisi (cfr. <https://www.adb.puglia.it/>)

Per il rischio idraulico il piano di bacino ha elaborato altre tre classi di rischio, ossia:

- BP = aree a bassa probabilità di esondazione (pericolosità bassa e media);
- MP = aree a moderata probabilità di esondazione (pericolosità elevata);
- AP = aree allagate e/o a alta probabilità di esondazione (pericolosità molto elevata).

Anche in questo caso **non risulta nessuna sovrapposizione diretta tra aree a rischio ed opere progettate**, come meglio valutabile nel successivo stralcio cartografico riportato (cfr. Figura 18 stralcio cartografico delle Aree Inondabili nell'area vasta di analisi (cfr. <https://www.adb.puglia.it/>)



REG. PUGLIA – PROV. DI BARI – COMUNI DI TORITTO, PALO DEL COLLE, GRUMO APPULA
Realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula (BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

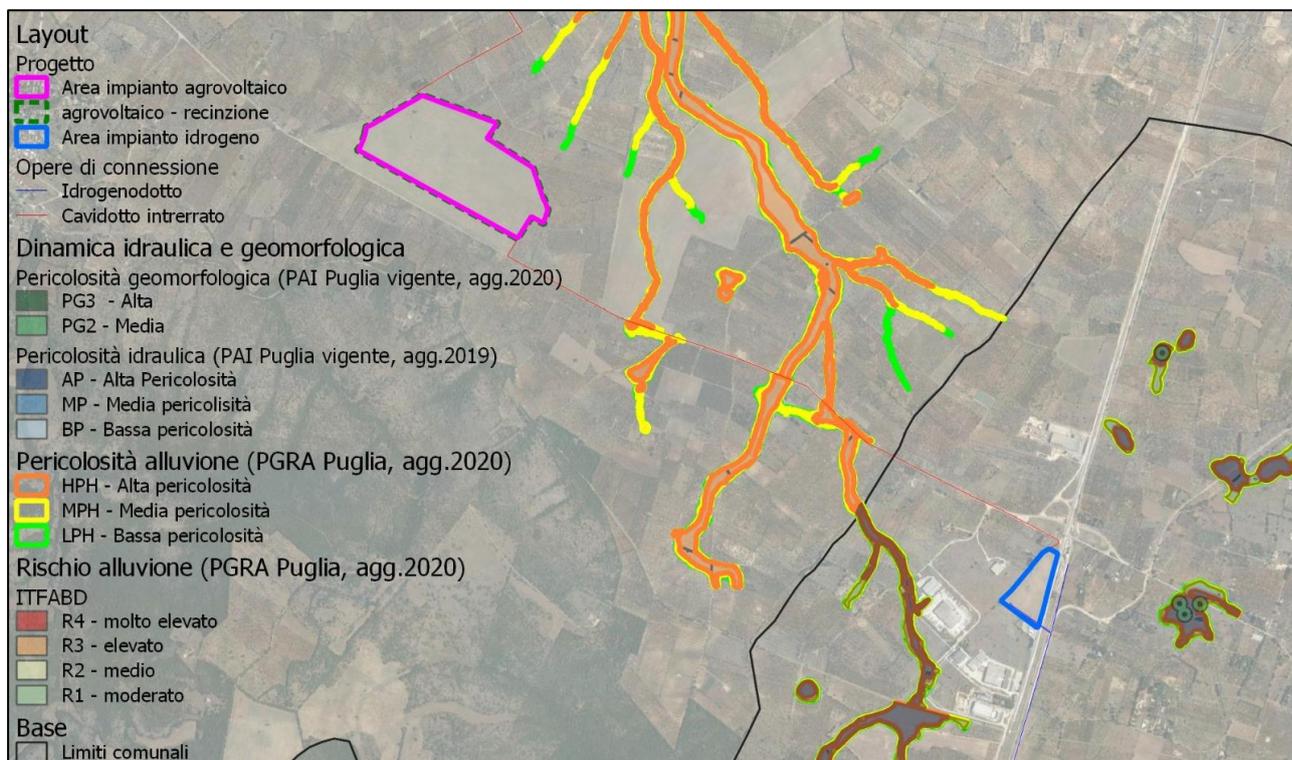


Figura 18 stralcio cartografico delle Aree Inondabili nell'area vasta di analisi (cfr. <https://www.adb.puglia.it/>)



4 ANALISI DEL SISTEMA AGRICOLO E ZOOTECNICO NELL'AREA DI INTERESSE

4.1 GENERALITA'

Le analisi seguenti verteranno sui dati disponibili sul sito ISTAT (<http://dati-censimentopopolazione.istat.it/>) riguardante i 6 comuni in cui ricade l'area vasta di analisi, ovvero Altamura, Binetto, Bitonto, Grumo Appula, Palo del Colle e Toritto, tutti in provincia di Bari.

L'elevata propensione alle attività agro-silvo-pastorali di tutto il territorio regionale, emergente dalla classificazione d'uso del suolo, non si ripercuote in maniera evidente sulle performance economiche rispetto agli altri settori. Secondo i dati della Banca d'Italia (2019), infatti, in Puglia, il PIL relativo al settore "Agricoltura, silvicoltura e pesca" incide solo per il 4.3% del totale, a fronte di 19% dell'industria e del 76.7% dei servizi.

Tabella 9 - Valore aggiunto per settore di attività economica e PIL nel 2017 (Banca d'Italia, 2019)

SETTORI	Valori assoluti (1)	Quota % (1)	Variazioni percentuali sull'anno precedente (2)			
			2014	2015	2016	2017
Agricoltura, silvicoltura e pesca	2.864	4,3	-8,5	10,6	-3,8	-2,3
Industria	12.750	19,0	-2,2	-1,2	4,3	2,8
Industria in senso stretto	9.231	13,8	0,5	-3,3	6,9	3,5
Costruzioni	3.518	5,2	-8,2	4,2	-1,8	1,0
Servizi	51.414	76,7	1,2	1,2	0,3	0,5
Commercio (3)	16.353	24,4	1,4	2,6	2,0	4,3
Attività finanziarie e assicurative (4)	17.302	25,8	0,7	1,1	0,3	-0,5
Altre attività di servizi (5)	17.758	26,5	1,6	0,3	-1,1	-1,9
Totale valore aggiunto	67.027	100,0	0,2	1,2	0,8	0,8
PIL	72.986	4,2	0,1	1,2	0,8	0,9
PIL pro capite	17.994	63,1	0,1	1,4	1,1	1,2

Fonte: elaborazioni su dati Istat.

(1) Dati a prezzi correnti. La quota del PIL e del PIL pro capite è calcolata ponendo la media dell'Italia pari a 100. – (2) Valori concatenati, anno di riferimento 2010. – (3) Include commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli; trasporti e magazzinaggio; servizi di alloggio e di ristorazione; servizi di informazione e comunicazione. – (4) Include attività finanziarie e assicurative; attività immobiliari; attività professionali, scientifiche e tecniche; amministrazione e servizi di supporto. – (5) Include Amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria, istruzione, sanità e assistenza sociale; attività artistiche, di intrattenimento e divertimento; riparazione di beni per la casa e altri servizi.

Se si pone attenzione al solo territorio potenzialmente interessato dal progetto, la pressoché uniforme distribuzione di aree coltivate non trova altrettanto riscontro nel numero di addetti di settore, che rappresentano il 12% dei lavoratori totali per la Puglia, il 10% per la provincia di Bari, l'11% per il comune di Grumo Appula ed il 10% per Bitonto, quindi grosso modo in linea con il dato sovracomunale, mentre scende al 6% per i comuni di Altamura e Binetto ed all'8% di Palo del Colle, per risultare lievemente superiore solo nel comune di Toritto (14%).



Tabella 10 - Insieme di dati: Occupati per sezioni di attività economica - Dati comunali (Fonte: ns. elaborazione su dati ISTAT censimento 2010)

Sezioni di attività economica	totale	agricoltura, silvicoltura e pesca	totale industria (b-f)	commercio, alberghi e ristoranti (g,i)	trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione (h,j)	attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese (k-n)	altre attività (o-u)
Territorio							
Puglia	1297342	157031	290204	238277	74754	135656	401420
Bari	422852	41285	95835	77515	30260	49231	128727
Altamura	22100	1325	8683	3802	1125	2272	4893
Binetto	721	42	173	118	65	68	255
Bitonto	17136	1684	4876	2730	1166	1571	5110
Grumo Appula	3785	426	1021	564	299	281	1194
Palo del Colle	6498	505	1888	1126	551	698	1729
Toritto	2615	355	719	344	169	220	808

4.2 IL SETTORE AGRICOLO

4.2.1 TIPOLOGIA DI AZIENDE

Nel territorio sottoposto ad analisi, il numero di aziende per unità di popolazione residente si mantiene quasi sempre su livelli più elevati rispetto alla media provinciale. Infatti, ad eccezione di Altamura, ove si annoverano 0.04 az./ab., il numero di aziende è sempre superiore alla media della provincia di Bari (0.05 az./ab.) ovvero 0.19 az./ab. per Binetto, 0.07 az./ab. Per Bitonto, 0.11 az./ab. Nel caso di Grumo Appula, 0.08 az./ab. per Palo del Colle e 0.16 az./ab. Per Toritto. Inoltre, secondo gli stessi dati, in provincia di Bari il numero delle aziende per km² è pari a 11.9, lievemente superiore ai valori rilevati per Altamura (6.76 az/km²) ma inferiore a quanto si registra per i restanti comuni, ovvero 22.2 az/km² rilevate per Binetto e Bitonto, 18.4 az/km² nel comune di Grumo Appula, 22.9 az/km² per Palo del Colle e 18 az/km² per Toritto.



Tabella 11 - utilizzazione del terreno per aziende - dati riferiti al numero di aziende per centro aziendale (ISTAT 2010)

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)					funghi in grotte, sotterranei o in appositi edifici	serre	coltivazioni energetiche
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)						
			seminativi	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
Territorio									
Puglia	271673	271545	88371	245019	26181	6669	87	1691	19
Bari	61057	61036	13770	56728	4410	1393	32	459	4
Altamura	2902	2901	2271	1646	374	368	2	4	..
Binetto	390	390	8	388	4	3	..	..	..
Bitonto	3874	3874	156	3840	24	34	..	11	..
Grumo A.	1498	1498	40	1491	15	12	1	2	..
Palo del Colle	1823	1823	24	1822	13	4	1	2	..
Toritto	1360	1360	32	1351	20	11	1	2	..

Analizzando la tipologia di coltivazione praticata nei seminativi è evidente la forte vocazione cerealicola dell'area di Altamura. I cereali per la produzione di granella, infatti, sono coltivate dal 63% delle aziende in questo comune, contro il 17% registrato a livello regionale e l'11% a livello provinciale. Negli altri comuni, invece, la presenza dei seminativi è del tutto marginale con, in media, circa l'1% di aziende dedite alla coltivazione di cereali in tutti i restanti 5 comuni analizzati.

Tabella 12 - : riparto del numero di aziende per comune in base alle coltivazioni praticate - seminativi

Utilizzazione e dei terreni	Seminativi											
	cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	pianta sarchiate da foraggio	pianta industriali	ortive	fiori e piante ornamentali	piantine	foraggiere avvicendate	sementi	terreni a riposo
Territorio												
Puglia	46743	4232	2053	705	459	1065	14986	725	504	7901	260	30090
Bari	6747	599	254	5	193	85	2257	276	91	2733	32	3022
Altamura	1820	162	1	1	1	7	74	3	1	329	..	259
Binetto	4	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2
Bitonto	37	11	8	..	1	..	62	4	..	7	1	39
Grumo A.	21	4	..	..	..	..	5	..	..	5	..	12
Palo del Colle	5	2	1	..	..	..	10	..	1	4	..	5
Toritto	11	..	..	..	..	1	8	..	..	2	..	14



Ridotta è la presenza di coltivazioni ortive con valori sempre inferiori a quanto si registra a livello regionale (5.52%) che provinciale (3.70%). Tuttavia mentre per il comune di Altamura il divario rispetto ai due dati sovracomunali citati è ridotto (2.55%), nel caso degli altri comuni dell'area vasta di analisi la presenza di aziende che praticano coltivazioni di ortive ha valori marginali, con 1.60% per Bitonto, 0.33 per Grumo Appula, 0.55% a Palo del Colle e 0.59% a Toritto, fino a nessuna azienda per Binetto.

Peculiare è la situazione riguardo le coltivazioni legnose. Il dato regionale, che vede il 90% delle aziende con coltivazioni legnose, e quello provinciale pari al 93%, è inferiore per il comune di Altamura (57%), ma notevolmente superiore per i restanti comuni, con il 99% di aziende caratterizzate dalla presenza di coltivazioni legnose nei comuni di Binetto, Bitonto e Toritto, ed il 100% nel caso di Grumo Appula e Palo del Colle. La coltivazione che la fa da padrone, in questo territorio, è di sicuro l'olivo, coltivato dal 98% delle aziende agricole di Bitonto e Toritto e dal 99% delle aziende di Binetto, Grumo Appula e Palo del Colle, dato superiore a quanto si registra a livello provinciale (86%) e regionale (84%). Unico comune con dato inferiore a quello sovracomunale è Altamura, ove il 53% delle aziende coltiva olivo. Per la vite, invece, il dato registrato nei singoli comuni è sempre inferiore a quanto rinvenibile a livello provinciale (16%) e regionale (18%): in ordine decrescente abbiamo Altamura e Palo del Colle (10%), Bitonto (9%), Binetto (7%) e, fanalino di coda per questa coltura, Grumo Appula e Toritto (4%).

Tabella 13 - distribuzione delle coltivazioni legnose rispetto la SAU aziendale - dati per comune

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie							
			vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie in serra	
Territorio										
Puglia	271673	245019	49596	227245	6038	32055	748	180	35	
Bari	61057	56728	9870	52657	409	17615	163	28	12	
Altamura	2902	1646	285	1535	2	163	2	1	..	
Binetto	390	388	28	388	..	177	1	..	..
Bitonto	3874	3840	347	3779	9	383	3	..	..
Grumo A	1498	1491	62	1480	1	817	2	..	..
Palo d. C	1823	1822	175	1813	1	748	..	..	..
Toritto	1360	1351	61	1335	3	783	1	..	..

L'analisi effettuata viene completata dai dati di coltivazione riportati per superficie.

4.2.2 SUPERFICI E COLTIVAZIONI PRESENTI

La consistente presenza di terreni occupati da oliveti e, in second'ordine, vigneti, è



confermata dalla estensione delle diverse colture, pur con differenze tra i comuni analizzati.

L'incidenza dei seminativi rispetto alla superficie totale è di gran lunga superiore rispetto al valore regionale (47%) e provinciale (42%) per il solo comune di Altamura (71%), mentre resta a livelli di gran lunga inferiori per i restanti comuni ove si attesta al 12% a Binetto, 11% a Bitonto, 6% a Grumo Appula e Toritto e solo all'1% nel caso di Palo del Colle.

La forte presenza di superfici investite da coltivazioni legnose agrarie è confermata anche dal dato in analisi, con Altamura in controtendenza anche in questo caso, avendo solo il 4% di superficie investita da questa tipologia di colture, valore molto più basso di quanto si registra a livello regionale (38%) e provinciale (44%). Al contrario i restanti comuni hanno valori notevolmente più alti rispetto ai dati sovracomunali appena riportati, attestandosi al 95% a Palo del Colle, 89% di Grumo Appula, 85% di Binetto, 83% di Bitonto ed al 76% di Toritto. Anche in questo caso le superfici olivetate hanno notevole ruolo rispetto alla vite, avendo valori di superficie coltivata rispetto alla totale, di gran lunga superiori ai dati regionali e provinciali per tutti i comuni eccetto Altamura.

Tabella 14 - Superfici (in ettari) e colture praticate – Dati riferiti all'ubicazione dei terreni (ISTAT, 2010)

Anno		2010															
Utilizzazione dei terreni		superficie totale (sat)	superficie totale (sat)										funghi in grotte, sotterranei o in appositi edifici	serre	coltivazioni energetiche		
			superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)						arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata				altra superficie	
				seminativi	coltivazioni legnose agrarie	orti familiari	prati permanenti e pascoli										
Territorio																	
Puglia		1388899,29	1285289,9	651404,81	526893,79	3939,7	103051,6	842,55	48410,67	32409,54	21946,63	3350,47	181712,4	138,09			
Bari		287482,4	268312,23	119900,35	127554,8	696,57	20160,51	265,38	9586,93	4858,33	4459,53	1272,49	42252,82	58,86			
Altamura		38527,37	37361,11	27259,21	1643,33	76,96	8381,61	..	619,56	279,32	267,38	30	78,4	..			
Binetto		1325,9	1322,14	157,27	1133,59	0,28	31	..	..	2,79	0,97	..	..	..
Bitonto		12703,4	12173,59	1337,58	10558,43	3,98	273,6	..	307,58	166,36	55,87	..	1064	..			
Grumo A.		6234,6	5989,39	349,34	5560,09	2,62	77,34	..	98,14	126,56	20,51	10	40	..			
Palo del C		6228,95	6011,2	80,74	5908,33	3,25	18,88	..	5,25	175,13	37,37	8	16	..			
Toritto		5675,78	5296,82	317,57	4304,16	4,47	670,62	..	137,44	35,76	205,76	150	250	..			

Per i seminativi spicca il dato dei cereali da granella, coltivato sul 93% dei seminativi nel comune di Binetto, 70% ad Altamura, 69% a Toritto, 57% a Palo del Colle, 56% a Grumo Appula e 29% a Bitonto.

Tabella 15 - riparto superfici coltivate nei seminativi (dati ISTAT 2010)

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)												
	superficie agricola utilizzata (sau)												
	seminativi												





RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

Territorio	cereali per la produzione di granella		legumi secchi	patata	barbabietola da zucchero	piante sarciolate da foraggio	piante industriali	ortive	fiori e piante ornamentali	piantine	foraggere avvicendate	sementi	terreni a riposo
	ha	%											
Puglia	405299,32	62%	24040,92	1811,26	6384,63	3337,94	6550,9	58264,65	863,32	849,6	71045,93	1030,43	71925,91
Bari	66458,72	55%	7508,03	458,22	49,95	1515,28	351,43	6230,94	329,35	171,72	29925,56	103,87	6797,28
Altamura	19088,31	70%	3031,11	0,81	10	54,87	71,03	279,49	3,7	0,25	3602,56	..	1117,08
Binetto	146,69	93%	8	..	..	..	..	..	..	..	..	1,05	1,53
Bitonto	385,15	29%	69,25	72,44	..	8	..	283,2	1,78	..	390,77	1,4	125,59
Grumo A	196,49	56%	68,82	..	..	..	..	1,69	..	..	45,44	..	36,9
Palo del C	46,12	57%	1,8	0,1	..	..	..	9,01	..	0,1	19,87	..	3,74
Toritto	218,59	69%	..	..	..	..	1,5	8,02	..	..	5,1	..	84,36

Nella successiva tabella sono sintetizzati i dati di superficie investita dalle coltivazioni legnose agrarie, con particolare riguardo alla vite ed all'olivo

Tabella 16 - Superfici (ettari) per colture legnose agrarie presenti

Utilizzazione dei terreni	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)										
		superficie agricola utilizzata (sau)										
		coltivazioni legnose agrarie										
		coltivazioni legnose agrarie		vite		olivo per la produzione di olive da tavola e da olio		agrumi	fruttiferi	vivai	altre coltivazioni legnose agrarie	coltivazioni legnose agrarie in serra
Territorio	ha	%	ha	%	ha	%						
Puglia	1388899,3	526893,79	38%	107489,89	8%	373284,95	27%	9322,14	35228,42	1356,96	148,99	62,44
Bari	287482,4	127554,8	44%	18093,83	6%	86101,63	30%	402,4	22446,62	459,43	7,54	43,35
Altamura	38527,37	1643,33	4%	159,85	0%	1219,18	3%	7,51	254,12	2,18	0,49	..
Binetto	1325,9	1133,59	85%	65,6	5%	863,59	65%	..	201,4	3	..	..
Bitonto	12703,4	10558,43	83%	576,28	5%	9419,06	74%	5,02	547,57	10,5	..	..
Grumo Appula	6234,6	5560,09	89%	70,28	1%	4265	68%	1	1223,21	0,6	..	..
Palo del Colle	6228,95	5908,33	95%	180,76	3%	4961,41	80%	0,02	766,14	..	..	..
Toritto	5675,78	4304,16	76%	50,14	1%	3006,05	53%	7,39	1240,49	0,09	..	..

4.2.3 DIMENSIONI MEDIE

I dati ISTAT dell'ultimo censimento in agricoltura (2010) pongono in evidenza che in Puglia, a fronte di 271.754 aziende censite il 38%, ovvero la porzione maggiore, hanno dimensione aziendale inferiore a 0.99 ha, il 24% ha una superficie tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, il 10% ha una





superficie maggiore di 10 ettari e solo il 5% maggiore di 20 ettari. La provincia di Bari vede addirittura il 40% delle aziende con una superficie inferiore a 0.99 ha, il 23% tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, il 9% ha una superficie maggiore di 10 ettari e il 4% maggiore di 20 ettari.

Tabella 17 - Ripartizione delle aziende per classe di superficie – Dati riferiti al centro aziendale (ISTAT, 2010)

Classe di superficie totale	0 ettari		0,01 - 0,99 ettari		1-1,99 ettari		2-2,99 ettari		3-4,99 ettari		5-9,99 ettari		10-19,99 ettari		20-29,99		30-49,99		50-99,99		100 ettari e più		totale
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Territorio																							
Puglia	81	0,03%	103322	38%	64333	24%	28304	10%	25627	9%	22701	8%	13566	5%	5372	2%	4454	2%	2704	1%	1290	0,47%	271754
Bari	11	0,02%	24202	40%	14225	23%	6392	10%	5852	10%	4779	8%	2910	5%	1037	2%	877	1%	511	1%	272	0,45%	61068
Altamura	1	0,03%	704	24%	555	19%	311	11%	302	10%	349	12%	260	9%	106	4%	119	4%	118	4%	78	2,69%	2903
Binetto	0	0,00%	162	42%	79	20%	47	12%	43	11%	38	10%	14	4%	1	0%	3	1%	2	1%	1	0,26%	390
Bitonto	0	0,00%	1650	43%	894	23%	416	11%	376	10%	280	7%	159	4%	53	1%	28	1%	12	0%	6	0,15%	3874
Grumo Appula	0	0,00%	468	31%	369	25%	175	12%	168	11%	172	11%	100	7%	24	2%	12	1%	9	1%	1	0,07%	1498
Palo del Colle	0	0,00%	748	41%	422	23%	189	10%	173	9%	143	8%	100	5%	20	1%	20	1%	6	0%	2	0,11%	1823
Toritto	0	0,00%	481	35%	349	26%	170	13%	115	8%	136	10%	75	6%	14	1%	8	1%	6	0%	6	0,44%	1360

La tendenza riscontrata a livello sovracomunale appena descritta è verificata in quasi tutti i comuni, ad eccezione di Altamura, come già verificato per le descrizioni prima riportate riguardo altri aspetti.

Ad Altamura, infatti, il 24% hanno dimensione aziendale inferiore a 0.99 ha, il 19% ha una superficie tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, il 21% ha una superficie maggiore di 10 ettari e addirittura il 14.50% maggiore di 20 ettari.

I dati registrati per Binetto riportano che tra le aziende il 42% hanno dimensione inferiore a 0.99 ha, il 20% ha una superficie tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, il 5% ha una superficie maggiore di 10 ettari e solo l'1.79% maggiore di 20 ettari.

Per Bitonto si verifica che il 43% delle aziende hanno dimensione inferiore a 0.99 ha, il 23% ha una superficie tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, il 7% ha una superficie maggiore di 10 ettari e solo il 2.56% maggiore di 20 ettari.

Tale tendenza è confermata anche per i restanti tre comuni analizzati. Infatti a Grumo Appula il 31% delle aziende hanno dimensione inferiore a 0.99 ha, il 25% ha una superficie tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, il 10% ha una superficie maggiore di 10 ettari e solo il 3.07% maggiore di 20 ettari, a Palo del Colle il 41% delle aziende hanno dimensione inferiore a 0.99 ha, il 23% ha una superficie tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, l'8% ha una superficie maggiore di 10 ettari e il 2.63% maggiore di 20 ettari. Infine a Toritto il 35% delle aziende hanno dimensione inferiore a 0.99 ha, il 26% ha una superficie tra 1 e 1.99 ettari mentre, nel complesso, l'8% ha una superficie maggiore di 10 ettari ed il 2.50% maggiore di 20 ettari.

4.2.4 FORME DI CONDUZIONE

Indipendentemente dalle dimensioni medie delle aziende si rileva una notevole omogeneità delle forme di conduzione, risultando sempre nettamente prevalente quella individuale, peraltro con percentuali paragonabili rispetto ai valori sovracomunali. Infatti i valori riscontrati si attestano



sempre prossimi al 99%, in tutti i casi analizzati.

Tabella 18 - Ripartizione aziende per forma di conduzione – Dati riferiti ad ubicazione del centro aziendale

Forma giuridica	azienda individuale		società di persone		società di capitali	società cooperativa	ente privato senza fini di lucro	altra forma giuridica	totale
			società semplice	altra società di persone diversa dalla società semplice		società cooperativa esclusa società cooperativa sociale			
Territorio	n	%							
Puglia	268623	99%	1239	472	845	380	71	32	271754
Bari	60271	99%	448	105	167	41	18	7	61068
Altamura	2848	98%	27	6	13	5	3	1	2903
Binetto	387	99%	3	..	..	..	..	..	390
Bitonto	3843	99%	11	5	12	1	2	..	3874
Grumo Appula	1489	99%	5	4	..	..	..	..	1498
Palo del Colle	1813	99%	7	1	2	..	..	..	1823
Toritto	1347	99%	11	2	..	..	..	..	1360

4.2.5 TECNICHE DI COLTIVAZIONI PREVALENTI

Per quanto riguarda i seminativi, la stragrande maggioranza delle aziende opta per tecniche di lavorazione convenzionali, consistenti in un'aratura più o meno profonda, ovvero il 98.21% del totale delle aziende di Gravina in Puglia rispondenti al quesito, il 95.68% a Poggiorsini, il 97.16% a Genzano di Lucania e il 96.11% ad Irsina (ISTAT, 2010).

Molto ridotta è la quota di aziende che optano per tecniche conservative, consistenti ad esempio in lavorazioni a strisce, così come quelle che optano per tecniche classificabili come “no tillage”, pari al 5% nel comune di Altamura, all'1% nel caso di Bitonto e assente per tutti i restanti comuni analizzati.

Tabella 19 - Tecniche di coltivazione utilizzate dalle aziende con seminativi – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Lavorazione del terreno	totale rispondenti al quesito	totale rispondenti al quesito			non indicata	tutte le voci	
		nessuna lavorazione	lavorazione convenzionale del terreno (aratura)	lavorazione di conservazione (a strisce, verticale, a porche permanenti)			
Territorio	i	n	%				
Puglia	59432	1486	57423	96,6%	1058	37533	88371



Bari	9731	225	9358	96,2%	205	4967	13770
Altamura	2058	13	1973	95,9%	98	324	2271
Binetto	5	0	5	100,0%	0	3	8
Bitonto	82	12	70	85,4%	1	84	156
Grumo Appula	28	1	27	96,4%	0	16	40
Palo del Colle	14	1	13	92,9%	0	11	24
Toritto	12	0	12	100,0%	0	20	32

Le aziende agricole presenti nei comuni analizzati praticano, nella maggior parte (67% Altamura e Palo del Colle, 63% Bitonto, 40% Grumo Appula e 60% Toritto) avvicendamento delle colture senza attuare piano di rotazione pre-stabilito, ma in maniera libera. Costituisce eccezione a tale andamento Binetto, ove si attua esclusivamente monosuccessione.

Tabella 20 - Dati di avvicendamento dei seminativi nelle aziende del territorio (ISTAT, 2010)

Avvicendamento dei seminativi	totale rispondenti al quesito	totale rispondenti al quesito				non indicato	tutte le voci		
		monosuccessione		avvicendamento libero				piano di rotazione	
Territorio	i	n	%	n	%	n	%		
Puglia	40523	7608	19%	20787	51%	12500	31%	53498	88371
Bari	6236	772	12%	3327	53%	2185	35%	8745	13770
Altamura	1679	104	6%	1117	67%	468	28%	790	2271
Binetto	2	2	100%	0	0%	0	0%	6	8
Bitonto	27	0	0%	17	63%	10	37%	136	156
Grumo Appula	25	2	8%	10	40%	13	52%	19	40
Palo del Colle	3	1	33%	2	67%	0	0%	21	24
Toritto	10	0	0%	6	60%	4	40%	24	32

Per quanto riguarda le colture agricole arboree, la quasi totalità delle aziende non pratica l'inerbimento controllato del suolo (che invece garantisce vantaggi dal punto di vista della fertilità del suolo e del mantenimento dell'umidità nel suolo, oltre che dal punto di vista del controllo dell'erosione), con valori dell'86% ad Altamura, 99% a Binetto, Bitonto e Grumo Appula, 98% Toritto e 100% a Palo del Colle.

Tabella 21 - Tecnica di inerimento controllato delle colture agricole arboree (ISTAT, 2010)

Inerbimento controllato delle superfici a coltivazioni legnose agrarie	no		si		totale
	n	%	n	%	
Territorio					
Puglia	121702	95%	6519	5%	127530
Bari	27315	98%	607	2%	27876
Altamura	1087	86%	190	15%	1265
Binetto	162	99%	1	1%	163
Bitonto	1665	99%	25	1%	1689



Grumo Appula	472	99%	5	1%	477
Palo del Colle	759	100%	2	0%	761
Toritto	480	98%	9	2%	489

4.2.6 COLTURE DI PREGIO

4.2.6.1 PRODUZIONI DOC/DOCG/IGT/DOP/IGP

Nell'area di interesse non si rileva un significativo interesse per colture DOC/IGP, come è possibile dedurre dall'analisi dei dati riportati di seguito che, generalmente, è in linea con quanto avviene a livello regionale (5.15%) e provinciale (4.39%), seppure con differenze tra i comuni. Delle aziende presenti, infatti, aderiscono a produzioni di questo tipo lo 0.96% delle aziende ad Altamura, il 5.38% a Binetto. Il 6.04% a Bitonto, il 2.54% a Grumo Appula, il 5.21% a Palo del Colle ed l'1.91% a Toritto.

Tabella 22 - Numero di aziende con produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all'ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	Totale aziende	tutte le voci		seminativi			coltivazioni legnose agrarie			
				cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi
Territorio		n	%							
Puglia	271673	13995	5,15%	48	2	15	12501	1640	12	46
Bari	61057	2683	4,39%	14	..	3	1971	774	1	25
Altamura	2902	28	0,96%	1	..	..	28	1	..	..
Binetto	390	21	5,38%	..	..	..	12	10	..	..
Bitonto	3874	234	6,04%	..	..	..	61	183	..	3
Grumo A	1498	38	2,54%	1	..	..	9	30	..	4
Palo d.C.	1823	95	5,21%	..	..	..	22	78	..	1
Toritto	1360	26	1,91%	..	..	..	8	19	..	1

La viticoltura di qualità è, nell'ambito delle colture di pregio, quella che riveste il maggiore interesse, per i comuni di Altamura e Binetto, anche se in quest'ultimo il dato è prossimo a quanto si verifica per la coltivazione di oliveti da olio o olive da tavola DOP/IGP.

Quest'ultima tipologia di coltivazione è invece maggiormente presente nei comuni di Bitonto (78% delle aziende con prodotti DOP/IGP) Grumo Appula (79%), Palo del Colle (82%) e Toritto (73%).

Non si rilevano produzioni di agrumi ed è molto ridotta la coltivazione di fruttiferi nei comuni che intersecano l'area vasta di analisi.



I dati appena discussi vengono confermati anche dalle superfici dedicate a colture di pregio, come riportato nella successiva tabella.

Tabella 23 - Ettari con colture per produzioni DOC/IGP – Dati riferiti all’ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le voci	seminativi			coltivazioni legnose agrarie				altre colture
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	
					vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG				
Territorio									
Puglia	44542,14	900,86	30	99,08	23642,34	19602,68	82,83	175,2	9,15
Bari	11258,41	315,47	..	2,54	3400,57	7418,23	0,46	121,14	..
Altamura	63,87	27,4	..	..	34,47	2	..	..	..
Binetto	116,67	..	..	..	25,77	90,9	..	..	..
Bitonto	1958,61	..	..	..	104,62	1840,74	..	13,25	..
Grumo A.	589,01	6,18	..	..	8,47	534,6	..	39,76	..
Palo del C.	874,38	..	..	..	54,03	817,8	..	2,55	..
Toritto	214,79	..	..	..	4,53	208,02	..	2,24	..

4.2.6.2 PRODUZIONI BIOLOGICHE

Le aziende agricole operanti sul territorio in analisi che, almeno in parte, aderiscono al regime biologico, sono in generale in misura maggiore rispetto a quanto si verifica a scala sovracomunale. Sul comune di Altamura, infatti, delle aziende agricole operanti, il 6.69% ha produzioni biologiche, mentre il 3.33% delle aziende del comune di Binetto, il 6.41% di Grumo Appula, il 3.02% di Palo del Colle ed il 10.74% di Toritto ha la stessa tipologia di regime di coltivazione, contro il 2.98% delle aziende operanti nella provincia di Bari e l’1.93% a livello regionale. Unico dato in controtendenza è quello di Bitonto, ove solo il 2.12% delle aziende ha coltivazioni biologiche. La maggior parte delle aziende coltivano, in regime biologico, vite ed olivo. Dall’analisi dei dati, infatti, Binetto vede nel 15.38% delle aziende a regime biologico, la coltivazione di vite e nel 100% di olivo, dato superiore al valore registrato per la provincia di Bari, sebbene pari al 77.95%, e a livello regionale (79.06%), ma pari a quanto si verifica a Palo del Colle e non molto lontano da quanto registrato per i restanti comuni, ove l’olivo è presente nel 92.68% delle aziende biologiche di Bitonto, 97.92% di Grumo Appula e 97.95% di Toritto. Peculiare il caso di Altamura ove nel 6.7% delle aziende a regime biologico si ha la coltivazione di vite e nel 36.08% di olivo, mentre nel 26.80% si coltivano legumi secchi, con forte riferimento alla Lenticchia di Altamura.



Tabella 24 - Numero di aziende con produzioni biologiche – Dati riferiti all’ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	Totale aziende	tutte le voci		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	foraggiere avvicendate	vite		olivo per la produzione di olive da tavola e da olio		agrumi	fruttiferi	prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri	altre colture
		n	%				n	%	n	%				
Territorio Puglia	271673	5234	1,93%	1830	284	391	1125	21,49%	4138	79,06%	203	1403	274	66
Bari	61057	1819	2,98%	625	133	195	353	19,41%	1418	77,95%	12	935	118	24
Altamura	2902	194	6,69%	149	52	30	13	6,70%	70	36,08%	..	24	28	2
Binetto	390	13	3,33%	..	..	..	2	15,38%	13	100,00%	..	10	1	..
Bitonto	3874	82	2,12%	9	3	3	12	14,63%	76	92,68%	..	26	4	..
Grumo A.	1498	96	6,41%	5	4	..	13	13,54%	94	97,92%	1	71	1	..
Palo del C.	1823	55	3,02%	3	..	1	12	21,82%	55	100,00%	..	38	..	..
Toritto	1360	146	10,74%	2	..	..	20	13,70%	143	97,95%	..	116	4	..

Prendendo in considerazione le sole superfici biologiche, abbiamo sostanzialmente conferma di quanto affermato in precedenza. La presenza di superficie investita ad olivo è preponderante, con dati che vanno dal 64.07% di Binetto, 60.87% di Bitonto, 69.91% di Grumo Appula, 80.99% di Palo del Colle e 48.62% di Toritto. **In quest’ultimo comune importante è anche la presenza dei prati permanenti condotti con regime biologico, presenti sul 18.45% delle superfici biologiche.**

Anche in questo caso Altamura è in controtendenza, con una bassa presenza di vite ed olivo, rispettivamente pari allo 0.20% e 2.24% delle superfici biologiche, ed una presenza importante dei legumi secchi, pari al 17.57% delle superfici biologiche, e di prati permanenti (8.5%), oltre che della predominanza dei cereali da granella (61.36%).

Tabella 25 - Ettari investiti a colture biologiche – Dati riferiti all’ubicazione del centro aziendale (ISTAT, 2010)

Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	cereali per la produzione e di granella	legumi secchi	foraggiere avvicendate	vite		olivo per la produzione di olive da tavola e da olio		agrumi	fruttiferi	prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri	altre coltivazioni
					ha	%	ha	%				
Territorio Puglia	119421,74	41349,71	5958,96	6857,42	6906,16	5,78%	40330,85	33,77%	958,15	6028,13	6086,06	665,69
Bari	41199,77	16038,56	3348,98	3591,49	1057,72	2,57%	9798,39	23,78%	49,09	4417,9	2562,24	194,65
Altamura	8310,47	5099,54	1460,65	679,23	16,91	0,20%	186,57	2,24%	..	92,96	709,25	64,87
Binetto	202,93	..	..	..	7,83	3,86%	130,01	64,07%	..	64,09	1	..
Bitonto	1627,77	138,57	56,5	106,41	83,7	5,14%	990,82	60,87%	..	157,01	89,76	..
Grumo A.	1337,1	31,65	68,82	..	28,68	2,14%	934,8	69,91%	1	270,74	1,41	..
Palo d. C.	1183,35	16,01	..	11,77	17,98	1,52%	958,34	80,99%	..	179,25	..	..
Toritto	2081,79	91,57	..	..	24,64	1,18%	1012,08	48,62%	..	566,3	384,2	..



4.3 IL SETTORE ZOOTECNICO

4.3.1 TIPOLOGIA DI AZIENDE

Nel territorio sottoposto ad analisi il numero di aziende zootecniche ogni 100 abitanti residenti presenta valori generalmente inferiori ai dati sovracomunali: Binetto fa registrare 0.05 az/100 ab., Binetto fa registrare 0.05 az/100 ab., Bitonto 0.02 az/100 ab., Grumo Appula 0.04 az/100 ab., e Toritto 0.07 az/100 ab. Anche per questo aspetto Altamura risulta in controtendenza, avendo 0.22 az/100 ab., dato maggiore alla media regionale e provinciale (0.15 az/100ab).

Prendendo in considerazione l'estensione del territorio comunale, il numero di aziende zootecniche per unità di superficie è piuttosto basso nella maggior parte dei comuni, ovvero 0.06 az/km² per Binetto e Grumo Appula, 0.08 az/km² per Bitonto e Toritto, 0.04 az/km² per Palo del Colle, dati inferiori a quanto registrato per la regione (0.32 az/km²), e per la provincia di Bari (0.37 az/km²); al contrario il dato per Altamura è in linea con i dati sovracomunali (0.35 az/km²).

Tabella 26 - Numero di aziende per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento	totale bovini		totale bufalini		totale equini		totale ovini		totale caprini		totale suini		totale avicoli		struzzi		totale conigli		tutte le voci tranne api e altri allevamenti
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Territorio																			
Puglia	3633	59%	58	1%	1370	22%	2065	33%	1120	18%	744	12%	1503	24%	15	0%	516	8%	6182
Bari	1300	69%	3	0%	487	26%	529	28%	181	10%	286	15%	566	30%	7	0%	237	13%	1885
Altamura	64	43%	0	0%	23	15%	100	67%	21	14%	4	3%	17	11%	1	1%	2	1%	149
Binetto	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1
Bitonto	7	50%	0	0%	2	14%	8	57%	2	14%	2	14%	1	7%	0	0%	0	0%	14
Grumo A.	1	20%	0	0%	3	60%	3	60%	3	60%	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%	5
Palo del Colle	0	0%	0	0%	1	33%	2	67%	1	33%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%	3
Toritto	3	50%	0	0%	3	50%	3	50%	1	17%	1	17%	1	17%	0	0%	0	0%	6

Gli allevamenti più diffusi a livello regionale e provinciale sono quelli bovini (risp. 59% e 69% del totale), seguiti da quelli ovini (risp. 33% e 28% del totale), avicoli (risp. 24% e 30%), equini (risp. 22% e 26%) caprini (risp. 18% e 10%) e suini (risp. 12% e 15%).

Tra i comuni analizzati, ricadenti nell'area vasta, ad Altamura abbiamo come maggiormente allevati nelle aziende gli ovini (67% delle aziende zootecniche li allevano), seguiti da bovini (43%), equini (15%), caprini (14%), avicoli (11%) e suini (3%). Vi è anche una piccola presenza di conigli e di struzzi (1%) mentre non risultano allevati i bufalini.

A Binetto l'unico allevamento censito interessa gli ovini.

A Bitonto nel 57% delle aziende zootecniche si allevano ovini, seguiti da bovini (50%), equini, caprini e suini tutti al 14%, avicoli (7%) mentre non si registrano bufalini, struzzi e conigli.



Per Grumo Appula vi è analoga condizione per equini, ovini e caprini (60%), seguiti da bovini e avicoli (20%), mentre non risultano altri allevamenti.

Per Palo del Colle vi è prevalenza di ovini (67%) e stessa rappresentanza di equini, caprini ed avicoli (33%).

Infine Toritto vede il 50% delle aziende zootecniche alle prese con bovini, equini ed ovini, ed il 17% con caprini, suini e avicoli.

4.3.2 CAPI

I dati ISTAT (2010) relativi al numero di capi per tipo di allevamento, se rapportati al numero delle aziende con allevamenti, evidenzia una certa variabilità.

Per i Bovini il dato dei capi ad azienda è superiore alla media regionale (44 capi/az) e provinciale (47 capi/az) per Bitonto (85 capi/az) e Toritto (67 capi/az), mentre risulta inferiore ad Altamura (36 capi/az) e a Grumo Appula (2 capi/az).

Nel caso dei equini il dato dei capi ad azienda è superiore alla media regionale (7 capi/az) e provinciale (8 capi/az) per Palo del Colle (14 capi/az) ed Altamura (9 capi/az), mentre risulta inferiore a Bitonto e Toritto (3 capi/az) oltre che a Grumo Appula (2 capi/az).

Per gli ovini superiore alla media regionale (133 capi/az) e provinciale (122 capi/az) risulta essere il dato di Toritto (419 capi/az), Grumo Appula (348 capi/az), Bitonto (275 capi/az), Altamura (230 capi/az) e Binetto (67 capi/az), mentre è inferiore quanto registrato a Palo del Colle (21 capi/az).

Per caprini, suini e avicoli non si hanno dati significativi nell'area, pur registrandone la presenza.

Tabella 27 - Numero di capi ad azienda per tipologia di allevamento (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento	totale bovini			totale equini			totale ovini			totale caprini			totale suini			totale avicoli		
	capi	az.	cap/az	capi	az.	cap/az	capi	az.	cap/az	capi	az.	cap/az	capi	az.	cap/az	capi	az.	cap/az
Territorio																		
Puglia	158757	3633	44	10089	1370	7	272408	2065	132	51582	1120	46	41780	744	56	3175432	1503	2113
Bari	61393	1300	47	3720	487	8	64752	529	122	3862	181	21	6522	286	23	333661	566	590
Altamura	2315	64	36	214	23	9	23031	100	230	699	21	33	17	4	4	30237	17	1779
Binetto	0	0	0	0	0	0	157	1	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bitonto	593	7	85	6	2	3	2196	8	275	27	2	14	15	2	8	100	1	100
Grumo Appula	2	1	2	7	3	2	1045	3	348	121	3	40	0	0	0	20	1	20
Palo del Colle	0	0	0	14	1	14	42	2	21	6	1	6	0	0	0	700	1	700
Toritto	202	3	67	10	3	3	1258	3	419	100	1	100	11	1	11	52	1	52

4.3.3 ALLEVAMENTI DI PREGIO

Nel territorio in esame si rileva un esiguo numero di aziende con allevamenti DOP o IGP esclusivamente nei comuni di Altamura, Bitonto e Toritto.

Si tratta principalmente di allevamenti di ovini presenti maggiormente nel territorio di Altamura e probabilmente legati a razze autoctone e di sicuro interesse conservazionistico ed





economico ma, nel complesso, in numero esiguo e con pochi capi allevati.

Ad Altamura, infatti, si hanno 2282 capi presenti in 8 aziende, con una consistenza media, quindi, di 285 capi ad azienda.

Negli altri due comuni citati si ha una sola azienda per comune, con 150 capi a Bitonto e 239 a Toritto.

Tabella 28 - numero aziende con allevamenti DOP e/o IGP

Tipo allevamento DOP e/o IGP	totale bovini	totale bufalini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	tutte le voci
Territorio							
Puglia	45	9	62	5	2	2	115
Bari	19	..	19	1	2	1	36
Altamura	1	..	8	..	..	..	9
Bitonto	..	..	1	..	..	..	1
Toritto	..	..	1	..	..	..	1

Tabella 29 - consistenza degli allevamenti DOP e/o IGP (numero capi al 2010)

Tipo allevamento DOP e/o IGP	totale bovini	totale bufalini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli
Territorio						
Puglia	2381	3325	16338	75	10	27120
Bari	1110	..	4178	3	10	20
Altamura	35	..	2282	..	..	..
Bitonto	..	..	150	..	..	..
Toritto	..	..	239	..	..	..

Anche la presenza di allevamenti biologici è piuttosto ridotta con il coinvolgimento di 4 comuni dell'area vasta analizzata e, anche in questo caso, la preponderanza di allevamenti di ovini. In tutto si hanno 24 aziende con tale certificazione, di cui 17 nel territorio di Altamura, ove 13 allevano ovini, 3 bovini, 2 caprini e 1 equini con certificazione biologica.

Tabella 30 - Aziende con allevamenti biologici (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli	api	tutte le voci
Territorio										
Puglia	207	5	71	168	68	60	86	4	6	368
Bari	100	..	35	57	12	21	29	3	..	144
Altamura	3	..	1	13	2	..	1	..	..	17
Bitonto	1	..	..	3	1	..	1	..	..	3
Palo del Colle	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1
Toritto	2	..	1	3	1	1	1	..	..	3



Anche il numero di capi è piuttosto contenuto per le aziende presenti. Riferendoci, ad esempio, all'allevamento di ovini, ovvero quello maggiormente rappresentativo, sono stati censiti 3552 capi di cui 2087 presenti nei 13 allevamenti di Altamura, anche in questo caso il comune con maggiore rappresentatività tra quelli analizzati, con una consistenza media di 161 capi per allevamento di ovini censito.

Tabella 4-31: Numero di capi in allevamenti biologici certificati (ISTAT, 2010)

Tipo allevamento biologico certificato	totale bovini	totale bufalini	totale equini	totale ovini	totale caprini	totale suini	totale avicoli	totale conigli
Territorio								
Puglia	8601	411	712	23949	3962	1097	15517	56
Bari	4556	..	313	7438	346	608	948	41
Altamura	93	..	64	2087	12	..	10	..
Bitonto	42	..	..	680	20	..	100	..
Palo del Colle	..	..	..	6	..	..	..	..
Toritto	111	..	5	779	100	11	52	..



5 ANALISI DELLE SOVRAPPOSIZIONI DIRETTE CON LE OPERE

5.1 AREALI DI PRODUZIONE DI COLTURE DI PREGIO

L'area oggetto di analisi, ricadente nell'Ambito paesaggistico n.5 "Puglia centrale", individuato dal PPTR della Regione Puglia e descritto nella specifica scheda d'ambito; si caratterizza per numerose produzioni tipiche di qualità.

In quest'area, infatti, si hanno vini DOP quali l'Aleatico di Puglia, che comprende vino Rosso Dolce Naturale e Liquoroso Dolce Naturale, il Castel del Monte DOP, caratterizzato dalla produzione di vino Bianco, Rosso, Rosato, Spumante e Passito, oltre al Castel Del Monte-Rosso Riserva, Castel Del Monte-Nero Di Troia Riserva, Castel Del Monte-Bombino Nero. Inoltre si produce un vino IGT, ossia il Murgia, che comprende le seguenti tipologie di vino: Bianco, Rosso, Rosato, Spumante, Spumante Rosé, Passito Bianco, Passito Rosso, Uve Stramature Bianco, Uve Stramature Rosso, Novello Rosso e Novello Rosato. L'Indicazione include anche numerose specificazioni da vitigno, e il Puglia IGP, che comprende vino Bianco, Rosso, Rosato, Spumante, Spumante Rosé, Passito Bianco, Passito Rosso, Uve Stramature Bianco, Uve Stramature Rosso, Novello Rosso e Novello Rosato. Infine si coltiva l'uva da tavola Puglia IGP, nelle varietà Italia b., Regina b., Victoria b. (bianche), Michele Palieri n. (nera), Red Globe rs. (rossa)

Per quanto attiene alla produzione di olio di qualità si ha la produzione di olio extravergine di oliva Terra di Bari DOP, che è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Coratina, Cima di Bitonto o Ogliarola Barese e Cima di Mola, e l'olio extravergine di oliva Olio di Puglia IGP, che è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Cellina di Nardò, Cima di Bitonto (o Ogliarola Barese, o Ogliarola Garganica), Cima di Melfi, Frantoio, Ogliarola salentina (o Cima di Mola), Coratina, Favolosa, Leccino, Peranzana, presenti negli oliveti da sole o congiuntamente, in misura non inferiore al 70%.

Inoltre si ha anche la produzione di latticini di qualità, come la Mozzarella STG, la Burrata di Andria IGP, il Caciocavallo silano DOP ed il Canestrato Pugliese DOP.

Particolarmente interessante è la coltivazione della "**Mandorla di Toritto**", una delle varietà più pregiate del mondo, le cui cultivar portano il nome di illustri cittadini torittesi, tra cui la Antonio De Vito, la Genco e la Filippo Cea (di cui sopravvive la pianta "madre"). Quest'ultima è la varietà più diffusa: costituisce almeno il 70% delle Mandorle di Toritto. Questo prodotto tipico pugliese è inserito nella lista dei prodotti agroalimentari tradizionali italiani (P.A.T) del Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, ed è un presidio Slow Food.

Non sono tuttavia disponibili, sul portale cartografico regionale (sit.puglia.it) gli areali di produzione di tutti i prodotti citati ma solo quelli del vino IGT Murgia, e dei vini DOC Castel Del Monte-Rosso Riserva, Castel Del Monte-Nero Di Troia Riserva, Castel Del Monte-Bombino Nero, coltivati sull'area del comune di Palo del Colle e in buona parte del comune di Toritto.

Va, in ogni caso, rilevato che nell'area vasta analizzata non sono presenti olivi tutelati ai sensi della legge regionale 14/2007, né interferenze dirette con olivi dalle caratteristiche compatibili con



REG. PUGLIA – PROV. DI BARI – COMUNI DI TORITTO, PALO DEL COLLE, GRUMO APPULA
Realizzazione di impianto agrifotovoltaico destinato a pascolo di ovini e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica da ubicarsi in agro di Toritto (BA) incluse le relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Palo del Colle (BA) e di impianto di produzione e distribuzione di idrogeno verde in area industriale dismessa nel Comune di Grumo Appula (BA) alimentato dallo stesso impianto fotovoltaico
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA E ZOOTECNICA

la natura monumentale (per cui è vietato l’espianto, il danneggiamento e l’abbattimento, salvo specifiche autorizzazioni in ragione della natura delle opere da realizzarsi). (<http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/Operational/UliviMonumentali/MapServer/WMSServer>)

Inoltre va posto in evidenza che gli ingombri derivanti dalla realizzazione delle opere previste, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, interessano prevalentemente terreni adibiti a colture agrarie annuali, lambendo solo in pochi casi porzioni occupate da colture arboree agrarie e interferendo con 27 piante di olivo presenti a margine dell’area dell’impianto agrovoltivo, che saranno trapiantate nel terreno attiguo, come meglio indicato nella relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale, a cui si rimanda per i dettagli.

Sempre per quanto concerne l’olivicoltura, dalla consultazione della pagina web SIT Puglia, l’area di interesse non rientra nelle Zone Delimitate dall’emergenza Xylella Fastidiosa (<http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/Operational/DatiPubbliciFasceXF/MapServer/WMSServer>).





5.2 USO DEL SUOLO

Sovrapponendo il progetto con i dati della CTR regionale è stata effettuata una classificazione d'uso del suolo degli ingombri attribuibili alle opere. In virtù delle inevitabili approssimazioni (poiché realizzata su scala macroterritoriale), è possibile che la stessa non sia perfettamente coerente con l'effettivo stato dei luoghi, anche in virtù di lievi e non perfette sovrapposizioni con la base ortofoto, ma è comunque rappresentativa della varietà e delle proporzioni dei diversi ambienti. La sovrapposizione riguarda tutte le opere a progetto. La valutazione è ripartita in base alle singole tipologie di opere previste e analizzate, in questa sezione, in fase di cantiere e, nel successivo paragrafo, in fase di esercizio.

Sovrapposizione in fase di cantiere

- Occupazione temporanea, della porzione di layout impiegata per la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico;
- Occupazione, in parte temporanea, della porzione di layout impiegata per la realizzazione dell'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno;
- Occupazione temporanea che riguarda la realizzazione di tutte le opere di connessione, ovvero dei cavidotti e del gasdotto interrati. Vale la pena sottolineare, come meglio specificato in tabella, che la quasi totalità di tali opere viene realizzata su viabilità esistente. Si sottolinea che per il computo dell'area occupata dal cavidotto si è tenuto conto dell'effettiva area di scavo dello stesso, pari a 120 cm.

In fase di cantiere si provvede ad occupare una porzione complessiva di 64 ha. Di questa circa il 93.1% è rappresentata da superfici classificate come superfici agricole, mentre il restante 6.9% è già tuttora rappresentato da superfici artificiali (cfr. Nel caso dell'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione dell'idrogeno, dei 5.71 ha di seminativo originariamente occupato, una porzione pari a 0.57 ha ospiterà un imboschimento e 3.0 ha saranno impiegati per la realizzazione di verde attrezzato.

Ne consegue che, nel complesso, solo su 2.55 ha si avrà impermeabilizzazione di suolo che, di conseguenza, perderà la propria naturalità, costituendo il reale consumo di suolo che verrà compensato mediante apposite azioni.

Tabella 32: Quantificazione del consumo di suolo indotto dal progetto e degli interventi di compensazione in fase di esercizio (non è stata più contabilizzata la quota parte relativa alle opere di connessione, interamente ripristinate).

È evidente che la porzione maggiore di occupazione del suolo riguarda la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico, ovvero l'89.7%, pari a 53.6 ha. **Tuttavia è proprio l'impiego di un impianto agrovoltaiico a garantire la notevole riduzione di consumo di suolo**, come meglio descritto di seguito, poiché la superficie viene praticamente tutta ripristinata al termine della fase di cantiere, così come avviene alle opere di connessione; queste ultime, infatti, vengono realizzate quasi esclusivamente lungo la viabilità, coinvolta nel 99.4% dei casi. La piccolissima porzione di seminativi temporaneamente occupate fa riferimento ai tratti terminali delle opere, a ridosso dei due impianti da connettere e, come anche la restante parte, prontamente ripristinate al termine della fase di



cantiere.

Si tiene a precisare che l'area destinata alla realizzazione della sottostazione elettrica è stata presa in considerazione per queste valutazioni, benché non dovuta considerato che è prevista nello stallo assegnato da Terna, cui il collegamento avviene attraverso una stazione elettrica di utenza condivisa con altro produttore già autorizzata nell'ambito di un altro procedimento e adiacente alla Stazione Elettrica (SE) di Palo del Colle (BA) esistente.

L'occupazione del suolo analizzata in precedenza vede, nella stragrande porzione, il ripristino delle condizioni ante operam.

In particolare, tutta la superficie caratterizzata dalla realizzazione del cavidotto verrà ripristinata, sia nel caso della viabilità esistente che nei tratti posti sul seminativo, inclusi quelli trasformati a pascolo.

Si prevede anche il ripristino della maggior parte del seminativo che ospita l'impianto agrovoltivo. Infatti, ad esclusione della trascurabile porzione occupata dalla recinzione, la restante parte verrà impiegata come pascolo per ovini di razza "Altamura" (68.5% del seminativo di partenza). Una significativa porzione, di circa l'8% sarà invece interessata da una fascia arborea/arbustiva di ampiezza variabile tra 10 e 20 metri, di cui la parte larga 20 metri qualificabile come imboschimento con funzione di miglioramento della qualità degli habitat e dell'inserimento paesaggistico delle opere. Perfettamente in linea con i riferimenti bibliografici citati nello S.I.A., circa il 2% della superficie è occupato dai sostegni dei tracker (in ogni caso superficie del tutto trascurabile) e dagli ingombri delle cabine di campo e degli spazi funzionali agli spostamenti dei mezzi, benché non vi sia consumo di suolo in senso stretto per gli accorgimenti progettuali adottati; in virtù di ciò, nella tabella seguente questa superficie è stata riportata tra le superfici verdi urbane, che comprendono l'area destinata al ricovero degli ovini e le altre tare rinverdate (cfr. Nel caso dell'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione dell'idrogeno, dei 5.71 ha di seminativo originariamente occupato, una porzione pari a 0.57 ha ospiterà un imboschimento e 3.0 ha saranno impiegati per la realizzazione di verde attrezzato.

Ne consegue che, nel complesso, solo su 2.55 ha si avrà impermeabilizzazione di suolo che, di conseguenza, perderà la propria naturalità, costituendo il reale consumo di suolo che verrà compensato mediante apposite azioni.

Tabella 32: Quantificazione del consumo di suolo indotto dal progetto e degli interventi di compensazione in fase di esercizio (non è stata più contabilizzata la quota parte relativa alle opere di connessione, interamente ripristinata). La parte residua verrà nuovamente impiegata come seminativo.

Nel caso dell'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione dell'idrogeno, dei 5.71 ha di seminativo originariamente occupato, una porzione pari a 0.57 ha ospiterà un imboschimento e 3.0 ha saranno impiegati per la realizzazione di verde attrezzato.

Ne consegue che, nel complesso, solo su 2.55 ha si avrà impermeabilizzazione di suolo che, di conseguenza, perderà la propria naturalità, costituendo il reale consumo di suolo che verrà compensato mediante apposite azioni.



Tabella 32: Quantificazione del consumo di suolo indotto dal progetto e degli interventi di compensazione in fase di esercizio (non è stata più contabilizzata la quota parte relativa alle opere di connessione, interamente ripristinata)

Uso del suolo secondo la codifica della CTR	Stato di Fatto	Cantieri	Stato di Prog.	Stato di Prog. + Migl. Amb.	CONTABILIZZAZIONE FINALE
	Ha	Ha	Ha	Ha	
Area impianto agrifotovoltaico					Fase di cantiere: Le aree funzionali al cantiere non influiscono sul consumo di suolo, perché soggette a ripristino. Fase di esercizio: 2.55 ettari computabili ai fini del consumo di suolo (100% destinati a seminativi). Compensazione: L'intera superficie soggetta a consumo di suolo sarà compensata con rapporto 1:1 mediante interventi di ripristino di aree degradate presenti nell'area vasta, sfruttando il terreno agrario asportato. TOT. CONSUMO DI SUOLO: 2.55 Ha TOT. SUP. COMPENSAZIONE: 2.55 Ha INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO: ■ PASCOLI 36.72 Ha ■ BOSCHI 4.28 + 0.47 Ha ■ VERDE ATTR. 1.80 + 3.02 Ha
122 - Reti stradali, ferr. e infr. tecniche	0.00	0.00	0.00	0.00	
133 - Cantieri	0.00	53.64	0.00	0.00	
141 - Aree verdi urbane	0.00	0.00	0.00	1.80*	
211 - Seminativi in aree non irrigue	53.64	0.00	53.64	10.84	
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	0.00	0.00	0.00	36.72	
311 - Boschi di latifoglie	0.00	0.00	0.00	4.28	
Area impianto idrogeno					
121 - Aree industriali, comm.li e dei servizi	0.00	0.00	2.12	2.12	
141 - Aree verdi urbane	0.00	0.00	0.00	3.02	
133 - Cantieri	0.00	5.71	0.00	0.00	
211 - Seminativi in aree non irrigue	5.71	0.00	3.59	0.00	
311 - Boschi di latifoglie	0.00	0.00	0.00	0.57	
Opere di connessione					
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	0.04	0.00	0.04	0.04	
112 - Zone residenziali a tessuto disc.	0.02	0.00	0.02	0.02	
121 - Aree industriali, comm.li e dei servizi	0.00	0.00	0.00	0.00	
122 - Reti stradali, ferr. e infr. tecniche	3.84	0.00	3.84	3.84	
131 - Aree estrattive	0.09	0.00	0.09	0.09	
133 - Cantieri	0.00	4.01	0.00	0.00	
211 - Seminativi in aree non irrigue	0.02	0.00	0.02	0.02	
Stazione di utenza					
121 - Aree industriali, comm.li e dei servizi	0.00	0.00	0.43^	0.43^	
133 - Cantieri	0.00	0.43	0.00	0.00	
223 - Oliveti	0.43	0.00	0.00	0.00	
Area interventi di compensazione (ip.)					
121 - Aree industriali, comm.li e dei servizi	2.55	2.55	2.55	0.00	
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	0.00	0.00	0.00	2.55	
Totale	67.34	67.34	67.34	67.34	

* Le superfici indicate come viabilità in realtà non saranno sottoposte a consumo di suolo in senso stretto, essendo realizzate in fondo naturale e senza deposizione di un misto stabilizzato. Le cabine di campo saranno installate su strutture che le pongano non direttamente a contatto con il suolo. L'ingombro dei sostegni delle cabine e dei tracker è pressoché trascurabile.

^) L'area è contabilizzata per la superficie attribuibile al proponente e, per le parti comuni, in quota parte tra tutti i produttori in condivisione.

Si sottolinea che nella definizione della destinazione d'uso delle aree in fase di esercizio si è anche tenuto conto del possibile consumo di suolo indiretto, evitando di lasciare le aree marginali a seminativo, ma proponendo interventi di sistemazione a verde o rimboschimento da sottoporre a cura ed evitare l'insediamento di specie infestanti e/o aliene

Gli interventi saranno effettuati secondo i principi della **Restoration Ecology** (Rossi V. et al., 2002; Clewell A. et al., 2005; Pollanti M., 2010; Howell E.A. et al., 2013; IRP, 2019; Meloni F. et al., 2019; Gann G.D. et al., 2019).



6 REALIZZAZIONE IMPIANTO AGROVOLTAICO

6.1 ANALISI DEL METODO DI CONDUZIONE DELLE AREE

L'area su cui verrà inserito l'impianto agrovoltivo è attualmente caratterizzata, come già analizzato nel paragrafo legato all'uso del suolo (cfr. 3.5 USO DEL SUOLO), da un seminativo.

La realizzazione dell'impianto porterà alla conversione del seminativo in una porzione a pascolo equivalente alla superficie interessata dalla posa in opera dei pannelli fotovoltaici.

Recenti fonti bibliografiche (DIN, 2021) suggeriscono di valutare la sostenibilità della realizzazione dell'impianto anche da un punto di vista di variazione di redditività agraria, analizzando l'attuale forma di conduzione ed ipotizzando come sostenibile, una redditività futura pari almeno al 66% dell'attuale e, di conseguenza, limitando la perdita reddituale connessa con la produzione agricole e zootecnica a non oltre il 34%.

Al fine di poter effettuare tale analisi, si è provveduto a valutare il reddito delle superfici agrarie negli ultimi tre anni, ipotizzando coltivazioni realizzate all'interno di un normale avvicendamento colturale, a partire da quanto dichiarato dalla società conduttrice dei terreni nell'ultimo fascicolo aziendale disponibile.

Nel particolare si tratta di analizzare quanto previsto per quattro particelle catastali, tutte appartenenti al fg. 40, ovvero n. 59, 66, 177 e 148, per una superficie catastale complessiva di 53.76.84 ha. Le particelle risultano attualmente condotte dall'azienda agricola Redenta S.S. ed inserite su apposito fascicolo aziendale prot. AGEA.CAA2034.2021.0001318. Dall'analisi del fascicolo citato, è possibile verificare che per l'annata agraria 2020/2021 il seminativo è condotto mediante coltivazione di "fave, semi e granella" su una superficie pari a 53.36.28 ha, ricadente sulle particelle catastali suddette, oltre ad essere interessata in piccola parte dalla coltivazione di olivi, ovvero su 0.22.43 ha, in particolare sulla part. 148, mentre i restanti 0.18.13 ha risultano tare improduttive.

Valutando la produzione standard (p.s.) per le superfici analizzate, secondo quanto riportato dal RICA per la regione Puglia ([RICA - Produzioni Standard \(PS\) \(crea.gov.it\)](http://RICA-ProduzioniStandard(PS).crea.gov.it)) è possibile calcolare un valore medio ponderato della produzione lorda totale pari a 44.396 euro/anno se investite da leguminose da granella, 49.617 euro/anno se coltivate per produrre frumento e 30.918 euro/anno se condotte ad avena. Se ne deduce che, in media, è possibile valutare una **p.s. di 41.644 euro/anno**. Nel computo condotto va ad aggiungersi anche la produzione rinvenibile dall'area in cui ricadrà l'impianto di produzione idrogeno che, nel complesso, investe una superficie di 5.14.40 ha attualmente condotta a seminativi; tale superficie, per analogia con la precedente area a seminativo, apporta una p.s. meda complessiva di 3.965 euro/anno che, in aggiunta al precedente valore computato, portano alla determinazione di una **p.s. complessiva di 45.609 euro/anno**.



6.2 PROPOSTA PROGETTUALE PER L'AGROVOLTAICO

Sulla porzione appena analizzata, attualmente caratterizzata dalla presenza del seminativo, si provvederà a realizzare tre tipologie di interventi, ovvero:

1. Realizzazione di pascolo nell'area investita dai pannelli fotovoltaici, per una superficie pari a 36.72 ha, ove si avrà allevamento di ovini;
2. Allevamento di api mediante l'installazione di 20 alveari;
3. Imboschimento su una superficie di circa 4.28 ha;
4. Erbaio sulla restante superficie di 10.84 ha.

6.2.1 La realizzazione dell'allevamento di ovini

Come più volte anticipato, l'area investita dai pannelli fotovoltaici verrà impiegata per il pascolo di ovini. L'area è pari a 39.88 ha ed è interamente sfruttabile dal pascolo poiché i supporti dei pannelli sono privi di fondazioni, quindi non determinano consumo di suolo, e i pannelli sono posti ad un'altezza tale da garantire il normale pascolamento degli ovini e, quando necessario, il transito di piccole macchine operatrici per operazioni di miglioramento del pascolo. Dovendo intervenire su un suolo attualmente a seminativo, le lavorazioni iniziali saranno minime e prevederanno una lavorazione andante del terreno con successiva semina di un miscuglio di specie erbacee. A tal fine saranno da preferire miscele di semi di specie erbacee di origine locale intenzionalmente raccolte da una prateria permanente naturale o seminaturale, mediante l'impiego di appositi macchinari (mietitrebbiatrici, spazzolatrici o aspiratori). L'utilizzo delle miscele per la preservazione è normato dalla direttiva 2010/60/UE, recepita in Italia dal D.Lgs. n. 148 del 14/08/2012. In particolare la normativa prevede che la raccolta di seme avvenga in siti con caratteristiche ben definite, detti 'siti donatori', i quali devono essere geograficamente inclusi all'interno della cosiddetta 'zona fonte', che per l'Italia coincide con i confini della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS). Inoltre il seme raccolto nei siti donatori può essere utilizzato e commercializzato solo all'interno delle cosiddette 'regioni di origine', ovvero aree omogenee dal punto di vista biogeografico entro le quali le miscele possono essere commercializzate. Ciò permette di evitare il trasferimento di specie o ecotipi tra due settori biogeografici completamente differenti. Più specificatamente, le miscele possono quindi essere raccolte entro la Rete Natura 2000 nei siti donatori certificati e possono poi essere utilizzate anche al di fuori della Rete Natura 2000, rispettando però i confini delle regioni di origine (Meloni et al., 2019). Per una miscela ottimale, vanno ad ogni modo considerati i seguenti fattori:

- Impiego di un miscuglio polifita (5-10 specie), che rappresenta il miglior compromesso tra costi e benefici;
- ripartizione percentuale tra graminacee e leguminose pari a 70-60% di graminacee e 30-40% di leguminose;
- impiego di specie annuali in maniera preponderante rispetto alle perennanti, in quanto le condizioni climatiche analizzate sono ad esse più congeniali. Tuttavia



l'impiego di una porzione di perennanti è utile poiché queste ultime permettono di garantire una copertura vegetale del suolo stabile e duratura;

- Il miscuglio deve contenere una modesta proporzione (circa 10%) di una 'specie di copertura', ovvero una specie a rapido insediamento, in grado di coprire immediatamente il suolo per proteggerlo dalla pioggia e dal ruscellamento superficiale

Al fine di garantire l'attecchimento, si renderà necessario fornire cure colturali successive alla semina. In particolare andranno effettuate irrigazioni di soccorso, concimazioni e risarcimento mediante trasemina.

Si sottolinea che, in linea con quanto previsto nel Regolamento del vicino Parco Alta Murgia, sebbene l'area non sia ricompresa nel suo perimetro, si provvederà ad impiegare ammendanti di [...] *"composizione certificata come da normativa vigente e nel caso delle seguenti categorie: ammendante compostato verde e ammendante compostato misto, così come da definizione del DM 10/07/2013 che modifica il D.lgs 75/2009, e comunque tutti gli ammendanti compatibili con il regime di conduzione biologica dei terreni"* (cfr. art. 37 c. 12 del Regolamento del Parco).

L'area verrà impiegata per l'allevamento di ovini. In particolare si provvederà a condurre circa 150 capi di razza Altamura, ingenerando un **carico di pascolo di circa 4.1 ovini/ha/anno** sulla superficie analizzata pari a 36.72 ha. Tale carico risulta notevolmente inferiore a quanto stabilito dall'art. 38 c.2 del Regolamento del Parco Alta Murgia, che stabilisce in 6.6 ovini/ha/anno il carico massimo ammissibile sulle superfici pascolive.

La realizzazione dell'area a pascolo verrà completata dalla posa in opera di una recinzione perimetrale, costituita da un muro in pietra per la parte inferiore, ed una rete metallica anti scavalco nella porzione superiore, atta ad evitare l'intromissione di predatori. Nel muro verranno lasciati varchi di passaggio per la piccola fauna, secondo i dettami del Regolamento del Parco Alta Murgia che, all'art. 31 c. 2 stabilisce che [...] *"ogni trenta metri dovranno essere realizzati cunicoli a livello del terreno per permettere il passaggio dei piccoli animali. Tali passaggi, da assimilarsi a quelli per il passaggio dell'acqua, dovranno avere dimensione minima di circa 30x30 cm. In alternativa potranno essere creati ogni 100m varchi che interrompono la continuità della barriera pietrosa"*.

Per garantire il ricovero degli ovini e le operazioni di mungitura, verranno dislocate lungo il perimetro del pascolo 20 mini-stalle.



Figura 19 – esempio di ministalla per ovini (fonte: <https://www.omfontana.it/allevamento/ministalla>)

6.2.2 L'allevamento di api

La possibilità di mettere in campo un allevamento di api ha di sicuro ottimi risvolti economici. La richiesta di miele e prodotti da alveare è, infatti, in costante aumento: a livello globale in 10 anni l'incremento è stato del 23% e, in Italia, l'effettiva produzione di miele, secondo le stime dell'Osservatorio Nazionale sul miele, si attesterebbe su oltre 23,3 mila tonnellate per il 2018 (dati ISMEA 2019).

Inoltre l'esigenza di preservare le api è ormai argomento di importanza riconosciuta. I vantaggi legati all'allevamento delle api sono, infatti, innumerevoli. Le api e gli altri insetti impollinatori hanno un fondamentale ruolo negli ecosistemi, garantendone l'impollinazione. Le api domestiche e selvatiche sono responsabili di circa il 70% dell'impollinazione di tutte le specie vegetali viventi sul pianeta e garantiscono circa il 35% della produzione globale di cibo ([Il ruolo delle Api per l'uomo e l'ambiente — Italiano \(isprambiente.gov.it\)](#)).

Altro importante aspetto legato alle api è la loro capacità di essere indicatori biologici perché segnalano il danno chimico dell'ambiente in cui vivono, attraverso due segnali: l'alta mortalità nel caso dei pesticidi, e attraverso i residui che si possono riscontrare nei loro corpi, o nei prodotti dell'alveare, nel caso degli antiparassitari e di altri agenti inquinanti come metalli pesanti e i radionuclidi, rilevati tramite analisi di laboratorio (Porrini et al., 2002). Quando un'ape viene contaminata da sostanze tossiche usate in agricoltura, ritorna sofferente all'alveare per poi cadere



morta alla base di questo. La raccolta delle api morte ci permette sia un'analisi qualitativa (studio, tramite analisi chimiche, dei tipi di pesticidi assorbiti dalle api) che quantitativa (numero di api morte giornalmente) dell'utilizzo di agenti inquinanti nelle aree biomonitorate.

Nel presente progetto si provvederà ad inserire **20 alveari**, posti a ridosso della recinzione del pascolo in corrispondenza dell'imboschimento. L'approvvigionamento delle api verrà garantito sia dal pascolo che dall'imboschimento realizzato, ove si avrà cura di inserire specie mellifere sia erbacee che arbustive, come meglio specificato in seguito.

6.2.3 Intervento di imboschimento

Nell'area posta lungo il margine meridionale dell'impianto agrovoltaiico è prevista la realizzazione di un imboschimento su una superficie pari a circa 0.29 ha ed una larghezza minima di 20 m. La superficie, quindi, avrà al termine delle operazioni di messa a dimora, dimensioni minime superiori a quanto necessario per attribuirgli valore di bosco ai sensi della vigente normativa. L'intervento realizzato, oltre a fungere da schermatura soprattutto sul versante sud dell'impianto, si pone come **corridoio ecologico trasversale alle lame esistenti. Inoltre ricadrebbe su una porzione di buffer dell'area ZSC-Parco presente, così come riportato nello schema regionale della Rete Ecologica (cfr. relazione di VInCa)**. La scelta delle specie vegetali da utilizzare è necessariamente effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe. Di fondamentale importanza è l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento. Alla luce di quanto riportato risulta immediato e necessario l'utilizzo di specie autoctone, tali da garantire una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo, al contempo, di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Inoltre è necessario privilegiare le specie che possiedono doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali ben equilibrate e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo. Il successo degli impianti di afforestazione dipende fortemente dalla fase di impianto e dalla manutenzione prestata, specie negli anni immediatamente successivi alla messa a dimora. La scelta potrà ricadere su piante capaci di garantire anche buona fioritura e, di conseguenza, utili all'approvvigionamento delle api, come ad esempio il rosmarino (*Salvia rosmarinus*), il timo (*Thymus vulgaris*), la ginestra odorosa (*Spartium junceum*) utilissima anche per la sua capacità di miglioratrice del terreno poiché azotofissatrice e di implementazione della stabilità dei versanti, il lentisco (*Pistacia lentiscus*), la fillirea (*Phillyrea angustifolia*), olivastro (*Olea europaea*) e simili. Lo strato arboreo vedrà la messa a dimora di alberi del genere *Quercus*, scelti tra *Q. gr. pubescens*, *Q. coccifera* e *Q. ilex*, particolarmente indicati per la tipologia di clima riscontrato.

L'imboschimento verrà gestito a ceduo, al fine di avere maggiore schermatura e stabilità da parte del soprassuolo. Al fine di rispettare le misure di conservazione previste per l'attigua area ZSC,



sebbene la superficie non ricada nel perimetro dell'area Rete Natura 2000, all'atto dell'utilizzazione si riserveranno per ogni ettaro di superficie almeno 120 matricine del turno, di cui 1/3 di età multipla del turno. Quando non siano presenti matricine di età multipla del turno, dovranno rilasciarsi matricine del turno in numero maggiore.

Per i dettagli riguardo la realizzazione dell'intervento di imboschimento si rimanda alla relazione sugli interventi di ripristino, compensazione e restauro ambientale.

6.2.4 Realizzazione dell'erbaio

La porzione di seminativo posta tra la strada asfaltata e la parte imboschita, pari a circa 10.84 ha, verrà condotta ad erbaio. Il fine è quello di garantire integrazione all'alimentazione degli ovini presenti e possibilità di approvvigionamento delle api. Per lo sfalcio del terreno si raccomanda di effettuare, così come previsto per l'attigua Area ZSC Murgia Alta, lo sfalcio a non meno di 15 cm dal suolo (cfr. Misure di Conservazione indicate nella relazione di VInCa).

6.2.5 Analisi economica dell'intervento

La realizzazione degli interventi previsti porterà inevitabili variazioni di produzione rispetto l'attuale condizione. Come visto in precedenza, infatti, conducendo il seminativo mediante la coltivazione avvicendata di cereali e leguminose da granella, si ottiene una produzione standard media nel triennio pari a 41.644 euro, che salgono a 45.609 euro/anno tenendo conto anche dell'area destinata all'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno (cfr. par. 6.1 ANALISI DEL METODO DI CONDUZIONE DELLE AREE).

La realizzazione dell'impianto agrovoltico ed il conseguente utilizzo dell'area quale pascolo, garantirà l'allevamento di 150 ovini e 20 alveari, con una **p.s. annua pari ad euro 46.531, superiore all'attuale p.s. media annua calcolata in 45.609 euro**. Di conseguenza, secondo quanto consigliato dal Deutsches Institut für Normung (DIN, 2021), **non solo non abbiamo perdita inferiore al 30% con il cambio colturale proposto, ma si ottiene un lieve incremento della p.s. pari ad euro 923 ad anno, ossia 2% dell'attuale p.s.** Tale valutazione non tiene conto della produzione realizzata nell'erbaio previsto, impiegata come integrazione all'alimentazione del bestiame, ed agli introiti possibili con la ceduzione dell'imboschimento previsto, possibili a fine del turno minimo del ceduo, ovvero dopo 20 anni dall'impianto e, quindi, in concomitanza con la dismissione dei pannelli ed il termine dell'azione di schermatura del bosco nei confronti dell'area utilizzata per l'agrovoltico.

La valutazione, inoltre, non tiene conto degli interventi di sistemazione a verde e imboschimento effettuati nell'area destinata all'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, perché improduttivi dal punto di vista agricolo, anche se non dal punto di vista ludico-ricreativo. Non è stati presi in considerazione neppure i ricavi derivanti dalla vendita dell'energia elettrica e dell'idrogeno.



7 ANALISI DELLE COERENZA CON LE LINEE GUIDA SUGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Si riportano gli **esiti della verifica di coerenza del progetto con le Linee Guida sugli impianti agrivoltaici**, oltre che delle specifiche e dei chiarimenti riportati nella norma CEI PAS 82-93 e UNI/PdR XX:2023 e UNI/PdR 148:2023.

Le elaborazioni sono state affinate rispetto a quanto riportato nei riscontri alle richieste di integrazione del MiC, in virt delle modifiche non sostanziali apportate al progetto in ottemperanza a specifiche richieste del MASE.

Requisito A – Condizioni costruttive e spaziali

Il rispetto di dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “**agrivoltaico**”.

Come definito nelle linee guida, il primo obiettivo è quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale, garantendo una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si intende raggiunto al ricorrere simultaneo delle due condizioni seguenti.

A.1 – Superficie agricola minima

Per rispettare questo sub-criterio è necessario garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento che almeno il 70% della superficie sia destinata all’attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{\text{AGRICOLA}} \geq 0.7 \times S_{\text{TOT}}^{(1,2)}$$

Nel caso di specie:

- La superficie totale (S_{TOT}) del sistema agrivoltaico è di circa 42.80 ettari;
- La superficie non agricola (SN), comprendente tutte le tare (ingombro sostegni dei tracker, cabine di sottocampo, cabina di raccolta e cabine per servizi ausiliari, viabilità

¹ Superficie del sistema agrivoltaico destinata all’attività agricola (S_{AGRICOLA}). È la superficie totale del sistema agrivoltaico (S_{TOT}) al netto della superficie non utilizzata per l’attività agricola (SN). Costituisce quindi la superficie che, dopo l’intervento di installazione di impianto agrivoltaico, resta utilizzata per attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). Fonte: CEI PAS 82-93. Tale formulazione deriva dalla definizione di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) riportata nelle Linee Guida del MiTE (2022, 1.1.o): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto.

² Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{TOT}): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l’impianto agrivoltaico (MiTE, 2022, 1.1.i).



interna e sistemazioni idrauliche³) e la fascia perimetrale boscata/arbustata⁴, è di circa 6.08 ettari;

- Di conseguenza, **la superficie destinata all'attività agro-pastorale (S_{AGRICOLA}) è di circa 36.72 ettari, corrispondenti all'85.8% della S_{TOT} , dunque nettamente maggiore della soglia minima del 70%.**

A.2 – LAOR massimo

Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti deve essere rispettato un limite massimo del LAOR pari al 40%; ovvero:

$$S_{\text{pv}}/S_{\text{tot}} = \text{LAOR} \leq 40\% \text{ }^{(5,6)}$$

Nel caso di specie:

- La superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) è di circa 14.09 ettari⁷;
- La superficie totale (S_{TOT}) del sistema agrivoltaico è di circa 42.80 ettari;
- Di conseguenza, **il LAOR dell'impianto è del 32.91%, dunque nettamente inferiore alla soglia massima del 40%⁸.**

Requisito B – Condizioni di esercizio

Il rispetto di dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "**agrivoltaico**".

Nel corso della vita tecnica utile dell'impianto devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Anche in questo caso, è necessario valutare la coerenza rispetto ai seguenti 2 sub-criteri.

B.1 – Continuità dell'attività agricola e pastorale

³ Si è optato per un'applicazione restrittiva delle Linee Guida (a vantaggio di sicurezza) perché in realtà gli spazi previsti per il raggiungimento delle cabine di campo è lasciata in terreno naturale, mentre le opere di sistemazione idraulica interne saranno normalmente inerbite e destinate al pascolo.

⁴ Anche in questo caso si tratta di un'applicazione restrittiva delle Linee Guida, perché secondo gli autori della norma CEI PAS 82-93, fanno parte della S_{TOT} anche opere accessorie all'attività agrivoltaica, quali eventuali opere di mitigazioni perimetrali anche se esterne alle recinzioni purché si tratti di aree coltivate comprese nel piano agronomico che hanno interazione con il sistema agrivoltaico. Nel caso di specie la fascia arborata/arbustata esterna rientra nel piano agronomico solo in virtù della presenza di specie di potenziale interesse mellifero.

⁵ LAOR (*Land Area Occupation Ratio*): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{TOT}). Il valore è espresso in percentuale (MiTE, 2022, 1.1.s).

⁶ Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice) (MiTE, 2022, 1.1.h).

⁷ Il calcolo è stato effettuato considerando un ingombro pari a 2.384 x 1.303 metri di 45344 pannelli.

⁸ Il sub-criterio sarebbe rispettato anche senza includere la fascia boscata/arbustata perimetrale nella S_{TOT} , considerato che in tal caso il LAOR ammonterebbe comunque al 35.32%.



Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa della coltivazione⁹

Tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio dello stesso, espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto) e confrontata con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema negli anni solari antecedenti.

In assenza di produzione agricola antecedente si può fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione

Nel caso di specie la continuità dell'attività agricola e pastorale è garantita dall'utilizzo dell'area destinata all'impianto agrivoltaico come pascolo per ovini di razza "Altamura", con annessa valorizzazione dei prodotti da questi derivati, oltre che con la produzione di miele.

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo¹⁰

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato (come nel caso di specie). Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard, i cui coefficienti sono stati predisposti nell'ambito dell'Indagine RICA.

Nel caso di specie il piano di gestione agro-pastorale della superficie interessata dall'impianto agrivoltaico è stato valutato, confronto con la redditività delle colture praticate nello stato ante-operam secondo i valori RICA per la Regione Puglia (RICA - Produzioni Standard – PS, crea.gov.it).

⁹ Tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

¹⁰ Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di **produzione standard** sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate. A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.



In particolare, nello **stato di fatto**, in base ai dati dei fascicoli aziendali disponibili (allegati alla relazione pedo-agronomica) è stata considerata una rotazione triennale di leguminose, frumento e avena, per la quale il valore medio ponderato della produzione lorda totale è pari a 41.644 €/anno. Includendo anche la produzione rinvenibile dall'area interessata dall'impianto di produzione idrogeno va considerata una p.s. meda complessiva di 3.965 €/anno che, in aggiunta al precedente valore computato, porta alla determinazione di una **p.s. complessiva di 45.609 €/anno**.

Nello **stato di progetto**, la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e il conseguente utilizzo dell'area quale pascolo, comprendente l'allevamento di 150 ovini e 20 alveari, garantisce una **p.s. pari a 46.531 €/anno, superiore all'attuale p.s. media annua di 923 €/anno (+2% dell'attuale p.s.)¹¹**.

B.2 – Producibilità elettrica minima

Il rispetto del presente sub-criterio presuppone che la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico (FV_{AGRI} in GWh/ha/anno), paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{STANDARD}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima, ovvero

$$FV_{AGRI} \geq 0.6 \times FV_{STANDARD} \quad (12,13)$$

¹¹ Tale valutazione non tiene conto della produzione realizzata nell'erbaio previsto, impiegata come integrazione all'alimentazione del bestiame, ed agli introiti possibili con la ceduzione dell'imboschimento previsto, possibili a fine del turno minimo del ceduo, ovvero dopo 20 anni dall'impianto e, quindi, in concomitanza con la dismissione dei pannelli ed il termine dell'azione di schermatura del bosco nei confronti dell'area utilizzata per l'agrovoltaico.

La valutazione, inoltre, non tiene conto degli interventi di sistemazione a verde e imboschimento effettuati nell'area destinata all'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, perché improduttivi dal punto di vista agricolo, anche se non dal punto di vista ludico-ricreativo.

¹² Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{AGRI}): produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno (MiTE, 2022, 1.1.k).

¹³ Producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{STANDARD}$): stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico (MiTE, 2022, 1.1.l).

A tal proposito, gli autori della norma CEI PAS 82-93 ritengono non necessario ai fini del confronto indicare che i moduli dell'impianto di riferimento abbiano efficienza 20%; ritengono invece utile indicare che i moduli abbiano le stesse caratteristiche di quelli installati nell'impianto agrivoltaico a cui confrontarlo. I moduli qualora disposti su filari paralleli vanno considerati distanziati in modo tale da non presentare ombreggiamento alle ore 12 del 21 dicembre. La producibilità elettrica di questo impianto viene calcolata utilizzando il Software di calcolo **PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System)** (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools) fornendo i seguenti dati di input:

- Posizione: coordinate geografiche del sito di installazione dell'impianto agrivoltaico (40.965, 16.603 nel caso di specie);
- Database di radiazione solare: PVGIS-SARAH2;
- Tecnologia FV: Si cristallino;
- Potenza FV di picco (kW): somma della potenza nominale a STC dei moduli fotovoltaici dell'impianto agrivoltaico (43842 nel caso di specie);
- Perdite di sistema: 14%;
- Posizione di montaggio: a terra;



Nel caso di specie:

- La produzione media annua dell'impianto agrivoltaico (FV_{AGRI}) è di circa 497347.0 kWh/anno;
- La produzione media annua dell'impianto fotovoltaico di riferimento ($FV_{STANDARD}$) è di circa 64358767.73 kWh/anno;
- Di conseguenza, **il rapporto tra i due valori è di circa 0.77, dunque nettamente superiore alla soglia minima di 0.6.**

Requisito C – Altezza minima dei moduli dal suolo

La coerenza del progetto con tale requisito, che insieme ai requisiti A, B e D qualifica l'impianto come "**agrivoltaico avanzato**" e, in quanto tale, meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche, si basa sull'adozione di soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli.

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, come l'altezza dei moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole o zootecniche. In funzione della configurazione spaziale, si possono individuare tre casi:

- **TIPO 1)** L'altezza minima dei moduli consente la continuità delle attività agricole o zootecniche anche sotto ai moduli fotovoltaici.
- **TIPO 2)** L'altezza dei moduli da terra non consente lo svolgimento delle attività al di sotto dei moduli;
- **TIPO 3)** I moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale e, pertanto, la loro altezza non incide significativamente sulle attività colturali o zootecniche.

Gli impianti di TIPO 1) e TIPO 3) vengono identificati come 'agrivoltaici avanzati' e quelli di TIPO 2) come 'agrivoltaici'.

I valori di riferimento per rientrare nel TIPO 1) sono:

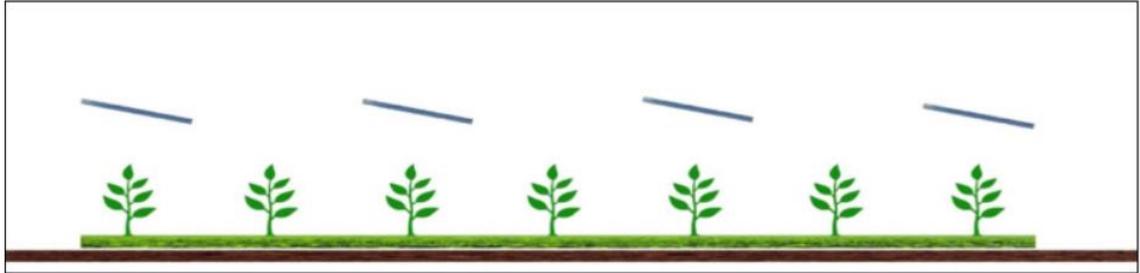
- m 1.3 nel caso di attività zootecnica;
- m 2.1 nel caso di attività colturale.

Nel caso di specie, l'impianto è classificabile come **TIPO 1**, considerato che l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura, pertanto, una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una **integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura**, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo

- Opzioni di montaggio: su struttura fissa o su struttura mobile, come nell'impianto agrivoltaico a cui confrontarlo (su struttura fissa nel caso di specie)
- Inclinazione: come nell'impianto agrivoltaico a cui confrontarlo ($41^\circ \text{ Lat} - 10^\circ = 31^\circ$ nel caso di specie)
- Orientazione: come nell'impianto agrivoltaico a cui confrontarlo (0° Azimuth nel caso di specie)



soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici¹⁴.



Fonte: Alessandra Scognamiglio, ENEA

Figura 20: Sistemazione degli impianti con configurazione TIPO 1 (Fonte: MiTE, 2022)

In particolare, tenendo conto della definizione di altezza minima per moduli con altezza da terra variabile¹⁵ riportata nelle Linee Guida, i pannelli si trovano mediamente a **2 metri di altezza, superiore all'altezza di 1.3 metri indicati dal MiTE per l'attività zootecnica**.

Si tratta di un'altezza adeguata alla tipologia di allevamento prevista, per consentire il passaggio con continuità degli animali.

In ogni caso, qualora il proponente ritenesse utile l'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche, il rispetto di tale requisito sarà certificato dall'ammissibilità del progetto a finanziamento, anche sulla base di eventuali ulteriori specifiche inserite nell'apposito bando.

Requisito D – Sistema di monitoraggio

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

La coerenza del progetto con tale requisito, che insieme ai requisiti A, B e C qualifica l'impianto come "**agrivoltaico avanzato**" e, in quanto tale, meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche, si basa sulla presenza di un adeguato monitoraggio dei seguenti due elementi nelle condizioni di esercizio.

D.1 – Risparmio idrico

Questo sub-criterio si basa sul presupposto che il parziale ombreggiamento del suolo indotto dalla presenza dei moduli fotovoltaici possa ridurre il fabbisogno idrico delle piante,

¹⁴ In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

¹⁵ Altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo: altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra variabile si considera la media delle altezze.



ottimizzando l'uso della risorsa idrica. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente.

Pertanto, è importante confrontare i consumi idrici ante e post-intervento o tra l'area interessata dall'impianto agrivoltaico e un'area di confronto di pari caratteristiche.

Di contro, le Linee Guida del MiTE (2022) evidenziano che **nelle aziende non irrigue, come nel caso di specie, il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso**, da cui consegue che l'impianto in progetto risulta **coerente** con le Linee Guida. Si prevede in ogni caso l'adozione di sistemi di monitoraggio basati sul confronto dei fabbisogni idrici degli animali al pascolo al di sotto dei pannelli (che consentono alla vegetazione di mantenere un contenuto di acquamediamente maggiore e, pertanto, ridurre le necessità di abbeverata) e in un area di controllo o altri dati di riferimento;

D.2 – Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

La coerenza con questo sub-criterio è verificata con il monitoraggio dei seguenti elementi:

- a) **L'esistenza e la resa della coltivazione¹⁶**
- b) **il mantenimento dell'indirizzo produttivo**

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una **relazione tecnica asseverata da un agronomo** con una cadenza stabilita, anche sulla base delle informazioni rese disponibili dai fascicoli aziendali¹⁷. A tal proposito, risultano fondamentali le caratteristiche di **terzietà** del professionista rispetto al titolare del progetto agrivoltaico.

¹⁶ Le Linee Guida del MiTE (2022) non prevedono soglie massime di eventuale riduzione della resa, come previsto invece dalla norma tedesca DIN SPEC 91434:2021-05, da cui risulta che la resa della produzione agricola sull'area del sistema agrivoltaico, dopo la sua installazione, deve essere almeno pari al 66% della produzione agricola di riferimento (senza installazione agrivoltaica).

L'equivalente norma giapponese richiede che la resa del sistema agrivoltaico deve essere almeno pari all'80% di quella di riferimento.

La norma francese AFNOR (2021) richiede che la resa del sistema agrivoltaico deve essere compresa tra l'80 e il 90%. La stessa norma stabilisce che la produzione agricola di riferimento venga effettuata utilizzando un'area di controllo esterna all'impianto agrivoltaico ma entro 150 m dallo stesso e comunque in modo da non subirne l'ombreggiamento. La dimensione dell'area è da differenziarsi a seconda della tipologia di colture: colture erbacee industriali: 2.000 m²; piante perenni orticole: 1.000 m². L'area di controllo deve avere caratteristiche pedologiche non dissimili da quelle in cui avviene la coltivazione in agrivoltaico e deve essere utilizzata per la stessa coltivazione agricola del sistema agrivoltaico in esame. Oltre alla misurazione della produzione commerciale (t/ha) è richiesto di valutare la qualità dei prodotti in termini di calibro, valore nutrizionale e caratteristiche estetiche.

Le Linee Guida MiTE (2022) non obbligano il produttore ad individuare un'area di controllo, ma riportano della possibilità di confrontare le rese attraverso questo sistema come semplice alternativa.

¹⁷ Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare.



Per quanto già osservato a proposito del sub-criterio B.1, **l'impianto agrivoltaico in esame risulta coerente con le Linee Guida MiTE (2022)**. Tale coerenza sarà certificata attraverso una relazione annuale asseverata da un professionista abilitato, redatta secondo uno specifico disciplinare.

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici, qualora possibile il Proponente si rende disponibile ad aderire alla rilevazione con **metodologia RICA** eventualmente svolte dal CREA.

Anche in questo caso, qualora il proponente ritenesse utile l'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche, il rispetto di tale requisito sarà certificato dall'ammissibilità del progetto a finanziamento, anche sulla base di eventuali ulteriori specifiche inserite nell'apposito bando.

Requisito E – Sistema di monitoraggio avanzato

Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono **precondizione per l'accesso ai contributi del PNRR**, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

La coerenza rispetto al requisito E si basa sul monitoraggio dei seguenti elementi.

E.1) Recupero della fertilità del suolo. Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell'ambito della **relazione** di cui al precedente punto, o tramite una **dichiarazione** del soggetto proponente.

E.2) Microclima. Monitoraggio con **sensori** di temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria, radiazione solare, sia sotto i moduli che in zone non coperte dai moduli.

E.3) Resilienza ai cambiamenti climatici. Dovrà essere prevista una **valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro** in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea¹⁸.

Dunque:

- in fase di progettazione, il progettista deve produrre una **relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici** in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;

¹⁸ Cfr. circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)"; il presupposto su cui si basano, in questo caso, le Linee Guida MiTE (2022) è che la produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.



- in fase di monitoraggio, il soggetto erogatore degli eventuali incentivi **verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico** eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente (ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale).

Per il progetto in esame, nel piano di monitoraggio, cui si rimanda per i dettagli, sono state previste diverse attività finalizzate al controllo della fertilità del suolo e del microclima.

Per quanto riguarda il tema della resilienza ai cambiamenti climatici, al momento di presentazione dell'istanza di accesso ai finanziamenti la documentazione potrà essere integrata anche sulla base di maggiori dettagli forniti dai bandi PNRR, senza che l'eventuale assenza possa comunque pregiudicare il buon esito del procedimento autorizzativo, permanendo le condizioni di impianto "**agrivoltaico**" di tipo "**avanzato**".

In ogni caso, gli autori della norma CEI PAS 82-93 evidenziano che **i requisiti D ed E vengono seguite le prassi di monitoraggio emanate da CREA e GSE (attualmente, in fase di emissione).**

ULTERIORI REQUISITI E CARATTERISTICHE PREMIALI

Nel caso di specie è opportuno rilevare il possesso di **requisiti soggettivi** che rendono l'integrazione tra fotovoltaico e attività agro-pastorale effettivamente realizzabile.

Infatti, una parte della compagine sociale è costituita da **Imprenditori Agricoli Professionali (IAP)** con propria azienda agricola e comproprietari della Sabini Società Agricola con sede in Altamura (BA) in c. da Censo. La società ha particolari attinenze, tra le altre tipiche di un'azienda agricola, con l'**allevamento zootecnico**, tra cui asini, cavalli, bovini e suini allo stato semibrado.

Il board societario è anche titolare e, in quanto tale, vanta la *partnership* con Enfo Service S.r.l., società specializzata nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti energetici, con particolare riferimento ad **impianti fotovoltaici**.

La restante parte del capitale della Banzi Solare s.a.r.l. è detenuto da **ulteriori imprenditori agricoli**, proprietari della Società Agricola Redenta S.S. che, tra le altre cose, ha in propria disponibilità i terreni su cui verranno realizzato l'impianto.

I proprietari di questa società sono anche comproprietari dalla Sanrocco Carburanti, impegnata in **distribuzione di carburante e gas in dettaglio e all'ingrosso**.

Da quanto sopra si evidenzia che il know-how detenuto dalla Società proponente o acquisito in partnership con altre società del gruppo è in grado di gestire tutte le fasi di sviluppo del progetto, inclusa la realizzazione e la gestione dell'impianto agrivoltaico e dell'impianto di produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, ma anche il mantenimento e la valorizzazione dell'attività agricola e zootecnica connessa, nonché dell'attività di distribuzione dell'idrogeno.

L'elevato interesse nei confronti della buona riuscita dell'attività agro-pastorale risulta



evidente anche dai **690'028,82 €** ipotizzati dal Proponente per la realizzazione degli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale, che risultano pari ad oltre il 2% dell'intero investimento.

QUADRO RIEPILOGATIVO

L'impianto in progetto, risultando coerente con i requisiti A, B, C e D è qualificabile come "**agrivoltaico**" di tipo "**avanzato**" anche se, in base al piano di monitoraggio redatto, ai fini della qualifica come "**impianto con sistema di monitoraggio avanzato**" la documentazione dovrà essere integrata esclusivamente dal punto di vista dell'analisi dei rischi connessi con i cambiamenti climatici.

La coerenza rilevata, che per quanto accennato nelle premesse non può ritenersi né scontata né opportunisticamente allineata ai requisiti fissati dal MiTE, dato l'anticipo della presentazione del progetto rispetto alla pubblicazione delle Linee Guida, testimonia ancor di più l'interesse e la disponibilità del Proponente ad ottenere la migliore integrazione possibile, tenendo conto delle specifiche condizioni territoriali, tra produzione di energia elettrica e produzione agro-pastorale.





8 CONCLUSIONI

L'analisi del sistema agro-zootecnico proposta nel presente documento evidenzia che il progetto si inserisce all'interno di un territorio che, per limitazioni intrinseche di tipo climatico e pedologico, risulta prevalentemente adatto all'olivicoltura. La possibilità di praticare colture maggiormente intensive è legata alla disponibilità di acqua ad uso irriguo.

Tale affermazione è basata sia su quanto osservato nel corso dei sopralluoghi effettuati nell'area sia sulle elaborazioni condotte sui dati relativi alla capacità d'uso agricolo dei suoli ed all'uso del suolo Corine Lando Cover (EEA, 1990: 2018).

La carta d'uso del suolo evidenzia infatti una netta prevalenza di superfici olivetate nell'area vasta di analisi, oltre a sottolineare che il progetto si sviluppa in aree caratterizzate da un interesse agroalimentare minore rispetto ai circostanti oliveti, vigenti e mandorleti, benché rilevante dal punto di vista della varietà degli ordinamenti produttivi, in virtù della loro limitata estensione. Prodotti di significativo interesse sono riconosciuti anche in ambito caseario; pertanto, anche i pascoli murgiani, non interferenti con il progetto, ma anzi soggetti ad incremento grazie agli interventi di miglioramento ambientale previsti, rivestono una notevole importanza non soltanto dal punto di vista ecologico.

In questo contesto, i dati ISTAT (2010) indicano un residuo interesse nei confronti dell'olivicoltura e viticoltura DOP/IGP, presente ma non predominante.

L'analisi di dettaglio delle sovrapposizioni tra le opere in progetto e le colture presenti sul territorio, evidenziano interferenze in massima parte a carico dei seminativi estensivi per la realizzazione delle due porzioni di impianto (agrovoltaico ed idrogeno).

L'impiego dell'agrovoltaico porta, in definitiva, a ridurre drasticamente la sottrazione di suolo per i seminativi, arrivando addirittura ad avere dei vantaggi dal punto di vista ecologico. Come visto, infatti, si ottiene la possibilità, a fronte di una esigua riduzione di suolo coltivabile (tenendo conto dell'imboschimento e della trasformazione di parte dell'area di interesse in pascolo), di praticare attività meno impattanti e di incrementare la naturalità dell'area che, con il pascolo, ha un'impronta ecologica minore e va a formare una piccola stepping stone mediante la realizzazione del recinto e la ricostituzione di un habitat (cfr. relazione di VInCa e SIA).

In virtù di quanto sopra, non si rilevano particolari criticità legate alla realizzazione dell'impianto in progetto che, per certi versi, risulta addirittura vantaggioso per il territorio.

In sintesi, è possibile affermare che la scelta di proporre un impianto **agrovoltaico**, in alternativa ad un impianto tradizionale a terra, risponde alla primaria volontà di non generare impatti, conseguendo al contempo i seguenti benefici:

- Il **mantenimento della continuità della conduzione dei terreni**, benché sotto forma di pascolo sulla porzione di area interessata dalla presenza dei pannelli. Si è già rilevata, infatti, solo la necessità di sospendere temporaneamente le attività agricole e solo per il tempo necessario per l'installazione dei pannelli, adottando tutte le misure idonee a preservare le proprietà del suolo (cfr relazione sugli interventi di



ripristino, restauro e compensazione ambientale) e consentire una pronta ripresa al termine dei lavori;

- **L'incremento della redditività dei terreni**, grazie ad una maggiore possibilità di trarre reddito agrario su terreni caratterizzati da forti limitazioni pedologiche e, nella fattispecie, da consistente scheletro. Tali condizioni, peraltro, rendono possibile il transito dei mezzi sul suolo naturale, selezionati in ogni caso tra quelli compatibili con il mantenimento delle proprietà del suolo agrario, senza la predisposizione di viabilità di servizio pavimentata o in misto stabilizzato;
- **L'incremento dell'efficienza nell'utilizzo dell'area**. A tal proposito si riscontrano possibili vantaggi derivanti dalla conversione dei seminativi in prati permanenti e pascoli, tanto dal punto di vista produttivo, grazie alla possibilità di (Legambiente, 2007):
 - incrementare la produzione di fieno ed erba in virtù del miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico della vegetazione (specialmente in ambienti, come quello in esame, a clima mediterraneo e con ridotte o assenti disponibilità irrigue);
 - incrementare la biodiversità vegetale e la qualità pabulare del foraggio, riducendo il rischio di sovrapascolamento in annate siccitose¹⁹;
 - offrire condizioni di maggior comfort e riparo al bestiame al pascolo;
 - agire in controtendenza rispetto all'attuale propensione alla conversione dei pascoli in seminativi, con conseguenti maggiori rischi di riduzione della fertilità, della biodiversità e di inquinamento.

Dal punto di vista delle rese, sono molti gli studi che dimostrano, specialmente nelle condizioni climatiche riconoscibili nell'area di intervento, la possibilità di **mantenere o addirittura migliorare le rese delle colture** (Marrou H. et al., 2013; in: Colantoni A. et al., 2021; Marrou H. et al., 2012; Dinesh H, Pearce JM., 2016; in: Agostini A. et al., 2021; Agostini A. et al., 2021; Dupraz et al. 2011a; Elamri et al. 2018; Ravi et al. 2016; Valle et al. 2017; in: Weselek A. et al., 2019), anche attraverso la selezione delle caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico (Dinesh H, Pearce JM., 2016; Valle B. et al., 2017; in: Agostini A. et al., 2021) o della possibilità di gestire l'orientamento dei pannelli (Valle B. et al., 2017; in: Agostini A. et al., 2021; Dupraz et al., 2011^o; in: Weselek A. et al., 2019). In ogni caso, anche ipotizzando una riduzione della resa, che dovrebbe mantenersi comunque entro i limiti del carico di pascolo considerato in precedenza, il c.d. **Land Equivalent Ratio – LER** (Mead and Willey 1980) **sarebbe in ogni caso favorevole all'impianto agrovoltaiico** (Agostini A. et al., 2021; Dupraz C. et al., 2013; Valle B. et al., 2017; in: Agostini A. et al., 2021; Mead and Willey 1980; Dinesh and Pearce 2016; Dupraz et al., 2011a; Majumdar and Pasqualetti, 2018; Amaducci et al., 2018; in: Weselek A. et al., 2019).

¹⁹ Nella relazione pedoagronomica e zootecnica è riportato, inoltre, che il carico di pascolo previsto nell'area è coerente con i limiti previsti dal Regolamento del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, nei confronti del quale il progetto non presenta in ogni caso interferenze.



Colonatoni A. et al. (2021), sottolineano, inoltre, che le colture sottostanti possono beneficiare della presenza delle strutture di sostegno dei pannelli per l'installazione di impianti di irrigazione localizzata, nebulizzazione o opere di **protezione** (es. reti antigrandine).

Va in ogni caso aggiunta l'inevitabile, ma anche trascurabile, perdita di produzione delle porzioni di suolo difficili da raggiungere o quelle direttamente occupate dai sostegni dei pannelli, che Praterio & Perego (2017; in: Weselek A. et al., 2019) hanno stimato in circa il 2% della superficie complessivamente interessata;

- La **valorizzazione dei prodotti derivati dall'allevamento di ovini di razza "Altamura"**, contribuendo peraltro alla tutela di una delle razze più antiche del territorio murgiano, coerentemente con il Regolamento del Parco Nazionale dell'Alta Murgia (nonostante il progetto non abbia interferenze con il Parco, come meglio evidenziato nell'ambito della Valutazione di Incidenza, cui si rimanda per i dettagli);

A tali benefici si aggiungono anche:

- **L'incremento dell'efficienza nell'uso delle risorse idriche.** A tal proposito, è stato dimostrato il significativo risparmio di risorse idriche garantite dall'adozione, all'interno degli impianti agrovoltai, di sistemi integrati di gestione degli eventuali apporti idrici per la vegetazione sottostante e il lavaggio dei pannelli, previo utilizzo di prodotti naturali e/o non inquinanti (es. Ravi et al., 2016; in: Weselek A. et al., 2019; Dinesh H, Pearce JM., 2016; in: Agostini A. et al., 2021). Sono altresì state dimostrate le minori esigenze di apporti idrici aggiuntivi nei confronti delle piante all'interno di un impianto agrovoltai in condizioni climatiche tipicamente mediterranee o comunque sottoposte a periodiche limitazioni idriche, grazie alla minore evaporazione di acqua dal suolo (Agostini A. et al., 2019; Marrou H. et al., 2012; Marrou H. et al., 2013; in: Agostini A. et al., 2021). I dati riportati da Hassanpour Adeh et al. (2018; in: Weselek A. et al., 2019) confermano la maggiore efficienza nell'utilizzo dell'acqua all'interno degli impianti agrovoltai, così come i risultati ottenuti in altri studi, anche in prospettiva dei cambiamenti climatici (es. Elamri et al. 2018; Marrou et al. 2013a; in: Weselek A. et al., 2019);
- La **riduzione degli apporti agronomici richiesti dai tradizionali seminativi** garantendo, pur nell'ambito di una gestione e cura costante della flora pabulare e/o mellifera, minori rischi di inquinamento del suolo e delle falde e un maggiore valore ambientale ed ecologico, grazie all'incremento della biodiversità e all'insediamento di avifauna legata ai pascoli e alle praterie²⁰, nonché della piccola fauna terrestre²¹ (Colantoni A. et al., 2021; Legambiente, 2007; Lammerant L. et al., 2020);

²⁰ Si vedano, in proposito, le elaborazioni condotte in ambiente GIS sulla riduzione della frammentazione delle superfici naturali e sul miglioramento della qualità degli habitat del territorio sottoposta ad esame.

²¹ Si noti che la recinzione perimetrale è realizzata sottoforma di muretto a secco il quale, già di per sé ambiente idoneo all'insediamento di diverse specie di fauna ed erpetofauna, sarà anche dotato di aperture idonee al passaggio della piccola fauna terrestre (si vedano in proposito le tavole relative ai dettagli costruttivi della recinzione). Inoltre, è prevista la realizzazione di una siepe unifilare interna all'impianto e una fascia boscata all'esterno sui lati rivolti verso le due strade provinciali limitrofe.



- **L'incremento della biodiversità complessiva dell'area, attraverso interventi di miglioramento ambientale e paesaggistico.** A tal proposito, oltre alla già citata conversione a pascolo dell'area interessata dai pannelli, va presa in considerazione la realizzazione della siepe unifilare interna alla recinzione, che peraltro sarà realizzata sotto forma di muretto a secco con fori di ingresso per la piccola fauna terrestre, la realizzazione di una fascia boscata sui due lati dell'impianto che si affacciano sulle strade provinciali limitrofe, l'imboschimento con percorso botanico a margine dell'area dedicata alla produzione, stoccaggio e distribuzione di idrogeno, nonché la sistemazione a verde della restante porzione di aree. All'interno dell'area interessata dal progetto è anche immaginabile la realizzazione di **fasce caratterizzate dall'insediamento di numerose specie floristiche**, onde offrire habitat e risorse trofiche al maggior numero di specie ausiliarie delle colture (insetti o altri organismi utili) per gran parte dell'anno, anche in periodi in cui non ci sono colture in atto nelle vicinanze. È stato dimostrato, peraltro, che tali fasce offrono condizioni di insediamento migliori anche per l'avifauna e piccoli mammiferi, grazie alla maggiore disponibilità di risorse trofiche (vegetali, semi, insetti) o ambienti adatti alla nidificazione (Jacquet F. et al., 2022).

Per quanto riguarda l'area destinata alla produzione, stoccaggio e distribuzione di **idrogeno** **va considerata la sottrazione dell'intera area ad esso dedicata dalla produzione agricola**; vanno pertanto incluse le aree soggette a sistemazione a verde e l'area occupata dall'imboschimento e non soltanto quella pur limitata porzione soggetta a inevitabile artificializzazione, per la quale **il suolo agrario sarà comunque riutilizzato per il ripristino di un'area degradata da individuarsi nell'area vasta**.

Tale considerazione è frutto della scelta di non lasciare le aree residue a seminativo, perché la loro frammentazione e la limitata estensione le renderebbe non economicamente sfruttabili e quindi destinate ad un inevitabile abbandono; pertanto, anche in virtù dei notevoli vantaggi ambientali, ecologici e paesaggistici valutati in dettaglio nella relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale (cui si rimanda per i dettagli), si è ritenuto maggiormente vantaggioso **proporre interventi di sistemazione a verde o rimboschimento da sottoporre ad attenta gestione, per evitare l'insediamento di specie infestanti e/o aliene, con conseguente impoverimento biologico delle aree, oltre che fonte di potenziale "inquinamento" per le aree circostanti**.

L'impianto in progetto, infine, risultando coerente con i requisiti A, B, C e D è qualificabile come "agrivoltaico" di tipo "avanzato" anche se, in base al piano di monitoraggio redatto, ai fini della qualifica come "impianto con sistema di monitoraggio avanzato", la documentazione dovrà essere integrata esclusivamente dal punto di vista dell'analisi dei rischi connessi con i cambiamenti climatici.



9 BIBLIOGRAFIA

- [1] Bagnouls F., Gaussen H. (1953). Saison sèche et indice xérotermique. Doc. pour les Cartes des Prod. Végét. Serie: Généralitiés, 1, 1-48.
- [2] Bagnouls F., Gaussen H. (1957). Les climats biologiques et leur classification. Annales de Géographie, 66, 193-220.
- [3] Banca d'Italia (2019). Economie regionali. L'economia in Puglia.
- [4] Clewell A., J. Rieger, J. Muro (2005). Linee guida per lo sviluppo e la gestione di progetti di restauro ecologico. 2^a Edizione. Society for Ecological Restoration International. Traduzione di: L. Carotenuto. Revisione a cura di: R. Villa.
- [5] DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (2021). DIN SPEC 91434:2021-05. Agri-photovoltaic systems – Requirements for primary agricultural use. ICS 27.160; 65.020.01.
- [6] EEA – European Environmental Agency (1990). Corine Land Cover (CLC) 1990.
- [7] EEA – European Environmental Agency (2000). Corine Land Cover (CLC) 2000.
- [8] EEA – European Environment Agency (2002). Europe's biodiversità – biogeographical region and seas. The Mediterranean biogeographical region. Copenhagen, Denmark.
- [9] EEA – European Environmental Agency (2009). Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. EA Technical report no.6, 2009.
- [10] EEA – European Environmental Agency (2006). Corine Land Cover (CLC) 2006.
- [11] EEA – European Environmental Agency (2012). Corine Land Cover (CLC) 2012, Version 18.5.1. Accessibile al link <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/corine-land-cover-2012>.
- [12] EEA – European Environmental Agency (2018). Corine Land Cover (CLC) 2018.
- [13] Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Liu J, Hua F, Echeverría C, Gonzales E, Shaw N, Decler K, Dixon KW (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology 27(S1): S1–S46.
- [14] Howell E. A., J.A. Harrington, S.B. Glass (2013). Introduction to Restoration Ecology. Instructor's Manual. Island Press, Washington, Covelo, London
- [15] ISPRA (2012). Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 – Tavoleta 175 "Cerignola". (http://193.206.192.231/carta_geologica_italia/tavoleta.php?foglio=175)
- [16] KLINGEBIEL, A.A., MONTGOMERY, P.H., (1961) - Land capability classification. USDA Agricultural Handbook 210, US Government Printing Office, Washington, DC.
- [17] IRP (2019). Land Restoration for Achieving the Sustainable Development Goals: An International Resource Panel Think Piece. Herrick, J.E., Abrahamse, T., Abhilash, P.C., Ali, S.H., Alvarez-Torres, P., Barau, A.S., Branquinho, C., Chhatre, A., Chotte, J.L., Cowie, A.L., Davis, K.F., Edrisi, S.A., Fennessy, M.S., Fletcher, S., Flores-Díaz, A.C., Franco, I.B., Ganguli, A.C., Speranza, C.I, Kamar, M.J., Kaudia, A.A., Kimiti, D.W., Luz, A.C., Matos, P., Metternicht, G., Neff, J., Nunes, A., Olaniyi, A.O., Pinho, P., Primmer, E., Quandt, A., Sarkar, P., Scherr, S.J., Singh, A., Sudoi, V., von Maltitz, G.P., Wertz, L., Zeleke, G. A think piece of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya



- [18] ISTAT (2010). Dati del 6^a Censimento in Agricoltura. www.istat.it
- [19] ISTAT (2011). Dati del 15^a censimento della popolazione e delle abitazioni. www.istat.it.
- [20] Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M. (2000). Vegetazione e clima della Puglia. In: Marchiari S. (ed.), De Castro F. (ed.), Myrta A. (ed.). La cooperazione italo-albanese per la valorizzazione della biodiversità. Bari: CIHEAM, 2000, p.33-49 (Chaiers Options Méditerranéennes; n.53).
- [21] Meloni F., Lonati M., Martelletti S., Pintaldi E., Ravetto Enri S., Freppaz M., (2019) - Manuale per il restauro ecologico di aree planiziali interessate da infrastrutture lineari, ISBN: 978-88-96046-02-9. Regione Piemonte
- [22] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Geoportale Nazionale. <http://www.pcn.minambiente.it/PCNDYN/catalogowfs.jsp?lan=it>.
- [23] Pollanti M. (2010). Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Manuali e linee guida ISPRA, 65.2/2010
- [24] Regione Puglia (2011). Carta Tecnica Regionale – Uso del suolo 2006, aggiornamento 2011. Sit.puglia.it
- [25] Regione Puglia – Sezione Protezione Civile (2013). Annali idrologici – Parte I - Dati storici aggiornati al 2013. <https://protezionecivile.puglia.it/centro-funzionale-decentrato/rete-di-monitoraggio/annali-e-dati-idrologici-elaborati/annali-idrologici-parte-i-dati-storici/>
- [26] Regione Puglia (2015). Piano paesaggistico territoriale regionale. Aggiornamento 2019. www.sit.puglia.it.
- [27] Rossi V., N. Ardinghi, M. Cenni, M. Ugolini (2002). Fondamenti di restauro ecologico della SER. International. Gruppo di lavoro Scienza e Politica. Versione italiana – 28-3-03
- [28] Walter H., Lieth H. (1960). Klimadiagramma-Weltatlas. G. Fisher Verlag., Jena.



10 Allegati

1. Documento di identità amministratore Banzi Solare S.r.l.
2. Contratto di fitto della superficie in agro di Toritto
3. Contratto preliminare di vendita superficie in agro di Grumo Appula
4. Visura camerale Banzi Solare S.r.l.
5. Visura camerale impresa individuale Ninivaggi Gianfranco
6. Fascicolo aziendale Ninivaggi Gianfranco
7. Attestato IAP Ninivaggi Gianfranco
8. Attestato iscrizione INPS Ninivaggi Gianfranco
9. Visura camerale ninivaggi Rosa
10. Fascicolo aziendale Ninivaggi Rosa
11. Attestato IAP Ninivaggi Rosa
12. Attestato iscrizione INPS Ninivaggi Rosa
13. Visura camerale Sabini S.a.r.l.
14. Atto di compravendita Sabini S.a.r.l.
15. Fascicolo aziendale Sabini S.a.r.l.
16. Registri aziendali ASL Sabini S.a.r.l.
17. Attestato IAP Sabini S.a.r.l.
18. Visura camerale Redenta S.s.
19. Fascicolo aziendale Redenta S.s.
20. Estratto conto previdenziale Sanrocco Giuseppe 76
21. Estratto conto previdenziale Sanrocco Giuseppe 78
22. Visura camerale Sanrocco Carburanti S.r.l.
23. Licenza stazione Sanrocco
24. Licenza deposito Sanrocco 2021
25. Visura camerale Enfo Service S.r.l.
26. Attribuzione codice ditta Enfo Service S.r.l.
27. Licenza di esercizio En.Fo. 27
28. Licenza di esercizio En.Fo. 29
29. Licenza di esercizio En.Fo. 34 Matera
30. Licenza di esercizio En.Fo. 34 Scanzano Jonico
31. Licenza di esercizio En.Fo. 86 Scanzano Jonico
32. Licenza di esercizio En.Fo. 88 Tursi
33. Licenza di esercizio Nipio
34. Licenza di esercizio Sabini Altamura
35. Licenza di esercizio Sabini Matera