Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651999
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

COMUNI DI PACECO E TRAPANI

Provincia di Trapani

ISTANZA di Valutazione di Impatto Ambientale Nazionale, ai sensi del D.L. 92/2021 e del D.lgs 152/2006 e s.m.i.

Committenza

TRAPANI PV s.r.l.

Realizzazione di Impianto Fotovoltaico a terra, Connesso alla RTN di Trapani pari a 65,54 MWp

Progettazione

Horus
Green Energy Investment
Horus Green Energy Investmen
Viale Parioli, 10 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com

Dott. For. Nicola Cristella
Strada Paretone zona I n.349
74015 – Martina Franca (TA)
Ordine dei Dott. Agronomi
e dei Dott. Forestali della Provincia di Taranto n. 269
Mail: nicolacristella@gmail.c

Codice documento *Titolo documento*

DEF.REL.14.2	**PROGETTO DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE AGRICOLA**

Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Maggio 2023	Prima emissione	Dott. For. Nicola Cristella	Ing. Piero Farenti

Firmato digitalmente da:
Umberto Preda
Firmato il 22/05/2023 14:51
Seriale Certificato: 23671189
Valido dal 13/01/2022 al 13/01/2025
InfoCert Firma Qualificata 2

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

LOCALIZZAZIONE:

AGRO DI TRAPANI (TP) e PACECO (TP)

Loc. Dattilo

COMMITTENTE:

TRAPANI PV S.R.L

Via Alessandro Manzoni, 43 – 20121 Milano (MI)

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE AGRICOLA

UNIVERSITÀ DEL SALENTO

TERRANOSTRA
Servizi di consulenza Tecnico Agro-Ambientale ed Ingegneria

a cura del Dott. For. Nicola Cristella e del Prof. Marcello Salvatore Lenucci

maggio 2023

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Sommario

Premessa ... 2
Descrizione dell'area di progetto ... 4
Inquadramento geografico e catastale ... 4
Inquadramento climatico ... 7
Inquadramento fitoclimatico ... 8
Interventi di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola ... 9
Analisi di contesto ... 9
Disponibilità di acqua ad uso irriguo ed interventi previsti per il recupero delle acque piovane e l'ottimizzazione della tecnica irrigua ... 13
Realizzazione di impianto arboreo superintensivo di mandorlo ... 18
MANDORLO (Amigdalus communis L.) ... 20
Scelta delle cultivar, preparazione e realizzazione dell'impianto ... 23
Lavorazioni del terreno ... 24
Realizzazione di impianto irriguo ... 25
Sesto d'impianto e messa a dimora delle piante ... 26
Concimazione e trattamenti fitosanitari ... 27
Potature ... 28
Quadro economico ... 29
Realizzazione di prato permanente stabile ... 34
Scelta delle specie vegetali ... 37
ERBA MEDICA (*Medicago sativa L.*) ... 38
SULLA (*Hedysarum coronarium L.*) ... 40
TRIFOGLIO SOTTERRANEO (*Trifolium subterraneum L.*) ... 42
LOGLIO PERENNE (*Lolium perenne* L.) ... 44
Tipologia impianto ... 46
Operazioni colturali ... 47
Lavorazioni del terreno ... 47
Definizione del miscuglio di piante e quantità di seme ... 48
Semina ... 49
Utilizzazione delle produzioni di foraggio fresco del prato ... 49
Quadro economico ... 50
Pascolo ... 52
MERINIZZATA ITALIANA ... 54
COMISANA ... 58
Analisi della gestione dell'attività di pascolo ... 61
Calcolo del BESTIAME ALLEVABILE con il metodo delle Unità Foraggere (UF) ... 62
Analisi dei fattori di sostenibilità economica dell'attività di pascolo ... 64
Apicoltura ... 67
Calcolo del potenziale mellifero ... 67
Calcolo del numero di arnie ... 71
Ubicazione delle arnie ... 72
Analisi economica dell'attività apistica ... 75
Costo d'impianto dell'allevamento ... 76
Spese varie ... 79
Salari ... 80
Quote ... 80
PLV (Produzione Lorda Vendibile) ... 81
Quadro economico riepilogativo e bilancio ... 81
Analisi delle criticità ed osservazioni tecniche sulla gestione agricola ... 83
Opere di mitigazione ambientale ... 85
Opere di prevenzione incendi ... 93
Impatto delle opere sulla biodiversità ... 94
Considerazioni finali ... 95
CONFORMITA' ALLE "LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI" DEL MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA – DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA ... 97

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

PREMESSA

I sottoscritti Dottore Forestale Nicola Cristella, iscritto al n. 269 dell'Albo dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Taranto, e Prof. Marcello Salvatore Lenucci, docente di Botanica Generale e Biotecnologie Agroalimentari presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali (Di.S.Te.B.A.) dell'università del Salento sono stati incaricati dalla TRAPANI PV S.R.L con sede in Via Alessandro Manzoni, 43 – 20121 Milano (MI), di redigere un **Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola** al fine di valorizzare area agricola dove è prevista la realizzazione di impianto fotovoltaico di 65,54 MWp.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

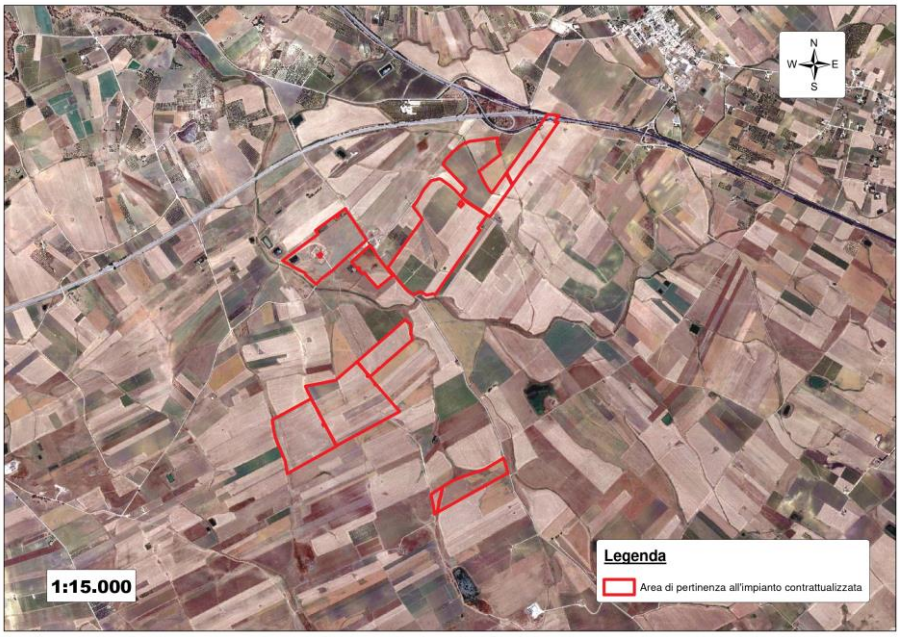
Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

Inquadramento geografico e catastale

L'area di indagine è collocata in agro del Comune di Paceco (TP) e Trapani (TP) a circa 4 Km in direzione sud-est dal centro abitato di Paceco. Il campo fotovoltaico risulta essere costituito da n. 9 lotti di dimensioni differenti e di fatto in adiacenza, tutti inclusi in un'area avente raggio di poco superiore ad 1 Km. L'area è facilmente accessibile percorrendo dal centro abitato di PACECO per circa 3 Km la SP 8 per poi immettersi successivamente sulla Strada vicinale "Gencheria-Benefiziale di collegamento con la SP 29 e che attraversa l'area di progetto. L'area asservita al progetto dell'impianto fotovoltaico presenta una estensione complessiva catastale di Ha 109.33.42[1] ed è costituita da n. 9 corpi irregolari (3 lotti distinti) così come evidenziato nella Figura 1.

Figura 1 – Area di progetto dell'impianto fotovoltaico su ortofoto.

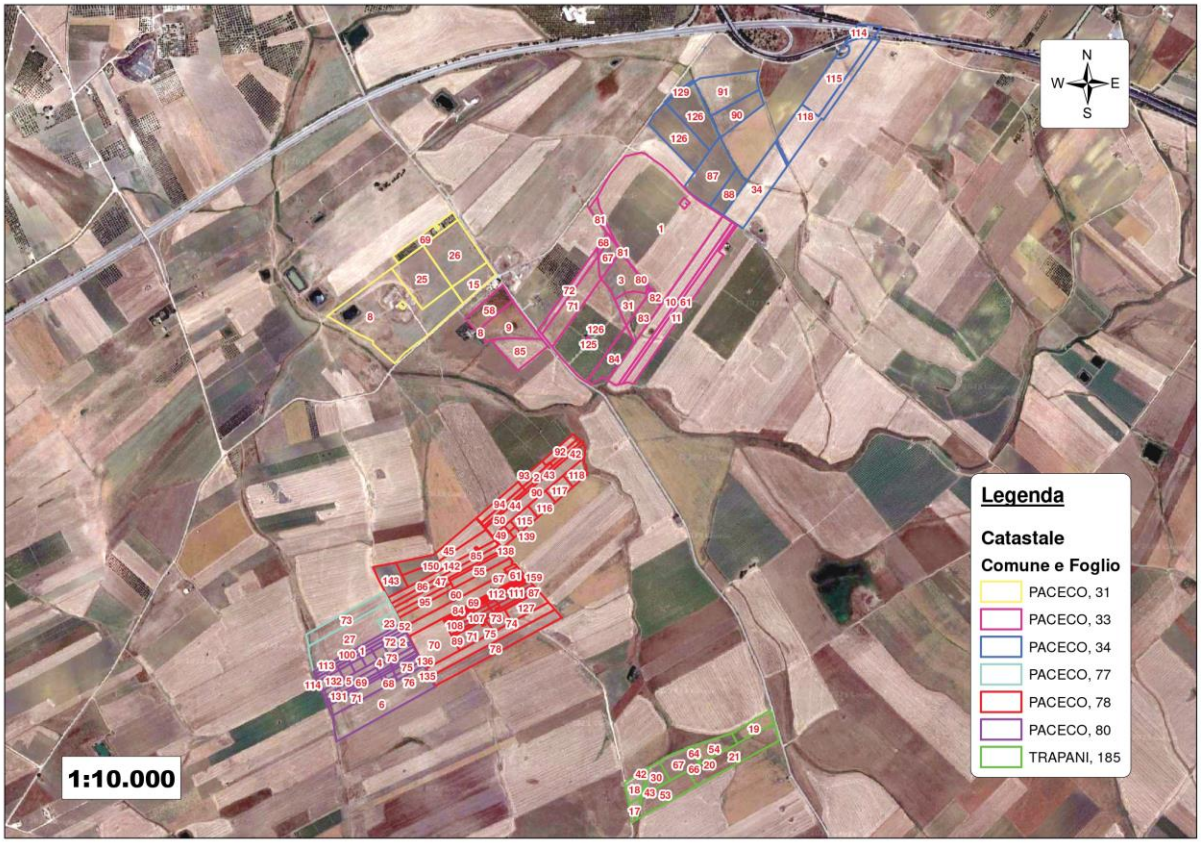


[1] La superficie catastale non corrisponde alla superficie grafica rilevata a causa della morfologia del territorio. La superficie grafica è di Ha 98.89.87

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

L'area è identificata al catasto terreni del comune di PACECO (TP) al Fg. 31, p.lle 8-69-26-15-25; Fg. 33, p.lle 8-11-61-10-1-80-81-82-68-67-3-31-83-72-71-125-126-84-58-9-85; Fg. 34, p.lle 115-118-90-91-34-88-87-126-127-128-129; Fg. 77, p.lle 73-27-23; Fg.78, p.lle 92-93-94-42-43-44-2-90-49-50-115-116-117-118-138-139-143-142-45-150-46-47-86-85-55-95-60-83-84-61-185-67-68-69-70-110-106-114-109-105-113-157-158-159-108-104-112-107-103-111-89-88-87-71-72-73-74-127-75-78; Fg. 80, p.lle 1-100-107-106-105-104-103-102-101-52-114-113-112-111-110-109-108-2-5-4-72-69-65-73-132-134-136-131-133-135-71-67-75-68-76-6. Comune di TRAPANI (TP) al Fg. 185 p.lle 18-42-43-30-67-64-32-66-54-19-17-53-21-20.

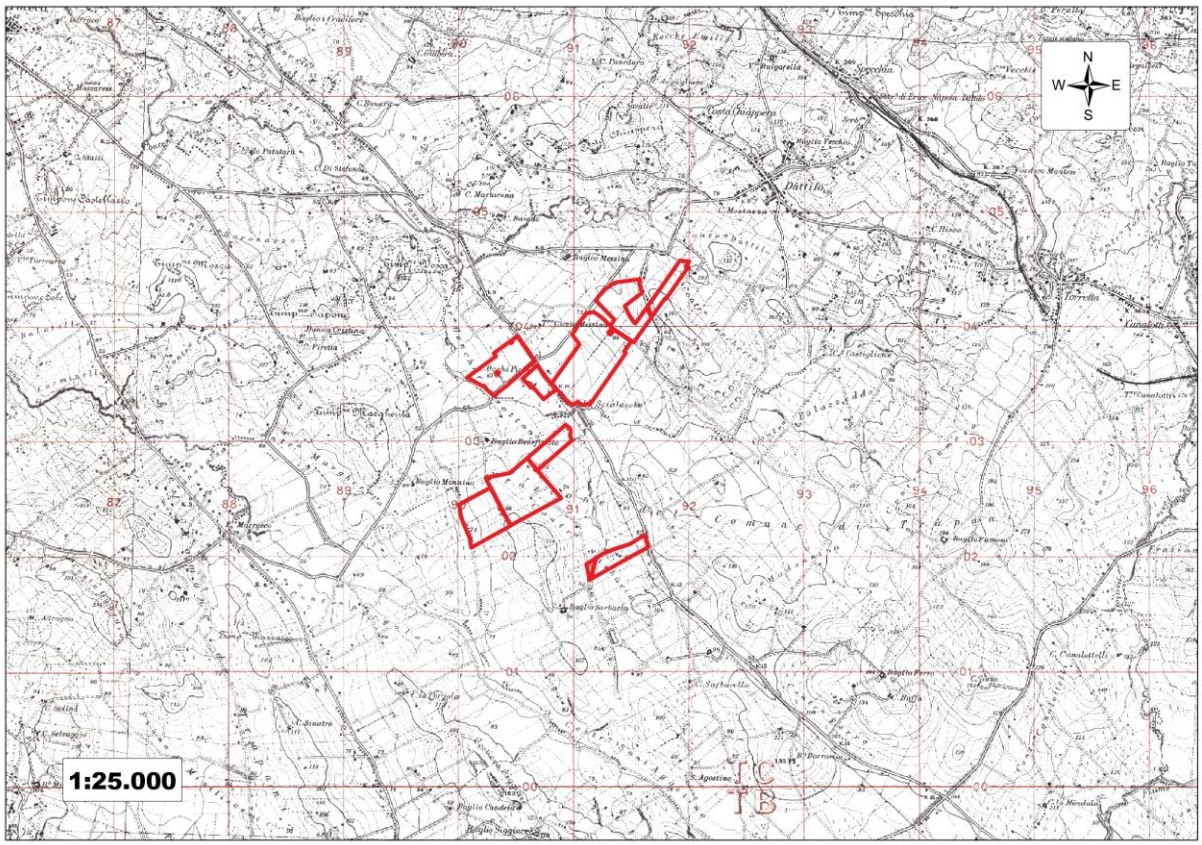
Figura 2 – Catastale dell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico su ortofoto



Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

L'area geograficamente si colloca nell'area sud-est del comune di Paceco. L'area di progetto è delimitata a nord dall'autostrada E933 in adiacenza della frazione di *Dattilo.* E' costituita da tre corpi irregolari principali di circa Ha 109, ed è identificato toponomasticamente sull'IGM come *C.da Dattilo*, *C.da Gencheria* e *C.da Gencheria Sottana* per il Comune di Paceco e *C.da Sarbucia* per il lotto più a sud rientrante nell'area del Comune di Trapani. L'area di progetto è parte integrante di un comprensorio agricolo di bassa collina afferente al bacino idrico del Fiume Lenzi-Baiata e si colloca tra un'altitudine compresa tra i 60 e 100 m s.l.m. con esposizione prevalente sud sud-ovest ed inclinazione variabile non rilevante. Nella Figura 3 si riporta stralcio della carta IGM.

Figura 3 – Stralcio carta dell'I.G.M. con indicazione dell'area d'intervento



Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Inquadramento climatico

Per il comprensorio dove è ubicata l'area di indagine si fa riferimento ai dati climatici rilevati in letteratura (fonti varie) per gli ultimi 40 anni per il comprensorio del Comune di Paceco (TP). Il clima di Paceco è caratterizzato da estati calde, afose, asciutte a prevalenza di cielo sereno e gli inverni sono lunghi, freddi, ventosi e con cielo parzialmente nuvoloso.

Nello specifico sono stati riscontrati i seguenti dati termo-pluviometrici:

- Piovosità media annuale di circa 450 mm con regime pluviometrico max invernale;
- Temperatura media annua 17-18 °C;
- Mese più secco: luglio;
- Mese più piovoso: novembre;
- Media temperatura del mese più caldo (agosto): 25 °C
- Media temperatura del mese più freddo (febbraio): 11 °C

In base al Sistema di classificazione climatica di W. Koppen (1846-1940) la classificazione del clima è ***Csa.*** Nello specifico la sigla ***Csa*** ha il seguente significato:

- **C**= Climi temperato caldi (mesotermici). Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C; almeno un mese ha una temperatura media superiorea10°C. Pertanto, i climi C hanno sia una stagione estiva che una invernale.
- **s** = stagione secca nel trimestre caldo (estate del rispettivo emisfero).
- **a** = Con estate molto calda; il mese più caldo è superiore a 22°C.

In base alla classificazione climatica di Strahler (1975) l'area si colloca nella fascia climatica ***mediterranea***.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Inquadramento fitoclimatico

La tipologia di vegetazionale forestale caratterizzante il comprensorio viene inquadrata facendo riferimento alla classificazione fisionomica su basi climatiche del Pavari (1916).

La vegetazione forestale è costituita da specie vegetali caratteristiche della fascia climatica termo- e meso-mediterranea corrispondente alle zone fitoclimatiche del Lauretum sottozona calda, media e fredda (Tab. 1).

Tab. 1 – Classificazione delle zone fitoclimatiche-forestali secondo Pavari e relative temperature di riferimento.

Zona, tipo, sottozona	Temperature °C			
	Media annua	Media mese più freddo (limiti inferiori)	Media mese più freddo	Media dei minimi (limiti inferiori)
A - *Lauretum*				
Tipo I (piogge informi) - sottozona calda	15° a 23°	7°	–	– 4°
Tipo II (siccità estiva) - sottozona media	14° a 18°	5°	–	– 7°
Tipo III (piogge estive) - sottozona fredda	12° a 17°	3°	–	– 9°
B - *Castanetum*				
Sottozona calda				
Tipo I - senza siccità	10° a 15°	0°	– 12°	
Tipo II - con siccità estiva				
Sottozona fredda				
Tipo I - con piogge > di 700 mm	10° a 15°	– 1°	– 15°	
Tipo II - con piogge < di 700 mm				
C - *Fagetum*				
Sottozona calda	7° a 12°	– 2°	–	– 20°
Sottozona fredda	6° a 12°	– 4°	–	– 25°
D - *Picetum*				
Sottozona calda	3° al 6°	– 6°	–	– 30°
Sottozona fredda	3° a 8°	– 6°	15°	anche – 30°
E - *Alpinetum*	anche <2°	– 20°	10°	anche – 40°

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

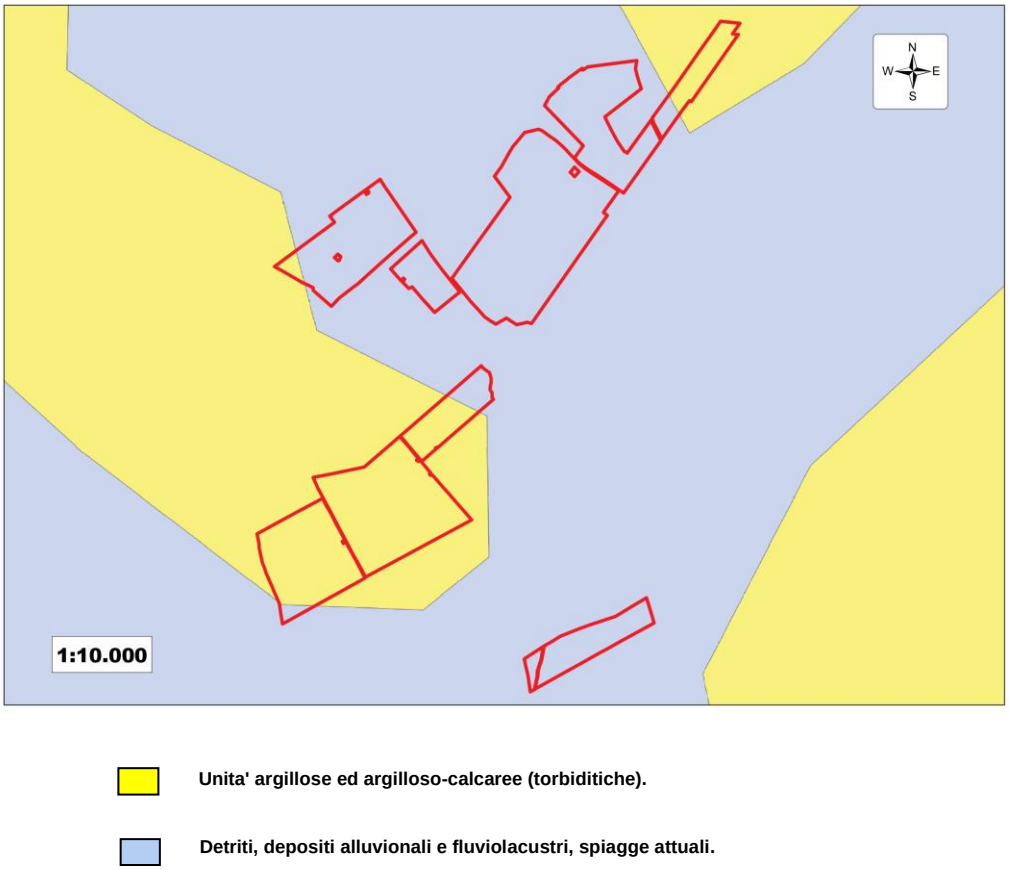
INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE AGRICOLA

Analisi di contesto

Per quanto riguarda l'analisi del contesto agro-ambientale e le caratteristiche pedo-agronomiche dell'area di progetto è necessario fare riferimento alla tipologia dei terreni dell'area.

Di seguito si riporta la carta geolitologica che fornisce utili indicazioni sulla natura dei suoli.

Figura 4 – Carta geolitologica dell'area[2].



[2] Fonte Geoportale del Ministero dell'Ambiente.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

La tipologia di suolo del comprensorio presenta una tessitura esclusivamente a matrice argillosa-limosa, con scheletro tendenzialmente scarso.

FOTO 1 - Foto panoramica dell'area del sito dell'impianto agrovoltaico. In evidenza il suolo a matrice argillosa. Il terreno si presenta compatto.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Foto 2 - Foto panoramica dell'area del sito dell'impianto agrovoltaico. In evidenza il suolo con presenza elevata di matrice argillosa e scheletro scarso e grossolano.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

L'uso del suolo dell'area è ascrivibile principalmente alla coltivazione di cereali autunno vernini (grano), foraggere (erbaio misto e sulla), e leguminose (favino, cece, ecc..). Di massima le coltivazioni estensive riscontrate sono fidelizzate alle attività zootecniche presenti nell'area (allevamenti di ovini prevalentemente). Sporadica è la presenza di vigneti allevati a controspalliera ed oliveti.

È necessario fare una serie di valutazioni di carattere economico oltre a quelle di carattere agro-ambientale, affinché si possa correttamente valutare il tipo di intervento di valorizzazione dell'area di progetto. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico è condizionata da interventi di carattere *conservativo* a carico dell'idrologia superficiale e del suolo. Inoltre, si vuole considerare l'impianto a tutti gli effetti come un intervento di ***"AGRIVOLTAICO"*** che, a ragion di logica, si definisce come segue:

attività agricola, economicamente sostenibile, svolta su superfici agricole destinate alla produzione di energia solare mediante l'utilizzo di pannelli fotovoltaici ancorati al suolo.

L'area di progetto rientra nell'area più vasta delle superfici afferenti al bacino idrico del Fiume Lenzi-Baiata, dove è diffusa la presenza di *aree marginali di collina* di difficile gestione agricola a seguito della morfologia del territorio e della sua fragilità. Pertanto, risulta essere predominante una gestione agricola semplificata a monocoltura erbacea.

Sentito i *desiderata* dei proprietari che hanno conferito i terreni che compongono l'area di progetto, si propone la coltivazione su parte dell'area d'impianto di colture ad alto reddito quali il mandorleto. Inoltre, sulla restante superficie agricola utilizzabile all'interno dell'impianto viene proposto la coltivazione di un prato stabile permanente a supporto della zootecnia (ovini) presente nell'area, in modo da dare continuità alla consuetudine locale.

Al fine di ricreare le condizioni di naturalità dell'area, sarà realizzata una vera e propria *fascia ecologica* a ridosso dell'impianto agrovoltaico.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Disponibilità di acqua ad uso irriguo ed interventi previsti per il recupero delle acque piovane e l'ottimizzazione della tecnica irrigua

Per la valutazione delle colture agricole da realizzare per l'impianto AGRIVOLTAICO fondamentale è risultata essere la verifica e ricognizione delle disponibilità idriche dell'area.

L'area non è servita da fonti idriche relative a Consorzio di bonifica e né tanto meno si è riscontrata la presenza di pozzi artesiani per l'utilizzo di acque sotterranee ad uso irriguo. Diffusa è nell'area la presenza di piccoli invasi (laghetti) che però non sono nella disponibilità delle aree contrattualizzate

Nella porzione centrale dell'impianto (nel lotto di maggiore estensione), lungo la linea di impluvio presente nell'area (Fig. 5), è prevista a supporto delle colture agrarie, della fascia di mitigazione ed anche ai fini antincendio, la realizzazione di una vasca raccolta acque piovane. La vasca sarà realizzata mediante scavo e successivo posizionamento di adeguato tessuto impermeabile (vedi Foto 3). La vasca che si intende realizzare si prevede debba avere le seguenti dimensioni: Lungh. 45 ml x Largh. 30 ml x Profondità di 4 ml per una capacità d'invaso al colmo di mc 5.400 (vedi Fig. 5 e Tav. DEF-Tav 16.2). Nel calcolare le dimensioni della vasca si tiene conto del fabbisogno idrico del mandorlo (che sarà impiantato nel lotto a maggiore dimensione) che mediamente risulta essere di 2.000 – 3.000 mc/ettaro/anno. La funzione della vasca, vista la tipologia di clima riscontrabile nell'area, sarà quella di supportare le esigenze idriche del mandorleto durante il periodo di siccità estivo (*irrigazione di soccorso)*.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Foto 3 – Esempio di vasca raccolta acque piovane.

La vasca viene realizzata per le seguenti finalità:

- recupero acque piovane dovute in particolare ad eventi meteorici eccezionali (bombe d'acqua);
- fungere da *vasca di laminazione* in caso di eventi meteorici eccezionali evitando così perdite di suolo a causa dell'effetto ruscellamento;
- essere utilizzata in caso di incendio;
- supportare le esigenze idriche del mandorleto durante i periodi di siccità.

Vista l'estensione dell'impianto agrivoltaico e la distanza tra i singoli corpi, per poter soddisfare le esigenze idriche delle colture ad alto reddito previste (mandorlo) ed ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica, si è deciso di realizzare un impianto idrico in sub-irrigazione con idonea compartimentazione della linea idrica primaria e con linea secondaria definita da ala gocciolante. Tale sistema di irrigazione consente un

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

risparmio idrico di circa il 50% rispetto all'irrigazione a goccia usualmente utilizzata nell'area agricola di riferimento.

La realizzazione dell'impianto va effettuata successivamente alle lavorazioni del terreno principali. Si prevede l'interramento della linea principale a max 30-40 cm di profondità e disposta parallelamente alla viabilità interna al lotto fotovoltaico. Dalla linea principale si dipartiranno le ali gocciolanti lungo la linea dei tracker con erogatore posizionato lungo il tubo ogni 40-60 cm per garantire l'uniformità di distribuzione dell'acqua lungo la fila. L'ala gocciolante (rete irrigua secondaria) sarà posizionata a circa 40 cm di distanza dalle piante ed anch'essa ad una profondità di circa 30-40 cm (Tav. DEF-Tav 16.4).

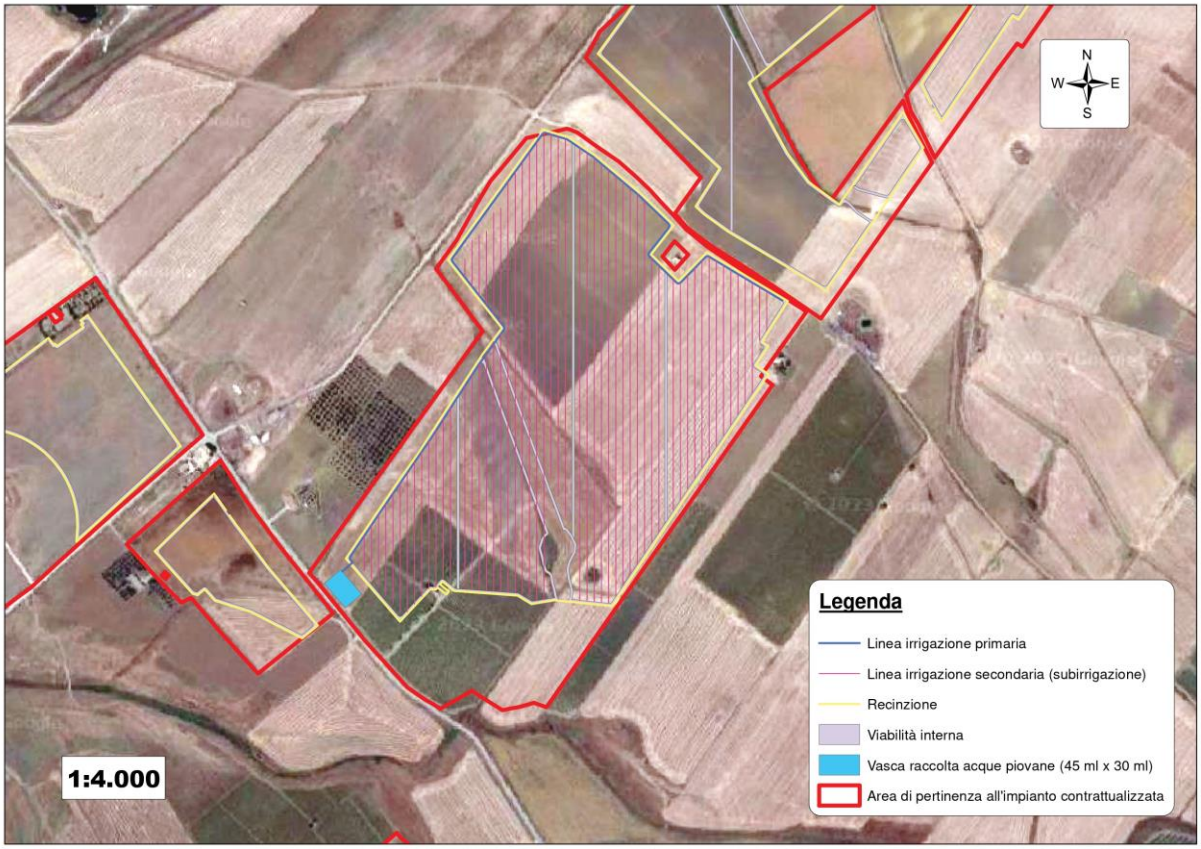
Vista la natura del terreno, l'interramento delle linee idriche sarà effettuato con trattrice agricola munita di aratro con il supporto di una svolgi tubi.

Per poter ottimizzare l'utilizzo della risorsa idrica si prevede l'applicazione di tecniche di *smart agriculture* (agricoltura 4.0) per le quali si rimanda alla relazione PROGAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED INNOVAZIONE AGRICOLA (AGRICOLTURA 4.0).

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Figura 5 – Impianto irriguo e collocazione della vasca raccolta acque.



Di seguito nella Tabella 2 si riporta il quadro economico relativo alla realizzazione dell'impianto di irrigazione e della vasca raccolta acque.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Tab. 2 - ANALISI DEI COSTI DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE[3]

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO TOTALE (€)	INCIDENZA DEL COSTO (escluso la vasca) AD ETTARO (€)
Vasca raccolta acque piovane (stima a corpo)	1	€ 50.000,00	50.000,00	
Pompa marca CAPRARI MEC-MG125HT/2C. Pompa centrifuga orizzontale per acque chiare e predisposta per l'accoppiamento con motori diesel a volano SAE3	1	€ 6.000,00	6.000,00	Superficie lorda inclusi i tracker (senza strade e cabine) di impianto agrivoltaico coltivabile ed irrigabile a mandorleto tot. Ha 20.05.53 (non si consideraa il costo della vasca)
FILTRO ZINCATO TIPO A da 80	1	150,00 €	150,00	
Tubo PVC diam. 75 PN4	1.255 ml	1,40 €/ml	1.757,00	
Ala gocciolante PVC gr. 20 P.100 L 8	19.485 ml	0,25 €/ml	4.875,25	
Valvola a staffa x tape	60 PZ	0,45 €/PZ	27,00	
Accessori vari (staffe, cravatte, tappi, ecc..)	Stima a corpo	/	1.000,00	
Posa in opera (realizzazione scavo, posizionamento e collegamento linea primaria con ala gocciolante)	20.740 ml	0,40 €/ml	8.296,00	
		TOTALE COSTI	***72.105,25***	**1.102,21**

[3] Valori medi di mercato attuali (aumenti causa guerra).

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Realizzazione di impianto arboreo superintensivo di mandorlo

La scelta della edificazione di un *mandorleto superintensivo* è dovuta alla risultanza della valutazione dei seguenti fattori:

- Caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario;
- Caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area;
- Caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico;
- Vocazione agricola dell'area;
- Richiesta da parte dei proprietari dei terreni, nonché imprenditori agricoli.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Realizzazione di colture agricole che hanno valenza economica;
- Tipologia di attività agricola che non crea problemi per la gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- Operazioni colturali agricole semplificate e ridotte di numero;

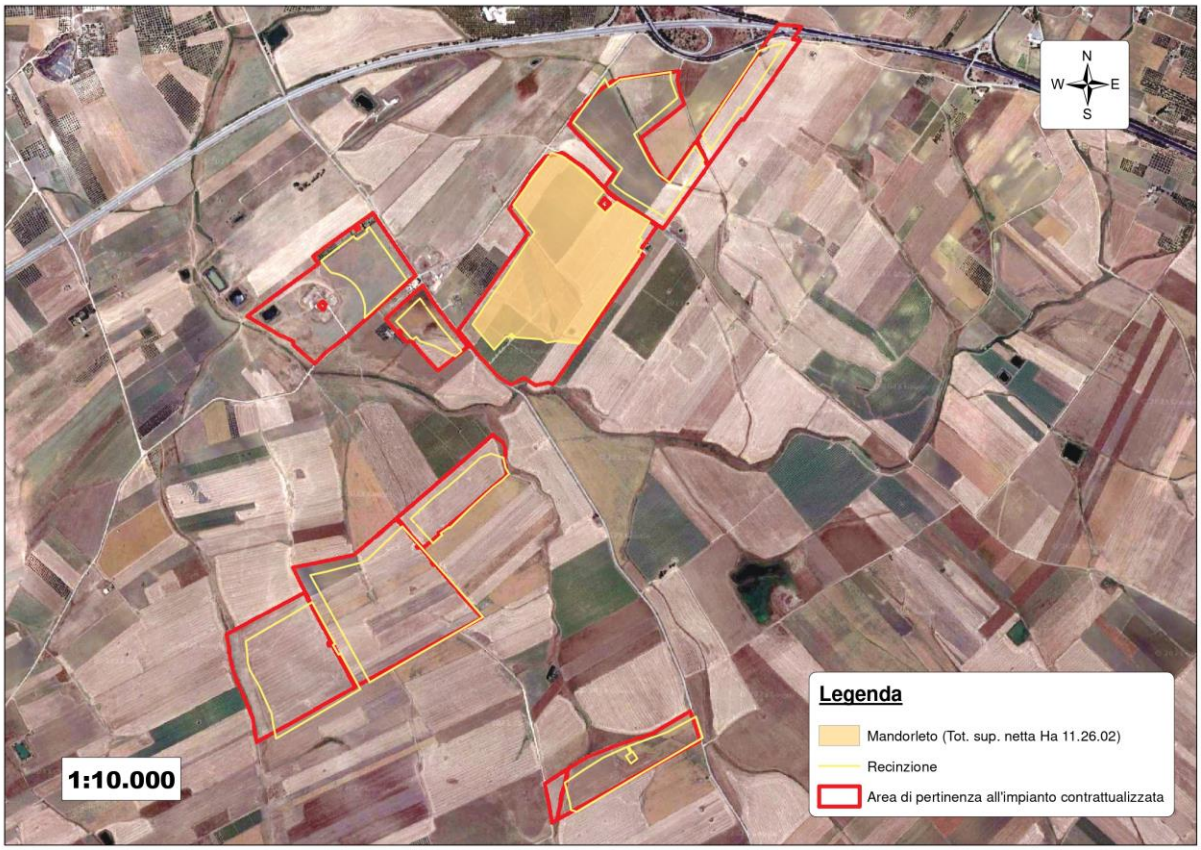
Favorire la biodiversità creando anche un *ambiente* idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

La superficie che sarà utilizzata per la realizzazione del mandorleto è quella compresa tra i tracker.

La superficie netta che sarà investita a mandorleto è pari ad Ha 11.26.02 (area lorda incluso i tracker Ha 20.05.53) come evidenziato nella cartografia seguente (Fig. 6).

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Figura 6 – Area dell'impianto con indicazione della superficie destinata alla coltivazione di mandorlo.



Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Dott. For. Nicola Cristella
Prof. Marcello S. Lenucci

MANDORLO (Amigdalus communis L.)

Il Mandorlo (*Amygdalus communis* L. = *Prunus amygdalus* Batsch; *Prunus dulcis* Miller) e' una pianta originaria dell'Asia centro occidentale e, marginalmente, della Cina. Venne introdotto in Sicilia dai Fenici, proveniente dalla Grecia, tanto che i Romani lo chiamavano "noce greca".

Appartiene alla Famiglia delle Rosaceae, sottofamiglia Prunoideae.

Alla specie Amygdalus communis appartengono tre sottospecie di interesse frutticolo: sativa (con seme dolce ed endocarpo duro; comprende la maggior parte delle specie coltivate), amara (ha seme amaro per la presenza di amigdalina) e fragilis (con seme dolce ed endocarpo fragile).

Pianta a medio sviluppo, alta 8-10 m, molto longeva.

Il mandorlo è una specie caducifoglia con una grossa variabilità intraspecifica determinata dalle numerose varietà ed ecotipi presenti al suo interno. L'albero può raggiungere gli 8 metri di altezza ed il suo portamento può variare da assurgente ad espanso o a pendulo a seconda della cultivar. L'apparato radicale è generalmente

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

robusto e può essere più o meno ramificato, approfondito o superficiale in funzione del tipo di suolo e della distanza dalle fonti di approvvigionamento di acqua ed elementi nutritivi.

Il mandorlo predilige ambienti con climi tipicamente mediterranei. Le migliori condizioni pedoclimatiche per la coltivazione del mandorlo sono le aree temperate dove meno frequenti sono le brinate tardive. Soffre il gelo ed il forte vento freddo, fattori che danneggiano inevitabilmente la fioritura. L'ideale, per la coltivazione del mandorlo, sono le zone di collina, dove c'è una buona areazione e le gelate sono ridotte. Sopporta bene la siccità ed il caldo eccessivo, ma teme l'eccesso di umidità. Il terreno ideale per la coltivazione del mandorlo è quello soffice e di medio impasto, dotato di una discreta fertilità (può essere utile anche un leggero livello di calcare attivo). Tuttavia, è un albero rustico, che si adatta anche in terreni aridi e poveri. No a terreni compatti, argillosi ed umidi. Sopporta bene la siccità, non ha bisogno d'irrigazione e si accontenta delle precipitazioni naturali. Tuttavia, un periodo troppo prolungato di caldo e siccità può provocare disidratazione dei semi, le cosiddette 'mandorle monache'. In questo caso è bene intervenire con qualche irrigazione di emergenza.

Botanica

L'albero può raggiungere gli 8 metri di altezza ed il suo portamento può variare da assurgente ad espanso o a pendulo a seconda della cultivar. L'apparato radicale è generalmente robusto e può essere più o meno ramificato, approfondito o superficiale in funzione del tipo di suolo e della distanza dalle fonti di approvvigionamento di acqua ed elementi nutritivi.

Le foglie sono lanceolate, acute e con margini dentati; sono molto simili a quelle di pesco ma di dimensione più ridotta. Anche per questo carattere si riconosce una notevole variabilità dipendente dalla cultivar.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Le gemme del mandorlo possono essere di due tipi: a fiore ed a legno.

Le gemme a fiore sono latenti, di forma arrotondata e più grosse di quelle a legno; sono sempre posizionate all'ascella della foglia, lateralmente e mai all'apice di un ramo fruttifero. Le gemme a fiore possono essere isolate oppure aggregate generalmente in gruppi di tre gemme di cui quella centrale è a legno e le due laterali sono a fiore. Le gemme a legno possono essere latenti, pronte (ovvero danno origine ad un germoglio nello stesso anno di loro formazione) o avventizie e si possono trovare all'apice di un ramo o disposte lateralmente. I rami vengono suddivisi in rami a legno e rami fruttiferi. I rami a legno, vigorosi e di lunghezza anche superiore al metro, sono provvisti di sole gemme a legno. Quelli generati da gemme avventizie poste sul tronco e sulle branche, oppure sul colletto vengono chiamati rispettivamente succhioni o polloni. I rami fruttiferi, meno vigorosi e provvisti di gemme a fiore e a legno, si suddividono in: rami misti, brindilli e dardi. I rami misti sono i più vigorosi e portano all'apice una gemma a legno e lateralmente, all'ascella delle foglie, gemme a fiore aggregate generalmente a gruppi di tre con al centro una gemma a legno. Le cultivar di mandorlo americane tendono a fruttificare su questa tipologia di rami. I brindilli sono rametti più esili provvisti di una gemma a legno apicale e gemme a fi ore prevalentemente isolate poste lateralmente. I *dardi*, o mazzetti di Maggio, sono rami molto corti con un accrescimento annuale di pochi millimetri e presentano una corona da 2 ad oltre 15 gemme a fiore ed una gemma apicale a legno. La fruttificazione delle cultivar autoctone pugliesi si concentra principalmente su queste strutture fruttifere (Godini e Monastra, 1991).

Il fiore è tipico delle Rosaceae con 5 sepali, 5 petali un numero di stami multiplo di 5 che va da 20 a 40, il pistillo tomentoso biovulare (questo spiega la presenza di semi doppi, carattere molto spiccato in alcune varietà). Il mandorlo presenta, in genere, sterilità fattoriale, cioè non è possibile una fecondazione entro la stessa varietà ma è necessario che ci sia l'incontro dei due gameti di due cultivar tra loro compatibili. Fanno eccezione a questo comportamento generale della specie alcune cultivar

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

pugliesi ed alcune cultivar di nuova costituzione nelle quali si è cercato di trasferire tale carattere vantaggioso (*Supernova, Moncayo, Lauranne®Avijor, Guara, Francolì,* etc.).

Il frutto è una drupa deiscente formata da un epicarpo verde e tomentoso e un mesocarpo chiaro e spugnoso che insieme formano il mallo, e da un endocarpo consistente, più o meno poroso e spesso (guscio).

All'interno del guscio si possono trovare 1 o 2 semi formati da un tegumento esterno di colore marrone da chiaro a scuro che avvolge i due cotiledoni, l'endosperma e l'embrione.

Scelta delle cultivar, preparazione e realizzazione dell'impianto

Il mandorleto viene realizzato all'interno dell'impianto fotovoltaico (Fig. 7). L'area d'insidenza dei pannelli fotovoltaici (in posizione orizzontale) sarà coltivata a trifoglio sotterraneo (vedi capitolo del prato permanente).

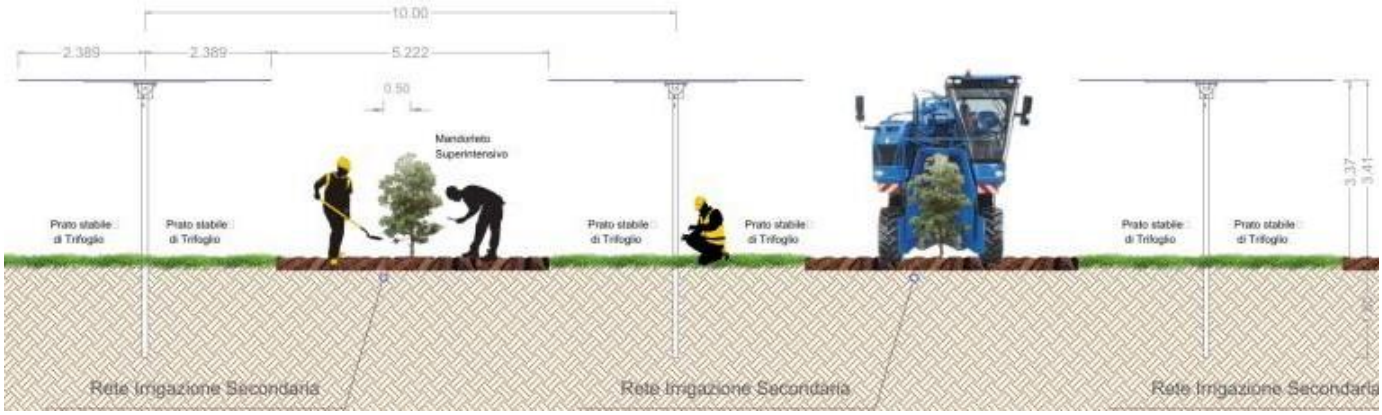


Figura 7 – Dettaglio del posizionamento delle piante di mandorlo (siepone) tra i tracker.

Pertanto, oltre alle condizioni pedoclimatiche, la scelta delle varietà da utilizzare fa riferimento ad un sistema di allevamento *superintensivo a siepone* che consente un livello di meccanizzazione adeguato con altrettanto adeguata remunerazione economica.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Il mandorleto superintensivo permette la meccanizzazione delle operazioni di potatura, nonché la raccolta con macchine scavallatrici.

Dal punto di vista varietale una regola generale è quella di preferire varietà autofertili, dalla costante produttività, dalla fioritura tardiva, dalle ottime qualità organolettiche e dall'alta resa in sgusciato. Importante è anche tenere in considerazione la destinazione del proprio prodotto: consumo fresco, industria di trasformazione (pasta mandorle, marzapane, etc) e confetteria.

In base alle condizioni pedoclimatiche riscontrate nell'area d'impianto, alle richieste del mercato, alle indicazioni della proprietà e sapendo che è possibile effettuare irrigazione di soccorso si è scelto di utilizzare la seguente varietà:

- **Avijor**: Mandorlo di origine francese, autofertile a fioritura medio-tardiva. Molto produttiva. Vigoria della pianta medio-elevata. Varietà che ben si adatta ai terreni argillosi. La raccolta avviene nella prima decade del mese di settembre. Il prodotto è di buon gusto ed utilizzato in vari modi.

Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del mandorleto. Le superfici oggetto di coltivazione sono irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione "*irrigua*", cioè tenendo conto dell'apporto idrico dovuto alla presenza di vasca raccolta acque piovane. Per quanto riguarda la messa a coltura di prato permanente a trifoglio sotterraneo sotto i pannelli si rimanda al capitolo relativo al prato permanente. Comunque, le lavorazioni per l'impianto del mandorleto e del trifoglio sotterraneo saranno contestuali.

Lavorazioni del terreno

Le lavorazioni principali del terreno dovranno essere fatte prima alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e preferibilmente nel periodo autunno-invernale.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Si provvederà ad effettuare una *rippatura* del terreno con due passaggi a croce ad una profondità di 80-100 cm. Con tale tecnica, oltre a conservare il profilo originale del suolo, si frantuma anche l'eventuale soletta di lavorazione. Successivamente si procederà con aratura con aratro a dischi e con fresatura per affinare il terreno e renderlo omogeneo e soffice. Le lavorazioni profonde devono essere effettuate entro la fine dell'autunno, mentre le operazioni di fresatura superficiale poco prima della messa a dimora delle piante.

Dal secondo anno in poi le lavorazioni meccaniche previste durante l'anno sono:

- N. 2 arature con vibro-cult;
- N. 2 fresature;
- N. 2 trinciatura erba (diserbo meccanico);
- N. 1 trinciatura materiale di risulta della potatura.

Realizzazione di impianto irriguo

Si prevede la realizzazione di impianto irriguo in *subirrigazione* con ala gocciolante che attraversa i singoli tracker (DEF-TAV16.4).

La realizzazione dell'impianto va effettuata successivamente alle lavorazioni del terreno principali. Si prevede l'interramento della linea principale a max 40 cm di profondità e disposta parallelamente alla viabilità interna. Dalla linea principale si dipartiranno le ali gocciolanti lungo la linea dei tracker con erogatore posizionato lungo il tubo ogni 40-60 cm per garantire l'uniformità di distribuzione dell'acqua lungo la fila. L'ala gocciolante (rete irrigua secondaria) sarà posizionata a circa 40 cm di distanza dalle piante ed anch'essa ad una profondità di circa 40 cm.

Vista la natura del terreno, l'interramento delle linee idriche sarà effettuato con trattrice agricola munita di aratro con il supporto di una svolgi tubi.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Una quantità media di acqua che deve avere un impianto di mandorlo all'anno si aggira intorno ai 2000-3000 m^3/ha. L'epoca di erogazione è compresa tra maggio ed agosto.

E' importante rilevare l'importanza che ha l'impianto irriguo ai fini della prevenzione degli incendi.

Sesto d'impianto e messa a dimora delle piante

Si prevede la forma di allevamento superintensivo a *siepone (altezza delle piante di max 2-2,5 ml e spessore di circa 1ml)*. Nello specifico, nello spazio compreso tra un tracker e quello successivo, in area centrale, sarà piantato un filare di mandorli con distanza sulla linea di ml. 1,20. Pertanto, avremo un sesto d'impianto di ml. 10,00 x 1,20. Essendo l'area lorda di Ha 20.05.53 (superficie complessiva netta a mandorleto pari ad Ha 11.26.02 + l'area d'insidenza dei pannelli di Ha 8.79.51) avremo un numero di piante complessivo pari a 16.713. Pertanto, ad ettaro di campo agrivoltaico netto avremo n. 1484 piante.

Saranno utilizzate piantine a radice nuda provviste di protettore di plastica (protezione dal diserbo ed evita le germinazioni) saranno collocate in buchette di 15x15x15 cm a circa 40 cm dall'ala gocciolante. Lo sviluppo delle piantine sarà sostenuto grazie all'uso di apposito tutore di sostegno in bambù. Con la messa a dimora delle piante viene effettuata una leggera potatura di trapianto e prima di collocare le piantine nelle buche è preferibile effettuare una concimazione di fondo (nelle stesse buche) con l'apporto di miscela di concimi granulari a base di funghi micorrizici ed acidi umici e fulvici, con l'intento di aumentare la resistenza della pianta verso attacchi parassitari e aumentare la fertilità del terreno. Le operazioni di messa a dimora delle piantine è consigliabile che vengano effettuate tra fine autunno ed inizio inverno, tra novembre e dicembre, coincidente col periodo di più profonda dormienza invernale dei giovani alberi.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Concimazione e trattamenti fitosanitari

Va compiuta un'attenta verifica della disponibilità di micro e macro-elementi e della fertilità dell'appezzamento interessato alla coltivazione mediante l'analisi del suolo che andranno fatte con cadenza quinquennale.

Il piano di concimazione sarà stilato prima dell'impianto.

Allo stesso modo sarà utilizzato un piano di prevenzione fitosanitario (biologico) che sarà adeguato e calibrato durante la vita economica dell'impianto. Si prevede l'utilizzo prevalente di concimi fogliari e di fitofarmaci che saranno distribuiti con adeguate *pompe irroratrici a polverizzazione pneumatica con diffusore anti-deriva* (utilizzata soprattutto per evitare/ridurre al minimo il fenomeno di deriva che sarebbe causa di imbrattamento dei pannelli fotovoltaici con conseguente riduzione della loro funzionalità).

Foto 4 - *pompa irroratrice a polverizzazione pneumatica con diffusore anti-deriva*

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Potature

Oltre la potatura di trapianto si prevede al 1° anno la potatura di allevamento per conferire alla pianta la conformazione della chioma richiesta.

Dal secondo anno si effettuerà la potatura di produzione e n. 2 cimature meccaniche con barre falcianti, per consentire al *siepone* di mantenere la struttura idonea (non superiore a 2-2,5 ml di altezza e larghezza di circa 1 ml). È prevedibile che annualmente venga effettuata la spollonatura.

Raccolta e produzione

Con l'impianto superintensivo a *siepone* è prevista la raccolta meccanica con macchina scavallatrice.

Foto 5 - *Macchina scavallatrice durante le operazioni di raccolta in mandorleto superintensivo a siepone*

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Per la varietà considerata la raccolta sarà effettuata nella prima decade del mese di settembre. Si prevede che l'impianto vada in produzione dal 3° anno.

La produzione attesa, in condizioni di impianto superintensivo normali, è di 70-80 q.li/Ha. Nel caso dell'impianto previsto per il campo fotovoltaico in analisi, si stima (per il numero di piante presenti) una produzione di 55 q.li/Ha utile. Pertanto, si stima che la produzione a regime sia complessivamente di circa 1.103 q.li.

Quadro economico

Nell'analisi dei costi di impianto e di produzione si tiene conto che per le lavorazioni ci si affida a contoterzisti e a manodopera esterna (Tab. 3 e 4).

Tab. 3 - ANALISI DEI COSTI DI IMPIANTO DEL MANDORLETO (AREA NETTA UTILE)[4]

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)	COSTO TOTALE SU SUP. NETTA di Ha 11.26.02 (€)
Piantine a radice nuda provviste di protettore di plastica	1.484 Pz	6,5 €/Pz	9.646,00	9.646,00	108.615,89
Tutori di sostegno in bambù H 1,20 ml	1.484 Pz	0,80 €/Pz	1.187,20	1.187,20	13.368,11
Lavorazioni di preparazione del terreno (rippatura, aratura e fresatura)	1	450,00 €/Ha	450,00	450,00	5.067,09
Impianto di sub irrigazione	1	1.963,13 €/Ha	1.963,13	1.963,13	22.105,25
CONCIMAZIONE DI FONDO localizzata a buche	1	700,0 €/Ha	700,00	700,00	7.882,14
Messa a dimora piantine	1.484 Pz	1,50 €/Pz	2.226,00	2.226,00	25.065,21
Fitofarmaci BIOLOGICI x trattamenti alla chioma	1	70,0 €/Ha	70,00	70,00	788,21
Fertilizzanti fogliari x trattamenti alla chioma	1	40,0 €/Ha	40,00	40,00	450,41
Pompa irroratrice per trattamenti alla chioma	1	170 €/Ha	170,00	170,00	1.914,23
Potatura di allevamento	3 giornate lavorative operaio	65 €/giorno	195,00	195,00	2.195,74
Irrigazione	1	50 €/Ha	50,00	50,00	563,01
			TOTALE COSTI	**16.697,33**	**188.015,29**

[4] TARIFFE 2019 delle lavorazioni meccanico agrarie ed industriali per conto terzi da valere in Provincia di Reggio Emilia. Valori adattati a quelli medi ordinari per la Regione Sicilia.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Nella tabella seguente si fa l'analisi dei costi di gestione a partire dal secondo anno dall'impianto

Tab. 4 - ANALISI DEI COSTI ANNUALI (Spese Varie) A REGIME[5]

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)	COSTO TOTALE SU SUP. NETTA di Ha 11.26.02 (€)
Concimazione di fondo da effettuare nel mese di gennaio	1	70,0 €/Ha	70,00	70,00	788,21
Potatura di produzione	3 giornate lavorative operaio	60,0 €/giorno	180,00	180,00	2.026,84
Trinciatura materiale di risulta potatura	1	40,0 €/Ha	40,00	40,00	450,41
Lavorazioni del terreno (n.2 arature, n. 2 fresature, n. 2 trinciatura erba)	1	160,00 €/Ha	160,00	160,00	1.801,63
Fitofarmaci BIOLOGICI x trattamenti alla chioma	1	130,0 €/Ha	130,00	130,00	1.463,83
fertilizzanti fogliari x trattamenti alla chioma	1	50,0 €/Ha	50,00	50,00	563,01
Cimatura meccanica con barre falcianti	2	50,00 €/Ha	50,00	50,00	563,01
Spollonatura	3 giornate lavorative operaio	65,0 €/giorno	195,00	195,00	2.195,74
Pompa irroratrice per trattamenti alla chioma	1	200 €/Ha	200,00	200,00	2.252,04
Raccolta meccanica con scavallatrice (dal 3° anno)	3 giornate lavorative operaio	200 €/Ha	200,00	200,00	2.252,04
Irrigazione	1	50 €/Ha	50,00	50,00	563,01
			TOTALE COSTI	**1.325,00**	**14.919,77**

[5] Tariffe medie ordinarie per la Regione Sicilia. Il mandorleto si prevede vada a regime produttivo dal 3° anno..

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Nel calcolo della quota di ammortamento si considera che la "vita" economica delle piante e dell'impianto d'irrigazione sia di 15 anni.

Tab. 5 - QUOTE

QUOTE	Importo	Precisazioni
Ammortamento impianto arboreo (piante e tutori)	9.942,46 €	Durata dell'impianto = 15 anni. Tasso d'interesse applicato 2%
Ammortamento impianto irrigazione	1.720,17 €	Durata dell'impianto = 15 anni. Tasso d'interesse applicato 2%
Assicurazione	500,00 €	
Manutenzione	442,11 €	Si considera che la quota manutenzione sia pari all' 2,0 % del valore imponibile dell'impianto d'irrigazione
Totale quote	***€ 12.604,74***	

L'analisi economica è stata fatta in modo prudenziale (valori medio di produzione) per quanto riguarda la produzione di mandorla.

Il prodotto sarà conferito nell'ambito di filiera specializzata. Sapendo che **il mandorleto sarà gestito secondo i dettami del Reg. CE 848/18 "agricoltura biologica"** e che il prezzo di mercato della mandorla con guscio è di 257 €/T[6] (al netto di IVA) avremo una Produzione Lorda Vendibile così come riportato nella tabella 6.

[6]Valore al 01/05/2023 medio nazionale definito da ISMEA maggiorato di 100 €/T poiché trattasi di prodotto biologico.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Tab. 6 – PRODUZIONE LORDA VENDIBILE DEL MANDORLETO

TIPO COLTURA	SUPERFICIE lorda del mandorleto (Ha)	PRODUZIONE AD ETTARO (sup. lorda) d'impianto di mandorla con guscio (Q.li)	PRODUZIONE TOTALE (Q.li)	PREZZO UNITARIO DELLA MANDORLA CON GUSCIO (€/Q.le)	IMPORTO TOTALE (€)
Mandorlo superintensivo	20,0553	55	1.103,00	257,00	283.471,00
		TOTALE			**283.471,00**

Nella tabella seguente si riporta il quadro economico riepilogativo riferito all'intera superficie netta d'impianto di Ha 11.26.02:

Tab. 7 – QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	Importo	Precisazioni
INVESTIMENTO INIZIALE	*IMPIANTO D'IRRIGAZIONE*	***22.105,25 €***	
	MESSA A COLTURA DEL MANDORLETO	***165.910,04 €***	
RICAVI VENDITA MANDORLA CON GUSCIO BIOLOGICO	*Produzione Lorda Vendibile (PLV)*	***283.471,00 €***	
COSTI DI GESTIONE	*SPESE VARIE*	14.919,77 €	
	ASSICURAZIONE	500,00 €	
	MANUTENZIONE	442,11 €	
	AMMORTAMENTO IMPIANTO ARBOREO	9.942,467 €	Durata dell'impianto = 15 anni. Tasso d'interesse applicato 2%
	AMMORTAMENTO IMPIANTO IRRIGUO	1.720,17 €	Durata dell'impianto = 15 anni. Tasso d'interesse applicato 2%
	Totale costi di gestione	***27.524,52 €***	

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dall'impianto arboreo e dall'impianto di subirrigazione, nonché dalla assenza di produzione sia al primo che al secondo anno l'utile o perdita di esercizio dal terzo anno di attività è definibile con la seguente formula:

utile/perdita di esercizio dal 3° anno = PLV – (Sv + Q)

↓

utile/perdita di esercizio = PLV – (Costi di gestione)

↓

€ 283.471,00 – (€ 14.919,77 + € 500,00 + € 442,11 + € 9.942,47 + € 1.720,17)

↓

€ 283.471,00 - € 27.524,52

↓

Utile di esercizio = € 255.946,48

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Realizzazione di prato permanente stabile

La scelta della edificazione di un *prato permanente stabile* è dovuta alla risultanza della valutazione dei seguenti fattori:

- Caratteristiche fisico-chimiche del suolo agrario;
- Caratteristiche morfologiche e climatiche dell'area;
- Caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico;
- Vocazione agricola dell'area.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Stabilità del suolo attraverso una copertura permanente e continua della vegetazione erbacea;
- Miglioramento della fertilità del suolo;
- Mitigazione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici soprattutto eccezionali quali le piogge intense;
- Realizzazione di colture agricole che hanno valenza economica per il pascolo e la fauna selvatica;
- Tipologia di attività agricola che non crea problemi per la gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico;
- Operazioni colturali agricole semplificate e ridotte di numero;
- Favorire la biodiversità creando anche un *ambiente* idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi.

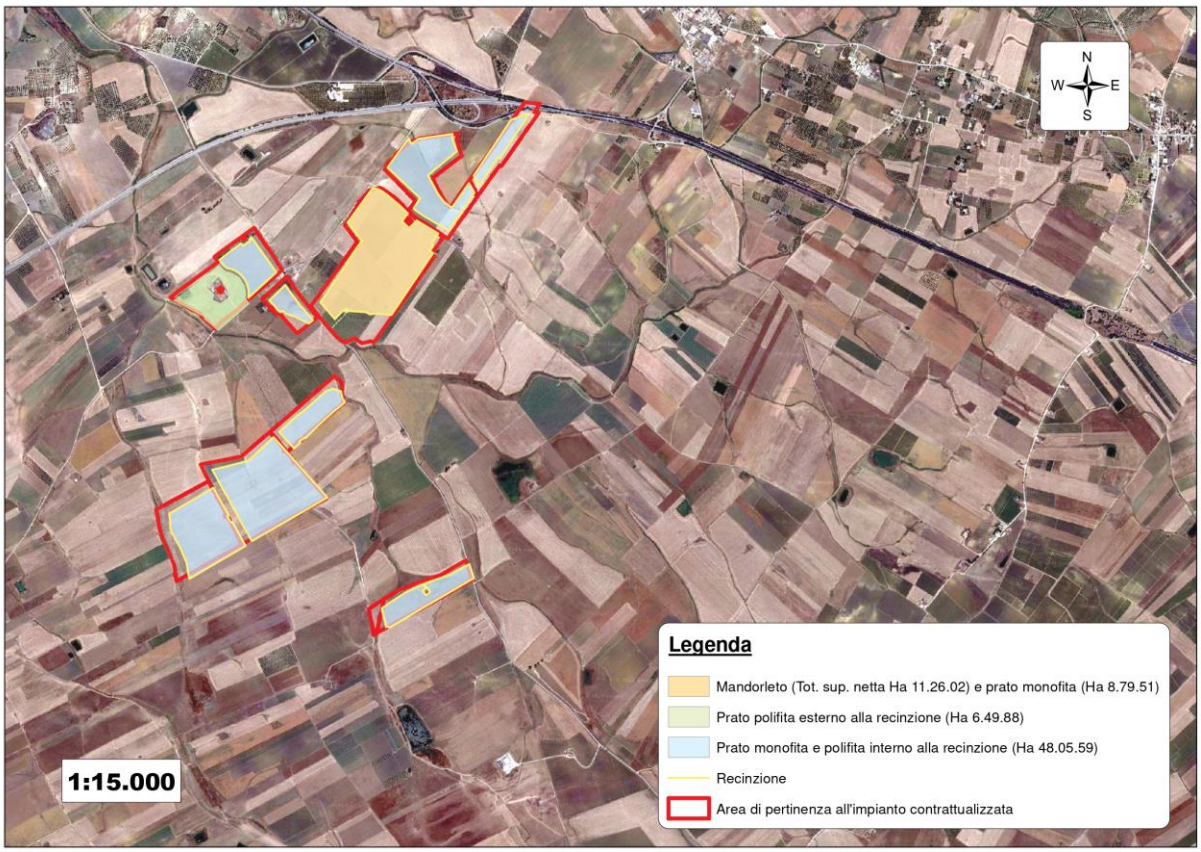
Si è scelta la edificazione di un prato permanente stabile anche per dare carattere di continuità all'attività di pascolo ovino che caratterizza l'area vasta nella quale rientra l'area d'impianto.

Il prato permanente stabile sarà realizzato nell'area sottesa dai pannelli nel lotto dove e prevista la coltivazione del mandorlo, sulla restante area interna alle recinzioni non occupata dalla coltura del mandorlo e nelle aree esterne alle recinzioni contrattualizzate per una superficie complessiva (inclusa area sottesa dai pannelli ed

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

escluse le strade, cabine, la fascia arborea perimetrale esterna, la fascia tagliafuoco e le tare) di Ha 65.39.19 (Fig. 8).

Figura 8 – Area dell'impianto con indicazione della superficie destinata alle coltivazioni.



La superficie considerata per la realizzazione di prato permanente stabile viene suddivisa in area di insidenza dei moduli fotovoltaici dell'impianto (area sottesa dal singolo modulo in posizione orizzontale – Fig. 9) che risulta essere pari ad Ha 28.77.80, ed area libera dai pannelli di Ha 36.61.39.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

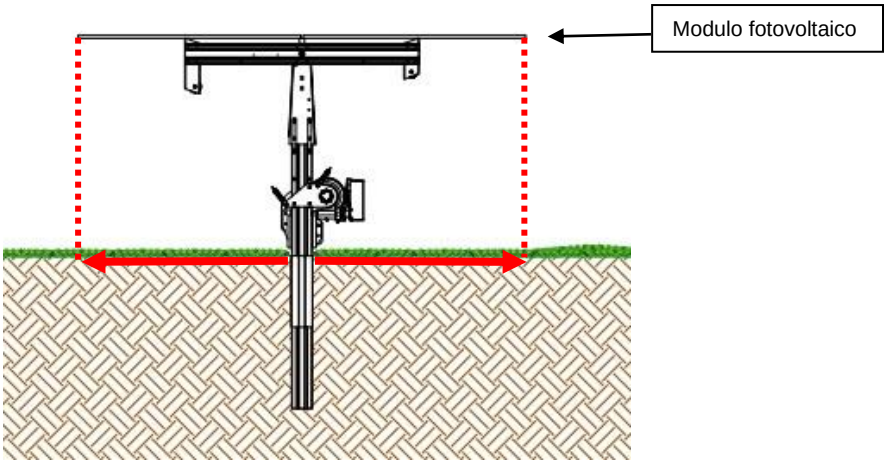
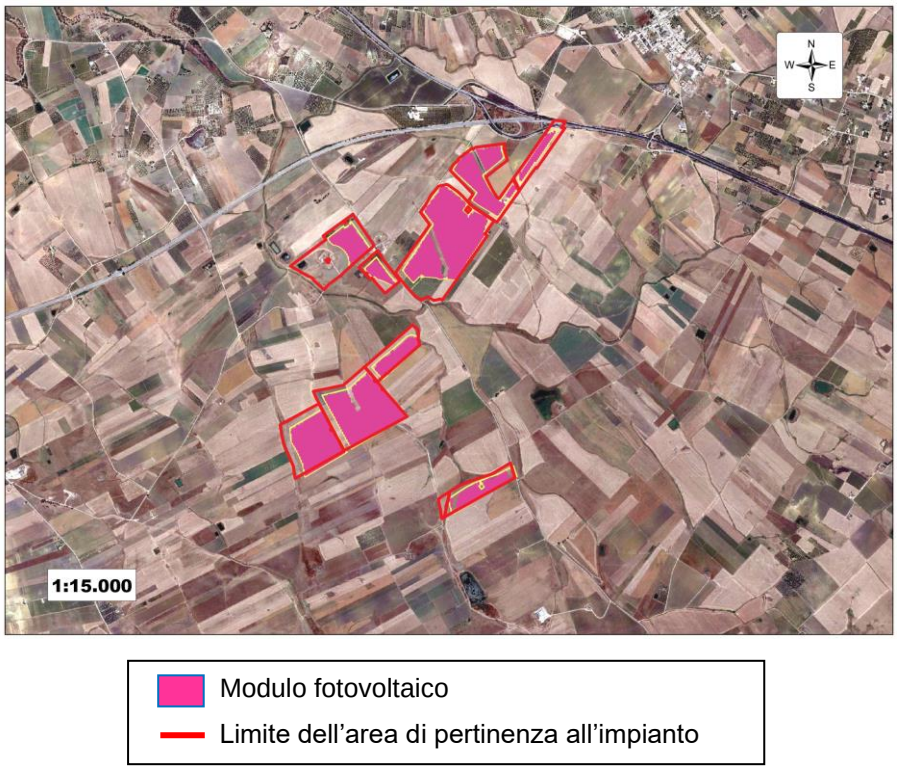


Figura 9 – Area d'insidenza massima del modulo fotovoltaico raggiunta in posizione orizzontale (indicata con le frecce rosse)

Nella figura 10, a titolo riepilogativo, viene evidenziata la superficie che si prevede venga occupata dal parco fotovoltaico.

Figura 10 – Area di progetto con l'indicazione del posizionamento dei moduli fotovoltaici.



Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Scelta delle specie vegetali

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno edificare un *prato permanente polifita di leguminose e graminacea*. Le piante che saranno utilizzate sono:

- Erba medica (*Medicago sativa* L.);
- Sulla (*Hedysarum coronarium* L.);
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.);
- Loglio perenne (*Lolium perenne* L.)

Di seguito si descrive le principali caratteristiche ecologiche e botaniche per singolo tipo di pianta.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Dott. For. Nicola Cristella
Prof. Marcello S. Lenucci

ERBA MEDICA (*Medicago sativa L.*)

L'erba medica è considerata tradizionalmente la pianta foraggera per eccellenza; le sono infatti riconosciute notevoli caratteristiche positive in termini di longevità, velocità di ricaccio, produttività, qualità della produzione e l'azione miglioratrice delle caratteristiche chimiche e fisiche del terreno. Di particolare significato sono anche le diverse forme di utilizzazione cui può essere sottoposta; infatti, pur trattandosi tradizionalmente di una specie da coltura prativa, pertanto impiegata prevalentemente nella produzione di fieno, essa può essere utilizzata anche come pascolo. L'erba medica è una pianta perenne, dotata di apparato radicale primario, fittonante, con un unico fittone molto robusto e allungato in profondità, nei tipi mediterranei. L'erba medica è pianta adattabile a climi e terreni differenti. Resiste alle basse come alle alte temperature e cresce bene sia nei climi umidi che in quelli aridi. Predilige le zone a clima temperato piuttosto fresco ed uniforme. La medica cresce stentatamente nei terreni poco profondi, poco permeabili ed a reazione acida. I migliori terreni per la medica sono quelli di medio impasto,

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

dotati di calcare e ricchi di elementi nutritivi. Poiché l'apparto radicale si spinge negli strati più profondi del terreno, non sfrutta molto gli strati superficiali che, anzi, si arricchiscono di sostanza organica derivante dai residui della coltura. Inoltre, come del resto le altre leguminose, l'erba medica è in grado di utilizzare l'azoto atmosferico per mezzo dei batteri azotofissatori simbionti che provocano la formazione dei tubercoli radicali. In genere l'infezione avviene normalmente, in quanto i batteri azoto-fissatori specifici sono presenti nel terreno.

Botanica

Le piante di erba medica sono erbacee, perenni. La radice, a fittone, molto robusta, è lunga 4-5 metri (può raggiungere anche i 10 metri) ed ha sotto il colletto un diametro di 2-3 cm. Il fusto è eretto o suberetto, alto 50-80 cm, ramificato e ricco, a livello del colletto, di numerosi germogli laterali dai quali, dopo il taglio, si originano nuovi fusti.

Le foglie sono alterne, trifogliate e picciolate; la fogliolina centrale presenta un picciolo più lungo delle foglioline laterali. All'ascella delle foglie, soprattutto delle inferiori, si originano nuove foglie trifogliate, mentre all'ascella delle foglie inferiori lunghi peduncoli portano le inflorescenze. Le infiorescenze sono racemi con in media una decina di fiori che presentano brevi peduncoli. Il fiore è quello tipico delle leguminose, composto da cinque petali: i due inferiori sono più o meno saldati fra loro e formano la carena, ai lati di questa si trovano altri due petali od ali e superiormente vi è lo stendardo composto dal quinto petalo. Gli stami sono in numero di dieci; il pistillo è costituito da un ovario composto da 2-7 ovuli, da uno stilo corto e da stigma bilobato. Il nettario è formato da un rigonfiamento del tessuto nettarifero situato all'interno del tubo formato dagli stami e circostante l'ovario. Il frutto è un legume spiralato in media tre volte, con superficie reticolata e pubescente. La sutura dorsale del legume, posta all'esterno, presenta una costolonatura che al momento della deiscenza dei semi origina un filamento ritorto su se stesso. I semi

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

sono molto piccoli, lunghi circa 2 mm e larghi 1 mm; 1.000 semi pesano circa 2 grammi.

SULLA (*Hedysarum coronarium L.*)

La sulla è una pianta foraggiera tra le migliori fissatrici di azoto. È una pianta particolarmente resistente alla siccità, ma non al freddo, infatti muore a temperature di 6-8 °C sotto lo zero. Si adatta a molti tipi di terreno e più di altre leguminose alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone, che svolge un'ottima attività regolatrice, riesce a bonificare in maniera eccellente, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti. Per tale motivo è quindi una pianta fondamentale per migliorare, stabilizzare e ridurre l'erosione, le argille anomale e compatte dei calanchi e delle crete. Inoltre, come per molte altre

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

leguminose, i resti della sulla svolgono un importante ruolo di fertilizzazione dei suoli e di miglioramento della loro struttura. L'apparato radicale è fittonante ed alcuni studiosi hanno sostenuto che essendo un apparato radicale molto consistente nel momento in cui esso si decompone crea dei cunicoli che permettono l'aerazione del terreno e quindi ha la capacità di "arare" il terreno.

Botanica

Si tratta di una specie a radice fittonante. Gli steli, semplici o ramificati, sono vuoti e fistolosi. Le foglie sono composte, alterne, imparipennate con 2-12 paia di foglioline. I fiori sono riuniti in racemi ascellari e sono di colore rosso porpora. I frutti sono amenti costituiti da 5-7 articoli contenenti ognuno un seme subreniforme di colore giallo o brunastro.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Dott. For. Nicola Cristella
Prof. Marcello S. Lenucci

TRIFOGLIO SOTTERRANEO (*Trifolium subterraneum L.*)

Il trifoglio sotterraneo, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autoriseminanti. Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C). Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree viticole o forestali. Più

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.

Botanica

Il trifoglio sotterraneo è una leguminose autogamica, annuale, a ciclo autunno-primaverile, di taglia bassa (15-30 cm) con radici poco profonde, steli striscianti e pelosi, foglie trifogliate provviste di caratteristiche macchie (utili per il riconoscimento varietale), peduncoli fiorali che portano capolini formati da 2-3 fiori di colore bianco che, dopo la fecondazione, si incurvano verso il terreno e lo penetrano per qualche centimetro, deponendovi i legumi maturi (detto "glomeruli") che, molto numerosi, finiscono per stratificarsi abbondantemente entro e fuori terra.

Il manto vegetale è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto, con il grosso della fitomassa appressato al suolo (5-10 cm), con foglie situate in alto e steli ed organi riproduttivi allocati in basso, e ben funzionante anche quando sottoposto a frequenti defogliazioni.

I glomeruli contengono semi subsferici di colore bruno (lilla in certe varietà).

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Dott. For. Nicola Cristella
Prof. Marcello S. Lenucci

LOGLIO PERENNE (*Lolium perenne* L.)

Lolium perenne L.

Da secoli, viene coltivato anche come foraggio per gli animali da pascolo.

Il loietto perenne è una pianta di buona durata (3-6 anni) in funzione delle condizioni pedo-climatiche e della varietà. Esso è di facile e rapido impianto ed è particolarmente adatto al pascolo (resiste bene al calpestio) anche se è sensibile sia alle temperature rigide che a quelle elevate. In pieno sviluppo vegetativo forma velocemente densi cespugli frondosi alti fino a 50-80 cm. La pianta è provvista di una radice fascicolata abbastanza robusta ma poco profonda.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Il loietto perenne è la foraggera tipica di molte praterie nordiche ed è tra le graminacee più diffuse nei prati stabili irrigui. Esso viene usato come essenza nella costituzione di prati polifiti, oligofiti e tappeti erbosi.

Il loietto perenne è indicato per terreni alluvionali, profondi, freschi, argillosi o limosi, neutri e di media fertilità. Esso rifugge i suoli troppo leggeri e asciutti.

Il periodo di semina può essere primaverile, in relazione alla zona e alle ultime gelate invernali, o autunnale.

Il loietto perenne, vista la sua taglia contenuta, il pronto ricaccio, il buon accestimento e la resistenza al calpestio, resta un'essenza prevalentemente da pascolo.

Importante è il suo utilizzo ai fini faunistici, poiché offre rifugio ed alimento alla fauna selvatica.

Botanica

Loglio perenne, nome scientifico Lolium perenne, è una pianta erbacea della famiglia delle Poaceae (Graminacee) originaria dell'Asia e del bacino del Mediterraneo, diffusa allo stato rustico in tutti i terreni freschi ed umidi delle zone temperate. Le foglie, lunghe circa 30 cm, hanno la lamina lineare-lanceolata, apice appuntito, margine liscio ma tagliente. La lamina fogliare è larga 3-5 mm e porta alla base due auricole incrociate. I culmi delle foglie sono piegati alla base ma crescendo assumo un portamento eretto. La base è solitamente verde-rossastra.

I fiori sono riuniti in infiorescenze a spiga aristata lineare e discontinua formata da un asse sinuoso che porta su ciascuno dei due lati una fila di spighette lunghe 11-17 mm, inserite in posizione laterale rispetto al caule ed hanno ognuna 1 sola gluma (tranne quella apicale che ne ha 2). Ogni spighetta è formata da 5-10 fiori con alcune brattee appuntite. I fiori sono ricchissimi di polline che viene disperso nell'ambiente da aprile a settembre ad opera del vento (impollinazione anemofila).

Il Loglio produce infiorescenze a profusione dalla primavera all'autunno. Le spighe essiccate persistono sugli steli anche per tutto l'inverno. I semi del Loglio si

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

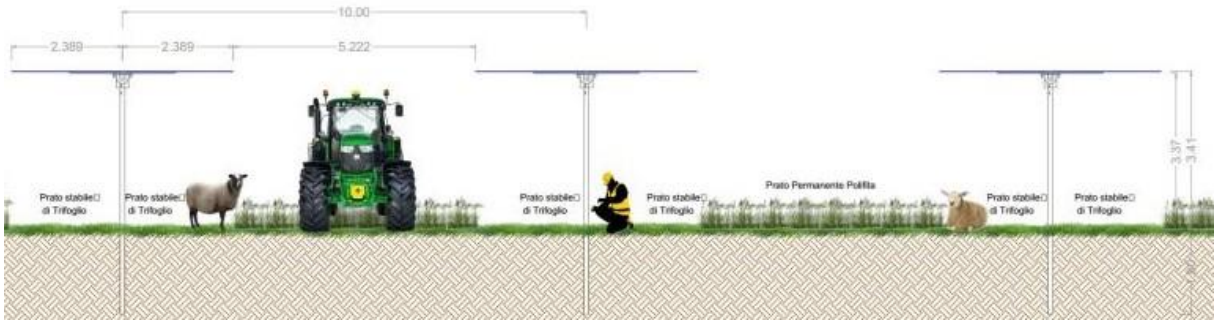
autoseminano producendo nuove piantine e in breve tempo tappezzano spazi molto ampi.

Come per il loietto italico, anche per il loietto perenne si distinguono le varieta' diploidi e tetraploidi, le seconde tendenzialmente piu' fogliose e produttive rispetto alle prime. La scelta tra le varietà dovrà essere effettuata in funzione dell'adattamento alle condizioni pedo-climatiche, al tipo di coltura (prato o tappeto erboso), all'epoca di utilizzo e al tipo di consumo (fresco, affienato o pascolato).

Tipologia impianto

Si ipotizza una gestione agricola dell'impianto dove, tra due tracker contigui, viene messo a coltura (vedi sez. di Fig. 11) un prato permanente di trifoglio sotterraneo nell'area direttamente sottesa dai pannelli, ed un prato permanente polifita nell'area libera compresa tra i tracker.

Figura 11 – Sezione dell'impianto con l'indicazione della disposizione del prato permanente stabile.



Come evidenziato nella figura 11, nello spazio esistente tra le file di tracker si ha disponibilità di una fascia di terreno utilizzabile di 5,222 ml, sufficiente ad effettuare attività agricole "*dinamiche"*. Mentre la parte direttamente sottesa dai pannelli, di ml 2,389, sarà interessata da attività agricole "*statiche*" e cioè che non prevedono lavorazioni del terreno periodiche. Sia la parte interna (escluso il comparto dove sarà

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

coltivato il mandorleto) che esterna all'impianto sarà oggetto di attività di *pascolo vagante ovino controllato*. Nella parte interna dell'impianto la funzione di fascia tagliafuoco viene svolta dalla viabilità perimetrale eventualmente associata ad opportuna fascia taglia fuoco.

Operazioni colturali

La prevalenza di specie vegetali scelte per la costituzione del *prato permanente stabile* appartiene alla famiglia delle *leguminosae* e pertanto aumentano la fertilità del terreno principalmente grazie alla loro capacità di fissare l'azoto. L'unica *graminacea* considerata ha funzione di supporto prevalentemente ai fini faunistici. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di autorisemina (in modo particolare il trifoglio sotterraneo ed il loietto perenne), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato stabile permanente. Le superfici oggetto di coltivazione non sono in gran parte irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione in *"asciutto"*, cioè tenendo conto solo dell'apporto idrico dovuto alle precipitazioni meteoriche.

Lavorazioni del terreno

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e preferibilmente nel periodo autunno-invernale. Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali (20-30 cm). Una prima aratura autunnale preparatoria del terreno ed eventualmente contestuale interramento di letame (concimazione di fondo con dose di letame di 300-400 q.li/Ha). Una seconda aratura (con aratro a dischi) verso fine inverno e successiva *fresatura* con il fine ultimo di preparare adeguato letto di semina.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Definizione del miscuglio di piante e quantità di seme

Qualunque sia il miscuglio, si instaurerà e produrrà della biomassa. Tuttavia, al fine di ottenere il massimo dei risultati, si è tenuto conto delle seguenti regole di base:

- Consociare delle piante con sviluppo vegetativo differente che andranno a completarsi nell'utilizzo dello spazio, invece che competere;
- Combinare piante più slanciate ad altre cespugliose, piante rampicanti a delle altre più striscianti;
- Scegliere specie con apparati radicali differenti;
- Scegliere delle specie che fioriscono rapidamente ed in modo differenziato per fornire del polline e del nettare agli insetti utili in un periodo di scarse fioriture;
- Adattare la densità di ciascuna delle specie rispetto alla dose in purezza;
- Utilizzare specie vegetali appetite dal bestiame al pascolo e dalla fauna selvatica.

La quantità consigliata di seme da utilizzare per singola coltura in purezza è indicata nella seguente tabella:

ERBA MEDICA	SULLA	TRIFOGLIO SOTTERRANEO	LOIETTO PERENNE
30-40 Kg/Ha	35-40 Kg/Ha (seme nudo)	30-35 Kg/Ha	35-40 Kg/Ha

La quantità di seme considerata è maggiore rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell'ordinarietà, poiché si ha l'obiettivo primario di avere una copertura vegetale quanto più omogenea possibile del suolo. Il miscuglio, in base alle considerazioni precedentemente fatte, prevede una incidenza percentuale con indicazione della relativa quantità di seme ad ettaro per singola pianta così ripartita:

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

ERBA MEDICA	SULLA	TRIFOGLIO SOTTERRANEO	LOIETTO PERENNE
30 %	30 %	30 %	10%
9-12 Kg/Ha	10,5-12 Kg/Ha (seme nudo)	10,5-12 Kg/Ha	3,5-4 Kg/Ha

Il loietto perenne è una pianta molto competitiva e di veloce insediamento; pertanto, si utilizza una bassa percentuale nel miscuglio. Solo per le aree interne alle recinzioni dei campi fotovoltaici sottesa dai pannelli dei tracker e di alcune porzioni libere interne ai lotti (Ha 30.44.89) è prevista la messa a coltura di prato permanente monospecifico di Trifoglio sotterraneo, ciò per consentire il facile accesso alla manutenzione dei moduli stessi. Infatti, il prato di trifoglio sotterraneo ha come caratteristica uno sviluppo dell'apparato aereo della pianta contenuto tra i 10-20 cm dal suolo, ed il calpestio, dovuto soprattutto al pascolo, addirittura ne favorirebbe la propagazione.

Semina

La semina è prevista a fine inverno (febbraio-marzo). La semina sarà fatta a *spaglio* con idonee seminatrici. Se non si è provveduto alla concimazione di fondo organica durante le operazioni di aratura è consigliabile effettuare una concimazione contestualmente alla semina. In tal caso è consigliabile effettuare concimazioni con prodotti che consentano di apportare quantità di fosforo pari a 100-150 Kg/Ha e potassio pari a 100 Kg/Ha.

Utilizzazione delle produzioni di foraggio fresco del prato

Essendo un erbaio di prato stabile non irriguo sono ipotizzabili un numero massimo di due periodi durante i quali le piante completerebbero il loro ciclo vitale. Se l'attività

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

fosse svolta secondo i canoni di una attività agricola convenzionale si ipotizzerebbero n. 2 sfalci all'anno per la produzione di foraggio.

Si prevede una fioritura a scalare che, a seconda dell'andamento climatico stagionale, può avere inizio ad aprile-maggio. Pertanto, oltre alla produzione di foraggio tardo primaverile (fine maggio normalmente), nel caso di adeguate precipitazioni tardo-primaverili ed estive, è ipotizzabile effettuare una seconda produzione a fine agosto – settembre.

Considerato che obiettivo primario è quello di mantenere la continuità ed il livello di efficienza produttiva della copertura vegetale del terreno per ottimizzare le performances di protezione del suolo, si è ritenuto tecnicamente valido ed opportuno svolgere una attività pascoliva (ovini) sull'intera superficie. Il pascolo consentirebbe una ***naturale ed efficiente manutenzione*** dell'area con una forte valorizzazione economica delle biomasse di foraggio prodotte senza che ci sia bisogno di lavorazioni meccaniche per la raccolta del foraggio.

Quadro economico

La messa in coltura di prato stabile permanente di leguminose e graminacea, nel contesto nel quale si opera, ha l'obiettivo principale di protezione/stabilità del suolo e miglioramento della fertilità del terreno oltre che di supporto alla fauna selvatica. Nonostante ciò, al fine di consentire una gestione *economicamente sostenibile* è necessario considerare il prato stabile in chiave produttiva secondo due tipi di valutazione:

- Produttiva legata prettamente alla quantità di biomassa (fieno da foraggio) ottenibile durante l'annata agraria;
- Produttiva legata, non solo alla produzione di fieno per l'attività zootecnica (pascolo), ma anche alla *produttività mellifera* delle singole piante (apicoltura) valorizzando in tal senso anche l'aspetto legato alla tutela della biodiversità.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Per ovvie ragioni si è optato per la valutazione economica che tiene conto anche dell'alto valore ecologico che avrebbe l'edificazione del prato permanente stabile se gestito considerando la contestuale presenza di un *allevamento stanziale di api* all'interno dell'area progettuale.

In questo paragrafo si redige il quadro economico relativo alla sola produzione di foraggio. Si fa riferimento ad una produzione media minima di sostanza secca pari ad 55 q.li/Ha (valore di produzione minimo delle coltivazioni in purezza ed in condizioni di "asciutto" ragguagliate alla composizione del miscuglio) per la produzione primaverile, ed a 35 q.li/Ha per l'eventuale seconda produzione di fine estate – inizio autunno.

Nell'analisi dei costi di produzione si tiene conto che per le lavorazioni ci si affida a contoterzisti e a manodopera esterna. Nell'analisi dei costi (Tab. 8) si tiene conto che la produzione di foraggio abbia funzione pabulare per attività di pascolo ovino a carattere temporaneo (***pascolo vagante***).

Tab. 8 - ANALISI DEI COSTI DI MESSA A COLTURA DEL PRATO[7]

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI AD ETTARO (€)	COSTO TOTALE (Ha 65.39.19) €
SEME (miscuglio)	40 kg	5,0 €/Kg	200,0	200,0	13.078,38
N.2 Aratura terreno di medio impasto fino a 30 cm di profondità + N. 1 fresatura	1	350,0 €/Ha	350,0	350,0	22.887,16
CONCIMAZIONE DI FONDO ORGANICA	1	100,0 €/Ha	100,0	100,0	6.539,19
SEMINA	1	50,0 €/Ha	50,0	50,0	3.269,60
			TOTALE COSTI	**700,00**	**45.774,33**

Bisogna considerare che le operazioni di semina e lavorazioni del terreno, negli anni successivi al primo (anno dell'impianto), saranno ridotte poiché trattasi di prato poliennale. Dal secondo anno sarà necessario effettuare delle *rotture* del cotico

[7] TARIFFE 2019 delle lavorazioni meccanico agrarie ed industriali per conto terzi da valere in Provincia di Reggio Emilia. Valori adattati a quelli medi ordinari per la Regione Sicilia.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

erboso per favorire la propagazione ed eventuali semine per colmare le *fallanze.* Di conseguenza dal secondo anno in poi è ipotizzabile una riduzione dei costi del 70%.

Tab. 9 - ANALISI DEI COSTI ANNUI DI ESERCIZIO DEL PRATO STABILE

TIPO COLTURA	VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO MEDIO	COSTO AD ETTARO (€/Ha)	RIEPILOGO COSTI ANNUI DI ESERCIZIO AD ETTARO (€)	RIEPILOGO COSTI ANNUI DI ESERCIZIO totale su Ha 65.39.19 (€)
PRATO STABILE POLIFITA E DI TRIFOGLIO SOTTERRANEO	ROTTURA DEL COTICO CON ERPICE e contestuale SEMINA e concimazione delle fallanze	1	200 €/Ha	200	200	12.669,96
				TOTALE COSTI	**200,00**	**13.078,38**

L'analisi economica è stata fatta in modo molto prudenziale (valori minimi di produzione) per quanto riguarda la produzione di foraggio, proprio perché la finalità del prato stabile permanente non è prettamente legata alla produzione agricola.

Pascolo

Il ***pascolo ovino di tipo vagante*** è la soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- Mantenimento e ricostituzione del prato stabile permanente attraverso l'attività di brucatura ed il rilascio delle deiezioni (sostanza organica che funge da concime naturale) degli animali;

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

- L'asportazione della massa vegetale attraverso la brucatura delle pecore ha notevole efficacia in termini di *prevenzione degli incendi*;
- Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica tipica dell'area;
- Favorire e salvaguardare la biodiversità delle razze ovine locali.

Foto 6 – Ovini (pecore) al pascolo in un parco fotovoltaico durante la brucatura.

Per la tipologia tecnica e strutturale dell'impianto fotovoltaico e per le caratteristiche agro-ambientali dell'area si ritiene opportuno l'utilizzo in particolare di due razze ovine (pecore) delle quali, di seguito, se ne descrivono le caratteristiche in modo schematico.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

MERINIZZATA ITALIANA

Origine e diffusione

La razza Merinizzata Italiana da Carne è una razza ovina di recentissima costituzione dato che la sua "nascita" ufficiale risale al 1989.

Questa razza appartiene al ceppo Merino, che è il più importante della specie ovina: tale ceppo è un insieme di razze derivate dalla razza Merino che, per l'eccezionale finezza della sua lana, si è diffusa da molti secoli in tutto il mondo.

Essa proviene dalla Spagna centromeridionale dove, secondo alcuni Autori, vive almeno dall'epoca romana, ed è menzionata da Plinio il Vecchio e Strabone, o secondo altri deriva da razze nordafricane ed è stata importata in Spagna dagli Arabi intorno al secolo XI, prendendo il nome dalla tribù nordafricana Beni-Merines.

In Italia le tradizionali razze di origine merina erano: la Gentile di Puglia e la Sopravissana.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Nel 1942 vennero incrociate le nostre merinizzate con altre razze europee di derivazione Merino come la tedesca Württemberg, le francesi Ile de France, Berrichonne du Cher e Berrichonne de l'Indre, la suffolk e la texel, cioè Württemberg x (Ile de France x Gentile di Puglia), ottenuto nell'Ovile Nazionale di Foggia dell'Istituto Sperimentale per la Zootecnia, con la collaborazione dell'Istituto di Zootecnica di Bari. È distribuita prevalentemente in Abruzzo, Molise, Puglia e Basilicata.

È una razza a duplice attitudine (lana e carne). La selezione attuale tende a migliorare l'attitudine alla produzione di carne, senza deprimere l'aspetto qualitativo della lana.

Caratteristiche morfologiche e produttive

La merinizzata italiana da carne è una Razza ovina dalla spiccata attitudine alla produzione di carne con una lana dalle buone caratteristiche.

Lo standard di questa razza è una taglia medio-grande con altezza al garrese minima di 71 cm e con un peso minimo di 100kg per gli arieti e di 62 cm peso minimo 70 kg per le pecore.

Le caratteristiche somatiche sono di spiccata attitudine alla produzione della carne, pur mantenendo delle buone caratteristiche di finezza della lana (18-26 mm di diametro) per evitare un'allontanamento dal tipo Merino con produzione media di 5 kg di lana per gli arieti, 3.5 kg per le pecore. Possiede latte di buona qualità casearia, adatto alla produzione di formaggi tipici, che hanno comunque un ottimo mercato.

- *Testa*

maschi: profilo leggermente montoncino, acorne

femmine: ben proporzionata, profilo rettilineo, acorne

- *Collo*

maschi: corto e robusto con assenza di pliche

femmine: tendenzialmente corto o di media lunghezza

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

- *Tronco*

maschi: lungo, largo e tendenzialmente cilindrico, petto largo e ben disceso, dorso lombare rettilinea, groppa larga e quadrata.

femmine: con caratteristiche simili a quelle descritte per i maschi, mammelle di forma globosa di medio sviluppo con capezzoli ben attaccati.

- *Arti*

relativamente corti, fini ma non esili in appiombo, esenti da tare, muscolosi nella coscia e nella natica con particolare attenzione nei maschi alla buona conformazione

- *Vello*

bianco con assenza di peli colorati, a lana fine (18-26 micron), ricopre completamente il tronco compresa la fascia ventrale ed il collo, può anche estendersi alle guance, ed alla fronte con faccia preferibilmente nuda riveste gli arti anteriori almeno fino al terzo inferiore dell'avambraccio e gli arti posteriori fino al garretto.

- *Fertilita*

93% (per turno di accoppiamento).

- *Prolificita*

120-130%.

- *Fecondità*

112-121% (per turno di accoppiamento).

- *Età modale al primo parto*

14-18 mesi

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Allevamento

La Merinizzata Italiana da Carne è una razza prettamente digestiva, perché dotata di caratteristiche di rusticità e adattamento al nostro clima ed alle nostre condizioni di allevamento, raggiungendo un buono sviluppo somatico, con buoni ritmi di crescita e buon Indice di Conversione e frequente gemellarità. Con una media di due parti l'anno.

La rusticità di questa razza può derivare dalla probabile origine africana del ceppo Merino: l'adattamento particolarmente riuscito al clima caldo-arido del Meridione d'Italia deriva da un buon equilibrio termico dovuto a un metabolismo ridotto, con migliore utilizzazione dell'energia lorda della razione per il mantenimento e la produzione

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

COMISANA

Origine e diffusione

La Comisana (o Lentinese, Testa rossa, Faccia rossa) è una razza italiana a prevalente attitudine alla produzione di latte. Originaria della Sicilia. Zone di maggiore allevamento: Sicilia, Lombardia, Piemonte e Italia centrale e meridionale.

Trae origine da razze ovini del Mediterraneo (paesi asiatico-africani) incrociatesi con ovini siciliani. È conosciuta anche come *Testa rossa*, *Faccia rossa*, *Lentinese*. La lana è piuttosto grossolana e viene usata per materassi.

Caratteristiche morfologiche e produttive

- *Taglia*

  medio-grande.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

- Testa

  acorne, grande e lunga, profilo montonino. Orecchie lunghe, larghe e cadenti.

- *Tronco*

  lungo. Petto largo e prominente. Torace largo. Dorso diritto. Lombi lunghi e robusti. Ventre voluminoso arti lunghi e robusti. Mammelle grandi.

- *Vello*

  bianco, esteso, escluso basso ventre e tarso inferiore agli arti è di tipo semi-chiuso o semi-aperto; biocchi cilindro-conici.

- *Altezza media al garrese*

  - Maschi a. cm. 80
  - Femmine a. cm. 70

- *Peso medio*

  - Maschi adulti Kg. 80
  - Femmine adulte Kg. 50

- *Produzioni medie*:

  Latte: lt. 150 – 200 per lattazione

  Carne:

  - Maschi a. Kg. 75
  - Femmine a. Kg. 68

  Lana: (in sucido)

  - Arieti Kg. 5
  - Pecore Kg. 4

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

La Comisana è una razza a "prevalente attitudine alla produzione di latte"; ciò significa che la produzione di latte prevale nettamente sulle altre funzioni produttive, sia dal punto di vista fisiologico che economico, ma possiede comunque buone attitudini nelle produzioni di carne e lana.

La produzione di carne deriva prevalentemente dagli agnelli da latte, macellati ad un peso di 9-10 kg. Il peso medio degli agnelli alla nascita è di 4,0-3,5 kg. Durante la crescita si registrano i seguenti pesi, rispettivamente per i maschi e per le femmine: 8,5-7,5 kg a 30 giorni, 23 e 18 kg a 90 giorni, 30 e 24 kg a 6 mesi e 45 – 38 kg all'età di 1 anno.

La produzione media di latte in una lattazione convenzionale di 200 giorni (al netto del latte poppato dall'agnello) è di circa 200 litri per le pluripare con allevamento intensivo e di 100 litri in estensivo. La percentuale media di grasso e proteine è rispettivamente del 6,5-7,5% e 5,8%. Il latte viene per la gran parte trasformato in ***formaggio pecorino DOP***.

La produzione media annuale di lana, da una unica tosatura, effettuata nei mesi di maggio e giugno, è di 2,5 kg per gli arieti e 1,3 kg per le pecore. La lana risulta di qualità grossolana, adatta per la creazione di materassi.

Allevamento

La Comisana, nonostante sia una razza lattifera molto produttiva, è anche molto rustica e capace di superare gli eventuali periodi di carenza alimentare. L'allevamento è di tipo stanziale-brado o semibrado, con integrazione di fieno in caso di necessità, ma la razza si adatta bene anche ad altre condizioni di allevamento, stabulazione fissa compresa. L'ambiente di allevamento della zona di origine è caratterizzato da inverni miti ed estati siccitose.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Analisi della gestione dell'attività di pascolo

È prevista nell'area di progetto una attività di ***pascolo ovino di tipo vagante***[8], pertanto una gestione dell'attività zootecnica affidata ad allevatore professionale esterno. L'attività di pascolo nell'area di progetto necessita che venga svolta con una certa continuità nel periodo autunnale-invernale e, successivamente al periodo di fioritura prevista del prato stabile permanente di leguminose messo a coltura. Nello specifico per il prato stabile permanente a prevalenza di leguminose sono previste (come indicato nei paragrafi precedenti) due produzioni annue, la prima in primavera e la seconda nel periodo estivo. Il pascolo del prato permanente deve essere effettuato successivamente alla fioritura delle specie vegetali seminate (erba medica, sulla e trifoglio sotterraneo) al fine di consentire l'attività impollinatrice e produttiva delle api afferenti all'allevamento stanziale di cui si prevede la realizzazione.

La scelta delle razze ovine da utilizzare è condizionata fortemente dall'esigenza di favorire lo sviluppo di un'attività zootecnica legata alle radicate tradizioni territoriali nell'ottica della tutela della biodiversità e la conservazione dei genotipi autoctoni. In un ambito di operatività proteso verso la "sostenibilità ecologica", nell'ambito degli erbivori domestici, ogni razza è caratterizzata da una diversa capacità selettiva e da percorsi preferenziali e di sosta. L'attività di pascolamento in particolari habitat è stata riconosciuta quale fattore chiave nella conservazione di quegli stessi habitat semi-naturali di altissimo valore ecologico (MacDonald et al., 2000; Sarmiento,2006); inoltre il pascolamento da parte delle razze autoctone ha un basso impatto sulla biodiversità vegetale ed ha, di contro, un effetto benefico nel creare condizioni favorevoli per l'avifauna erbivora ed insettivora (Chabuz et al.,2012).

[8] Attività regolamentata in base a quanto disposto dal **D.P.R. 8 febbraio 1954 n. 320 "Regolamento di polizia veterinaria"** – Titolo I – Capo VIII - *Spostamento degli animali per ragioni di pascolo - Alpeggio – Transumanza - Pascolo vagante*, artt. 41,42,43 e 44 e s.m.i.s.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Per poter definire il numero adeguato di capi ovini da fare pascolare nell'area di progetto si procede, nei paragrafi successivi, con il calcolo del bestiame ovino allevabile con il metodo delle Unità Foraggere (UF).

Calcolo del BESTIAME ALLEVABILE con il metodo delle Unità Foraggere (UF)[9]

Questa procedura di calcolo si rende necessaria quando si vuole dimensionare l'allevamento alla produzione foraggera aziendale.

Il calcolo viene definito analizzando le seguenti fasi:

1) Determinazione della produzione foraggera aziendale in UF;
2) Calcolo del consumo annuo di un gruppo omogeneo;
3) Calcolo del numero di animali per gruppo omogeneo;
4) Calcolo del N. totale di capi allevabili.

1) Determinazione della produzione foraggera aziendale in U.F.

Oltre alle Unità Foraggere tradizionali (U.F.) si tiene conto delle Unità Foraggere Latte (U.F.L. - esprime il valore nutritivo degli alimenti per i ruminanti destinati alla produzione di latte) e delle Unità Foraggere Carne (U.F.C. - da utilizzare per soggetti in accrescimento rapido all'ingrasso).

Come precedentemente calcolato, si prevede una produzione ad ettaro annua di foraggio fresco da prato polifita non irriguo pari a Q.li 90. Nella tabella seguente si riportano i dati relativi alle produzioni unitarie previste.

Produzione unitaria di foraggio e corrispondenti unità foraggere per quintale[5]				
COLTURA	**Q.li/Ha**	**U.F./Q.le**	**U.F.L./Q.le**	**U.F.C./Q.le**
Foraggio verde da più sfalci - *Prato polifita non irriguo*	**90**	**13**	**16**	**15**

[9] Fonte dati statistici di calcolo: I.S.M.E.A. – Rete Rurale Nazionale – C.R.E.A.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Nella tabella che segue si riporta il calcolo riferito alla superficie complessiva utilizzabile. Si prevede che l'attività pascoliva venga svolta all'interno delle aree recintate del parco fotovoltaico (escluso il lotto coltivato a mandorleto la cui superficie a prato di trifoglio è pari ad Ha 9.62.46).

Produzione complessiva di foraggio e corrispondenti unità foraggere totali					
COLTURA	**Sup. Tot. Coltivabile ad esclusione lotto del mandorleto (Ha)**	**Q.li totali**	**U.F. totali**	**U.F.L. totali**	**U.F.C. totali**
Foraggio verde da più sfalci -*Prato polifita non irriguo*	**55.76.73**	**5.019**	**65.247**	**80.304**	**72.525**

2) Calcolo del consumo annuo di un gruppo omogeneo

Si considerano, per semplificazione del calcolo, solo due gruppi omogenei di animali adulti al pascolo: pecore da latte e pecore da carne peso vivo 50 - 80 kg.
Nella seguente tabella si riporta il consumo annuo medio riferito al singolo gruppo omogeneo considerato.

FABBISOGNO DELLA SPECIE ANIMALE DI INTERESSE ZOOTECNICO ESPRESSO IN UF-UFL-UFC PER CAPO/ANNO([10])			
SPECIE	**UF**	**U.F.L. (valore medio)**	**U.F.C. (valore medio)**
Pecora da latte	**/**	**560**	**/**
pecore da carne peso vivo 50 - 80 kg	**/**	**/**	**630**

3) Calcolo del numero di animali per gruppo omogeneo

Considerando una eguale ripartizione fra pecore da latte e pecore da carne è possibile calcolare il numero degli animali che è possibile sostenere nell'area di

[10] I valori riportati nella tabella sono considerati in ragione di un posto capo/anno per tutte le tipologie di allevamento e pertanto non è necessario tenere conto dei periodi di vuoto sanitario per le forme di allevamento che lo prevedono.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

progetto per il pascolo in funzione della produzione di foraggio. Nella seguente tabella si riporta il calcolo del numero di animali adulti per gruppo omogeneo in base alla eguale ripartizione delle UF prodotte.

Numero di ovini adulti per categoria omogenea sostenibile per l'attività di pascolo nell'area di progetto						
SPECIE	**UF di riferimento disponibili**	**U.F.L. totali disponibili**	**U.F.C. totali disponibili**	**U.F.L. (valore medio)**	**U.F.C. (valore medio)**	**Numero capi**
Pecora da latte	**32.623**	**40.152**		**560**	**/**	**72**
pecore da carne peso vivo 50 - 80 kg	**32.623**		**37.642**	**/**	**630**	**60**

4) Calcolo del N. totale di capi allevabili

In base al calcolo semplificato sopra riportato nell'area di progetto del parco fotovoltaico è possibile un carico complessivo annuo di animali di razza ovina al pascolo pari a **132**, di cui n. 72 capi adulti di pecore da latte e n. 60 pecore da carne.

Analisi dei fattori di sostenibilità economica dell'attività di pascolo

Da quanto riportato nei paragrafi precedenti risulta evidente come l'attività economica zootecnica del pascolo sia sostenibile dal punto di vista agro-ambientale. Affinché l'attività di pascolo sia anche economicamente sostenibile per le finalità afferenti alla gestione del parco fotovoltaico, risulta essere necessario (come già accennato in precedenza) affidare l'attività pascoliva ad imprenditore agricolo-zootecnico che disponga di strutture adeguate (ovile, sale mungitura, ecc…) nelle immediate vicinanze dell'area di pascolo. La convenienza economica da parte della proprietà del parco fotovoltaico nell'attuare l'attività pascoliva può essere configurata come illustrato di seguito.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

L'investimento iniziale è riferibile solo all'acquisto degli animali adulti. Il numero minimo dei capi ovini necessario per l'attività di pascolo nell'area di progetto è pari a **132**, la cui ripartizione per categoria omogenea (pecora da latte o da carne) può essere definita nel modo che si ritiene più opportuno. Per una gestione più agevole (non invasiva ed efficace) dell'attività di pascolo nell'area di pertinenza dell'impianto fotovoltaico, si considera l'utilizzo di un gregge costituito da non più di n. **100 capi**. Bisogna considerare che per ogni n. 20 pecore è necessario n. 1 ariete. Il costo medio di un ovino adulto può variare in funzione di diversi fattori quali:

- Razza;
- Genealogia;
- Performance produttive (prolificità, quantità e qualità della produzione di latte, carne e lana, ecc…).

In media il prezzo di acquisto del singolo capo adulto varia tra 80 e 130 Euro. Una volta costituito il gregge (n. 100 capi adulti) sarebbe opportuno fare un accordo di produzione/gestione con un allevatore presente in zona. Tale condizione consentirebbe di ovviare alle non poche criticità di gestione dovute agli allevamenti zootecnici ovini, legate sia agli aspetti produttivi che sanitari. Nell'accordo con l'allevatore/pastore va definito principalmente il cronoprogramma e le modalità dell'attività di pascolo nel parco fotovoltaico.

Dall'analisi dei costi medi di gestione di una attività zootecnica di ovini si evince come un accordo vantaggioso per la gestione del pascolo nel parco fotovoltaico per la proprietà si configurerebbe con il solo conferimento del capitale iniziale (costo di acquisto del bestiame), la realizzazione di un riparo (con abbeveratoio) ecocompatibile per gli animali ed il riconoscimento delle spese per il trasporto degli animali dall'ovile al parco fotovoltaico e viceversa.

All'allevatore rimarrebbero in carico le spese di gestione ordinaria (veterinario, salari, stipendi, quote varie, spese di alimentazione integrativa, spese varie, ecc…) e straordinaria a fronte di un Utile Lordo di Stalla congruo (vendita agnelli, rimonta

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

interna, ecc…), nonché un altrettanto congrua remunerazione dalla vendita/trasformazione del latte e della lana.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa dei costi di gestione relativa all'attività di pascolo. Per l'elaborazione dei costi di gestione si considera che l'attività di pascolo venga svolta per un minimo 100 giorni/anno e che l'ovile (centro aziendale dell'imprenditore zootecnico) si trovi a 20 Km di distanza dal parco fotovoltaico.

Tabella riepilogativa dei costi afferenti all'attività di pascolo con ipotesi di accordo esterno

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	COSTO UNITARIO	NUMERO TOTALE	Importo (€)	Precisazioni	NOTE
INVESTIMENTO INIZIALE	*CONTO ANIMALI*	*110,00 €*	*100*	*11.000,00 €*	VALORE DI COSTO MEDIO DI UN OVINO ADULTO	
	RIPARO PER GLI ANIMALI	*15.000,00 €*	*1*	*15.000,00 €*	Tettoia amovibile ecocompatibile con abbeveratoio (valore di stima)	
	Totale investimento iniziale			***26.000,00 €***		
COSTI DI GESTIONE	*TRASPORTO*					Si considera che l'attività di pascolo venga svolta per 100 gg/anno e che l'azienda zootecnica si trovi a 20 Km dal parco fotovoltaico
	- carburante	*0,50 €*	*4.000*	2.000,00 €	Costo al Km percorso	
	- autista	*70,00 €*	*100*	7.000,00 €	Costo medio giornaliero	
	MANUTENZIONE			300,00 €	2% del valore della tettoia	
	Totale costi di gestione			***9.300,00 €***		

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Apicoltura

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un *allevamento di api stanziale*.

La messa a coltura del prato stabile e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco fotovoltaico, crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile.

L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere Apis, specie mellifera (adamsonii). Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806) che è una sottospecie dell'ape mellifera (Apis mellifera), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della PLV (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele. L'attività apistica ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità e pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti *zootecnici intensivi*, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.

Calcolo del potenziale mellifero

Si definisce *potenziale mellifero* di una pianta la quantità teorica di miele che è possibile ottenere in condizioni ideali da una determinata estensione di terreno occupata interamente dalla specie in questione.

Conoscendo il numero di fiori presenti in un ettaro e la quantità di nettare prodotto da un fiore nella sua vita, e considerando che gli zuccheri entrano a far parte della

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

composizione media del miele in ragione dell'80% (cioè 0,8 Kg zuccheri = 1 Kg miele), si applica la seguente formula:

Kg miele/Ha = Kg zucchero/Ha x 100/80

Il valore così calcolato non tiene conto di tutti quegli eventi negativi che tendono ad abbassarlo (condizioni climatiche sfavorevoli ecc…) né può ovviamente fornire previsioni dirette sulla quantità di miele che l'apicoltore può realmente ottenere: su questa incidono infatti vari fattori quali l'appetibilità della specie, la concorrenza di altri pronubi (diurni e notturni), il consumo di miele da parte della colonia stessa per la propria alimentazione, lo sfruttamento più o meno oculato della coltura (n. di arnie per ettaro e la loro disposizione), ecc… . Tuttavia, sulla base dei dati riscontrati in letteratura, è possibile raggruppare le varie specie studiate secondo classi di produttività concepite così come riportato nella seguente tabella:

CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/Ha di miele)
I	meno di 25
II	da 26 a 50
III	da 51 a 100
IV	da 101 a 200
V	da 201 a 500
VI	oltre 500

Nello specifico, nel valutare e definire il potenziale mellifero per la vegetazione presente nell'area di progetto si è tenuto conto di diversi fattori quali:

- Specie vegetali utilizzate per la messa a coltura del prato stabile permanente di leguminose e loro proporzione nel miscuglio;
- Piante arboree mellifere coltivate;

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

- Piante mellifere caratterizzanti la vegetazione spontanea;
- Caratterizzazione Agro-ambientale (clima, coltivazioni agrarie, ecc…).

Il potenziale mellifero è estremamente variabile rispetto ad alcuni parametri: condizioni meteo (vento, pioggia, ...), temperature (sotto i 10 gradi molte piante non producono nettare), umidità del suolo e dell'aria, caratteristiche del suolo (alcune piante pur crescendo in suoli non a loro congeniali, non producono nettare), posizione rispetto al sole e altitudine, ecc… . Naturalmente per avere un dato quanto più attendibile, sarebbe opportuno fare dei rilievi floristici di dettaglio per più anni di osservazione (calcolo del numero di fiori per specie e per unità di superficie, periodo di fioritura, ecc…). Pertanto, in base alle criticità individuate, si reputa opportuno considerare il *potenziale mellifero minimo* di quello indicato in letteratura. La sottostima del dato consente di fare valutazioni economiche prudenziali, abbassando notevolmente i fattori di rischio legati all'attività d'impresa.

Nella Tabella 10 si riporta il nome delle piante mellifere afferenti al prato stabile permanente e non alla vegetazione spontanea con il riferimento del periodo di fioritura, della classe e del potenziale mellifero.

Tab. 10 – Parametri di produzione di miele delle piante mellifere presenti nell'area di progetto (prato stabile permanente e mandorleto).

FAMIGLIA	SPECIE	FIORITURA	CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/ha di miele)
LEGUMINOSAE	*Medicago sativa L.*	V-IX	V	250
LEGUMINOSAE	*Hedysarum coronarium L.*	V	V	250
LEGUMINOSAE	*Trifolium subterraneum L.*	IV-IX	III	60
ROSACEAE	*Amygdalus communis L.*	II-VI	II	40

Nella tabella non viene preso in considerazione il loietto permanente in quanto non è pianta mellifera. Una volta definito il potenziale mellifero delle principali piante prese

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

in considerazione, si rapporta la produzione di miele unitaria all'intera superficie di riferimento progettuale. Dal calcolo viene escluso il potenziale mellifero del sistema agro-ambientale extra area di pertinenza progetto.

Nella tabella seguente (Tab. 11) si riporta la ripartizione dell'area complessiva di progetto (esclusa la superficie coltivata a *loietto permanente* poiché pianta non mellifera) in base all'uso del suolo ed il calcolo del quantitativo complessivo di produzione mellifera potenziale minima prevista.

Tab.11 – Calcolo della produzione mellifera potenziale minima

USO DEL SUOLO	SUPERFICIE (Ha)		POTENZIALE MELLIFERO UNITARIO (Kg/Ha)	POTENZIALE MELLIFERO TOTALE (Kg)
MANDORLETO	Mandorlo	11,2602	40	450,408
Area interna ai singoli comparti fotovoltaici (area sottesa dai pannelli fotovoltaici e non) seminabile con il prato stabile permanente di trifoglio sotterraneo	Trifoglio	30,4489	60	1826,934
Area agricola esterna ed interna ai comparti fotovoltaici coltivabile a prato stabile polifita	Erba medica	10,4829	250	2620,725
	Sulla	10,4829	250	2620,725
	Trifoglio	10,4829	60	628,974
		Tot. HA 73,1578		**8147,766**

Come si evince dalla tabella 11 la superficie di riferimento per il calcolo del potenziale mellifero minimo totale è di Ha 73,1578 rispetto alla superficie complessiva di Ha 109.33.42 (area contrattualizzata catastale). La superficie destinata alle opere di mitigazione ambientale sicuramente incide nella valutazione del potenziale mellifero complessivo, ma essendo non definibile in modo statisticamente valido l'apporto dei dati inerenti alla vegetazione, si è ritenuto opportuno escluderla dal calcolo.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Calcolo del numero di arnie

La quantità di miele prodotto da un'arnia è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media 10-15 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 40 Kg. Come per il polline, anche per il nettare l'entità della raccolta per arnia è in linea di massima proporzionale alla robustezza e alla consistenza numerica della colonia e segue nel corso dell'anno un andamento che è correlato con la situazione climatica e floristica. Anzi in questo caso il fattore "clima" è di importanza ancora più rilevante, in quanto, come già detto, influisce direttamente sulla secrezione nettarifera. Se ad esempio i valori di umidità relativa si innalzano oltre un certo limite, la produzione di nettare è elevata, ma esso è anche più diluito e per ottenere la stessa quantità di miele le api devono quindi svolgere un lavoro molto maggiore.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 2-3 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione); ma in base alla valutazione dei fattori limitanti la produzione di cui si è detto e vista la frammentazione dell'impianto risulta essere opportuno installare, almeno per il primo anno, un numero di arnie complessivo pari a 100. Tale valutazione operativa definirebbe un numero di arnie ad ettaro superiore all'unità. Pertanto, il carico ad ettaro di arnie sarebbe così definito:

n.100 arnie / superficie utile complessiva (Ha)

⇩

100 / 73,1578 Ha = 1,37 (numero arnie ad ettaro)

Come si evince il carico ad ettaro di arnie stimato è ben al di sotto della potenzialità espressa dal territorio e cioè pari a più di 1/3 dello standard minimo previsto in letteratura.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Ubicazione delle arnie

Oltre al numero di alveari/arnie per ettaro acquista molta importanza anche la loro disposizione all'interno della coltura.

Il raggio di azione della bottinatrice di nettare è molto più ampio di quello della bottinatrice di polline: normalmente; infatti, può estendersi fino a 3 chilometri, e in condizioni particolari può essere largamente superato. Il raggio di volo degli altri apoidei, escluso i bombi che possono volare per distanze più rilevanti, è in genere limitato, circoscritto a poca distanza dal nido, da poche decine di metri a 200-300 metri.

Gli elementi che bisogna considerare per l'ubicazione e posizionamento degli alveari per l'apicoltura stanziale, posso essere così elencati:

1. Scegliere un luogo in cui sono disponibili sufficienti risorse nettarifere per lo sviluppo e la crescita delle colonie. Se possibile evitare campi coltivati con monocolture dove si pratica la coltura intensiva.
2. L'apiario deve essere installato lontano da strade trafficate, da fonti di rumore e vibrazioni troppo forti e da elettrodotti. Tutti questi elementi disturbano la vita e lo sviluppo della colonia.
3. Luoghi troppo ventosi o dove c'è un eccessivo ristagno di umidità sono vivamente sconsigliati. Troppo vento non solo disturba le api, contribuendo a innervosirle e ad aumentarne l'aggressività, ma riduce la produzione di nettare. Per contro, troppa umidità favorisce l'insorgenza di micosi e patologie.
4. Accertarsi della disponibilità di acqua corrente nelle vicinanze, altrimenti predisporre degli abbeveratoi con ricambio frequente dell'acqua. L'acqua serve in primavera per l'allevamento della covata, e in estate per la regolazione termica dell'alveare. In primavera le api abbandonano la raccolta d'acqua quando le fioriture sono massime.
5. Preferire postazioni che si trovano al di sotto della fonte nettarifera da cui attingono le api. In tal modo, saranno più leggere durante il volo in salita e

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

agevolate nel volo di ritorno a casa, quando sono cariche di nettare e quindi più pesanti.

6. Posizionare le arnie preferibilmente dove vi è presenza di alberi caducifoglie. Questo tipo di vegetazione è davvero ottimale, in quanto permette di avere ombra d'estate, evitando così eccessivi surriscaldamenti degli alveari, ma allo stesso tempo in inverno i raggi del sole possono scaldare le famiglie senza essere ostacolati e schermati da fronde sempreverdi. Anche in questo caso, però, si può intervenire "artificialmente" creando tettoie o ripari per proteggere le api dalla calura estiva o sistemi di coibentazione per il freddo.
7. Una volta scelto il luogo è anche importante il posizionamento delle arnie. Sicuramente è importantissimo che le arnie siano rivolte a sud e che siano esposte al sole almeno nelle ore mattutine. Questo favorisce la ripresa dell'attività delle api. Ottimo sarebbe se ricevessero luce anche nel pomeriggio, soprattutto d'inverno.
8. Dopo aver scelto la direzione, bisogna considerare il posizionamento vero e proprio. Per poter limitare il fenomeno della "deriva"[11] è utile posizionare le arnie lungo linee curve, a semicerchio, in cerchio, a ferro di cavallo, a L o a S. Inoltre, bisogna avere l'accortezza di disporre le cassette in modo da intercalarne i colori per non confondere ulteriormente le api.
9. Bisogna considerare la distanza da terra e fra le arnie stesse. Non bisogna posizionarle troppo vicino al suolo perché altrimenti si favorirebbe il ristagno di umidità. L'opzione migliore è quella di metterle su blocchi singoli perché se poggiassero su traversine lunghe le eventuali vibrazioni, indotte su un'arnia si propagherebbero alle arnie contigue. Generalmente, inoltre, le arnie devono essere posizionate a 35-40 cm l'una dall'altra e, se disposte in file, deve

[11] Il fenomeno della "*deriva*" si ha quando l'ape torna dal volo di bottinamento non riconosce più l'arnia da cui è partita e tende così a concentrarsi verso quelle più esterne. Questo porta alla creazione di squilibri all'interno dello stesso apiario: ci saranno alcune famiglie più popolose e produttive e altre meno. Inoltre, questo fenomeno può causare la diffusione di malattie e la perdita di regine di ritorno dal volo di accoppiamento.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

esserci una distanza di almeno 4 m. In generale, si consiglia sempre di non avere apiari che eccedano di molto le 50 unità.

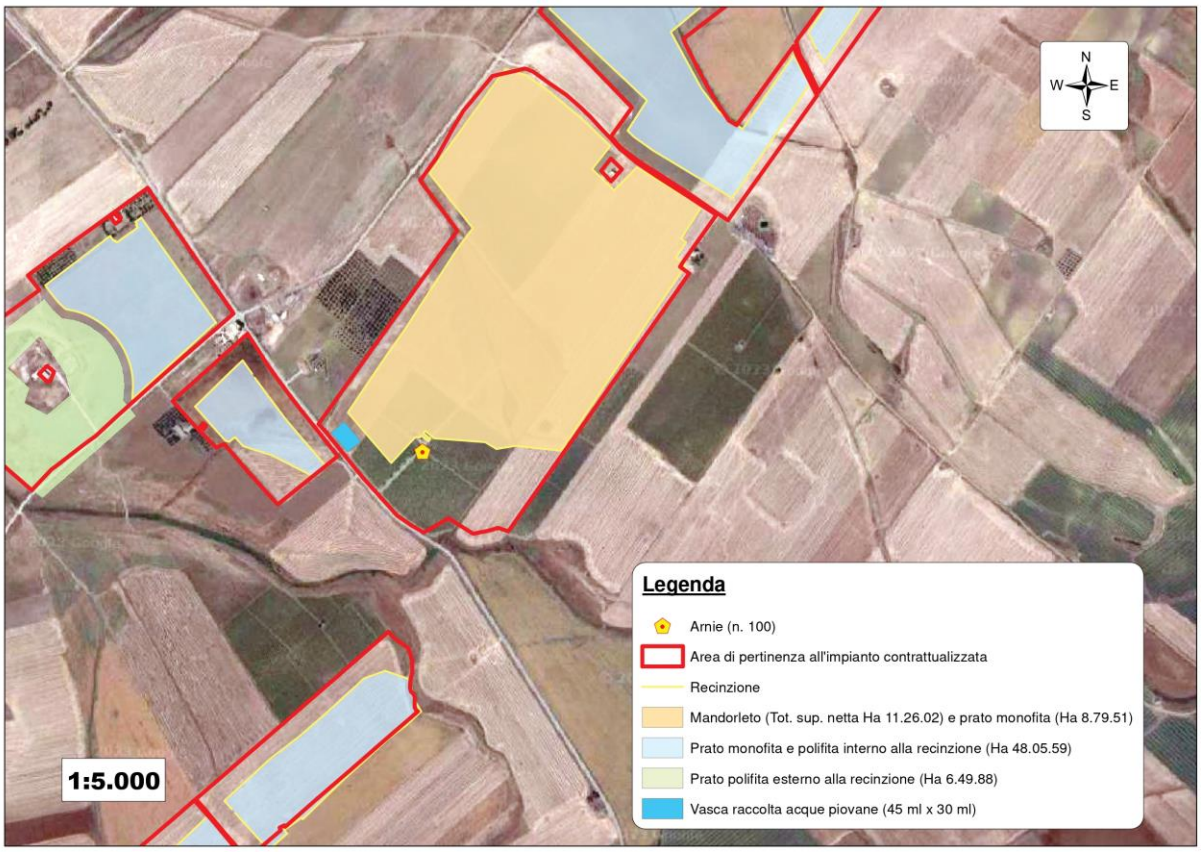
10. È necessario evitare ostacoli davanti alle porticine di volo delle arnie, siano essi erba alta, arbusti o elementi di altra natura. Questi ovviamente disturbano le api e il loro lavoro.

In base alle precauzioni sopra riportate e in funzione della morfologia e l'uso del suolo definitivo dell'area di progetto, si ritiene opportuno posizionare un unico gruppo di arnie da 100 unità opportunamente distanziate e che consentano alle api di "pascolare" tranquillamente nel raggio massimo di 700 ml come indicato nella Figura 12. La postazione per le arnie si ritiene opportuno posizionarla in area dove vi è disponibilità continua di acqua, soprattutto durante la stagione secca. Pertanto, per garantire le diponibilità idriche ed assicurare la facile accessibilità alle arnie si è scelto di collocare gli apiari esternamente ed in prossimità alla recinzione del settore agrivoltaico coltivato a mandorleto e prato permanente polifita, in prossimità della vasca raccolta acque piovane ed in prossimità dei canali presenti nell'area. La protezione delle arnie (dai venti provenienti da nord) è garantita dalla collocazione delle stesse nell'area sud a ridosso della fascia di vegetazione (fascia ecologica) impiantata a ridosso delle recinzioni perimetrali all'impianto. È da rilevare l'importanza della presenza delle arnie anche per l'impollinazione del mandorleto.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Fig. 12 – Cartografia con indicazione dell'area di pertinenza dell'impianto fotovoltaico e l'area coltivata a prato stabile permanente, mandorleto e l'ubicazione degli apiari.



Analisi economica dell'attività apistica

La presente analisi economica si pone i seguenti obiettivi:

- stimare, dal confronto tra ricavi e costi relativi ad un ciclo produttivo, il reddito dell'imprenditore;
- determinare, attraverso l'individuazione delle singole voci di spesa, i costi relativi alla produzione del miele.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Per raggiungere entrambi gli obiettivi, è necessario predisporre un bilancio aziendale. Tale bilancio, che prende lo spunto da un bilancio normalmente utilizzato in aziende zootecniche, è stato tarato e modificato per rispondere alle esigenze peculiari di un'azienda apistica. Il ciclo produttivo dell'azienda agraria al quale, di norma, fa riferimento il bilancio è un anno che normalmente nel sud Italia ha inizio nel mese di settembre. Nel caso specifico, per le aziende apistiche si è optato per la durata convenzionale del periodo di riferimento (1anno), ma utilizzando come giorno di inizio il 1° marzo: questa scelta è dettata dal fatto che, a quella data, si è normalmente in grado di stimare il numero corretto di famiglie/nuclei che hanno superato il periodo invernale che costituirà il "capitale bestiame iniziale".

In questo caso viene redatto un *bilancio preventivo* considerando che non ci sia variazione della consistenza "zootecnica" tra l'inizio e la fine dell'annata agraria di riferimento. Non si considerano, poiché non valutabili preventivamente, le perdite di famiglie dovute alla sciamatura e a problemi sanitari (es. Varroa). Si considera che l'attività apistica venga svolta in modo stanziale da un singolo apicoltore e che per la definizione della Produzione Lorda Vendibile venga valutato solo il prodotto miele (non si considerano gli altri prodotti apistici vendibili quali: pappa reale, propoli, polline, cera, idromele, aceto di miele, veleno, …).

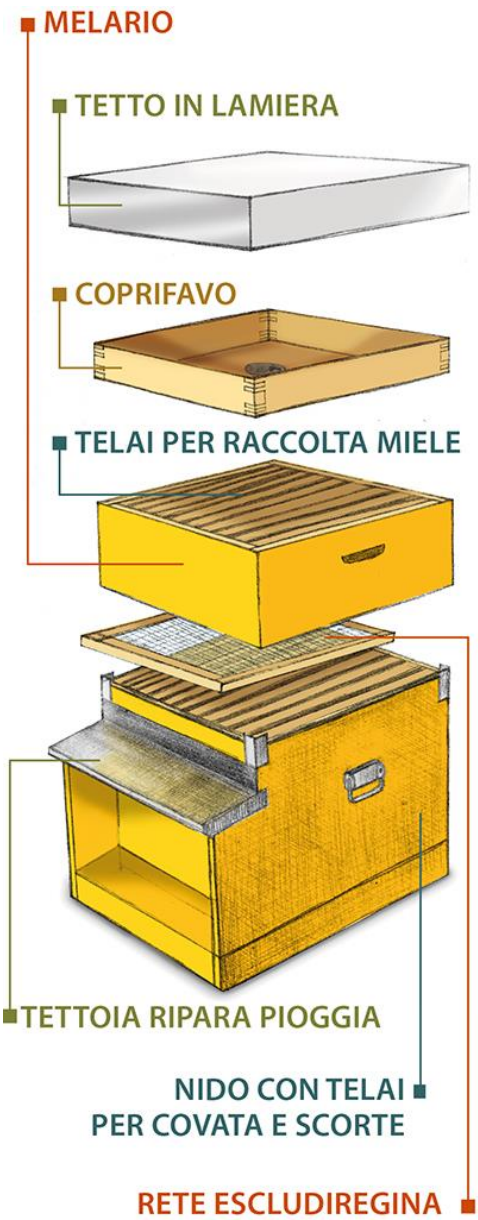
Nella analisi economica si tiene conto che l'azienda è condotta secondo i dettami del **Reg. CE 848/18** "**agricoltura biologica**" e che la produzione di miele bio sia venduta all'ingrosso.

Costo d'impianto dell'allevamento

Il costo d'impianto è definito dall'investimento iniziale necessario per la realizzazione delle arnie e l'acquisto degli animali (sciami). Di seguito si riporta il dettaglio dell'investimento riferito alla singola arnia (fig.13).

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Fig. 13 – Modello di arnia con 12 scomparti



Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Conto arnia iniziale gestito da apicoltore per allevamento di ape ligustica (*Apis mellifera ligustica*)

Voce di costo	Numero	Costo Unitario (€/Pz o €/Kg)	Costo totale	Precisazioni	IVA	Costo totale + IVA
Famiglia	1	100,00 €	100,00 €		10%	110,00 €
Regina	1	20,00 €	20,00 €		10%	22,00 €
Arnia (12 telaini)	1	55,00 €	55,00 €		22%	67,10 €
Melari	5	9,00 €	45,00 €		22%	54,90 €
Telai	12	0,70 €	8,40 €		22%	10,25 €
Cera bio per telai nido	1,32	35,00 €	46,20 €	Per ogni telaino è necessario un foglio di cera del peso di 110 gr. Sono necessari 12 fogli per un peso complessivo di Kg. 1,32. Il costo è definito come €/Kg di cera.	10%	50,82 €
Telaini per melario	55	0,70 €	38,50 €	Per ogni arnia si considerano n. 5 melari, e per ogni melario n. 11 telaini	22%	46,97 €
Cera bio per telaini melario	3,025	35,00 €	105,88 €	Per ogni telaino è necessario un foglio di cera del peso di 55 gr. Sono necessari 55 fogli per un peso complessivo di Kg. 3,025. Il costo è definito come €/Kg di cera.	10%	116,46 €
Escludi regina	1	5,00 €	5,00 €		22%	6,10 €
Apiscampo	1	15,00 €	15,00 €		22%	18,30 €
		Costo totale arnia	**438,98 €**			**502,90 €**

Considerato che si prevede il posizionamento di n. 100 arnie avremo che il costo necessario per l'avvio attività sarà:

costo singola arnia x 100 = € 438,98 x 100 = € 43.898,00 (Iva esclusa)

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Spese varie

Il calcolo viene fatto tenendo conto della gestione complessiva dell'allevamento effettuata da 1 solo operatore. Si considera il prezzo medio ordinario di mercato riferito alla singola voce di spesa dando il valore complessivo.

La voce di spesa riferita al candito (alimento di soccorso da dare alle api nel periodo invernale) è fortemente condizionato dall'andamento climatico stagionale e pertanto si considerano valori prudenziali alti di gestione. Per quanto riguarda le spese di trasformazione, non avendo a disposizione attrezzature e locali, ci si avvarrà della prestazione di contoterzisti.

Voce di costo		Numero	Costo Unitario (€/Pz o €/Kg)	Costo totale (iva inclusa)	Precisazioni
Alimenti (candito bio)		1000	5,00 €	5.000,00 €	Consumo medio di 10 Kg ad arnia
Antiparassitari e medicinali	Acido ossalico	100	1,00 €	100,00 €	Trattamento invernale per Varroa
	Acido formico	100	3,00 €	300,00 €	Trattamento estivo per Varroa
Erogatori per acido formico		100	11,00 €	1.100,00 €	
Materiale per confez. (vasi, etichette, ecc…)	Vasetti in vetro da 1 Kg	1250	0,50 €	625,00 €	Si tiene conto di una produzione media di miele millefiori ad arnia di 25 Kg
	Vasetti in vetro da 0,5 Kg	2500	0,35 €	875,00 €	
	Etichetta e sigillo	3750	0,25 €	937,50 €	
Trasformazione		2500	0,50 €	1.250,00 €	Il calcolo è riferito al costo medio per 1 Kg di miele
Spese per spostamenti		67	30,00 €	2.010,00 €	Si considera che l'apicoltore visiti l'apiario ogni 5 giorni nel periodo che va dal 1 marzo al 1 ottobre ed in inverno ogni 10 gg. Quindi il totale delle giornate minime di spostamento sarà di 67 gg.
Spese generali	Associazionismo	1	60,00 €	60,00 €	
	Ente di certificazione bio	1	1.000,00 €	1.000,00 €	
	Contabilità (fiscalista)	1	1.000,00 €	1.000,00 €	
	Altro (telefono, imprevisti vari,….)	1	50,00 €	50,00 €	
			Totale spese varie	**14.307,50 €**	

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Salari

E' previsto l'utilizzo di n. 1 operaio specializzato per la gestione delle arnie. In base a quanto previsto dal *Contratto Provinciale di Lavoro per gli operai agricoli e florovivaisti della Provincia di Trapani* bisogna considerare la retribuzione relativa ad un *operaio di livello qualificato addetto alla preparazione di prodotti apistici* (Area 2 – Livello 4). Sapendo che la giornata lavorativa è di ore 6,30 e che sono previste almeno 67 giornate lavorative il calcolo del salario può essere effettuato come riportato nella seguente tabella:

Mansione	Numero ore di lavoro giornaliere	Numero giornate di lavoro annue	Costo della giornata comprensivo di oneri previdenziali, assicurativi e T.F.R.	Salario percepito dall'operaio	Contributi previdenziali
Operaio qualificato addetto alla preparazione di prodotti apistici	6,3	67	72,82 €	4.878,94 €	900,00 €
			Totale salari e contributi	***5.778,94 €***	

Quote

Nel calcolo delle quote di reintegrazione si considera che la "vita" economica di un'arnia stanziale sia di circa 5 anni.

QUOTE	Importo	Precisazioni
Reintegrazione arnie	7.901,64 €	Durata di un'arnia= 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
Assicurazione	750,00 €	
Manutenzione	658,47 €	Si considera che la quota manutenzione sia pari all' 1,5% del valore imponibile delle arnie
Totale quote	***9.310,11 €***	

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

PLV (Produzione Lorda Vendibile)

Come già detto l'unica produzione vendibile dell'attività apistica è il miele. Si prevede una produzione di miele media per singola arnia di 25 Kg/anno. Bisogna inoltre considerare che trattasi di produzione biologica certificata e pertanto il prezzo di vendita risulta essere in media superiore del 20-30% (mercato italiano) rispetto al prodotto convenzionale.

Prodotto	Quantità (Kg)	Prezzo (€/Kg)	Importo totale (iva inclusa)
Miele bio - vaso da 1Kg	1250	14,00 €	17.500,00 €
Miele bio - vaso da 0,5 Kg	1250	15,00 €	18.750,00 €
		Totale PLV	**36.250,00 €**

Quadro economico riepilogativo e bilancio

Di seguito si definisce il conto economico dell'attività apistica.

Le voci contabili per l'attività apistica vengono riportate in modo riepilogativo nella tabella seguente:

VOCE CONTABILE	SPECIFICA VOCE DI BILANCIO	Importo	Precisazioni
INVESTIMENTO INIZIALE	*CONTO ARNIE*	***43.898,00 €***	importo IVA esclusa
RICAVI VENDITA MIELE	*Produzione Lorda Vendibile (PLV)*	***36.250,00 €***	
COSTI DI GESTIONE	*SPESE VARIE*	14.307,50 €	
	SPESE MANODOPERA	5.778,94 €	
	ASSICURAZIONE	750,00 €	
	MANUTENZIONE	658,47 €	
	REINTEGRAZIONE ARNIE	7.901,64 €	Durata di un'arnia= 5 anni. Tasso d'interesse applicato 5%
	Totale costi di gestione	***29.396,55 €***	

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dal *conto arnia,* l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula:

utile/perdita di esercizio dal 1° anno = PLV – (Sv + Sa + Q)

€ 36.250,00 – (14.307,50 + 5.778,94 + 9.310,11)

Utile di esercizio dal 1° anno = € 6.853,45

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

ANALISI DELLE CRITICITÀ ED OSSERVAZIONI TECNICHE SULLA GESTIONE AGRICOLA

Nel definire il piano di *valorizzazione agricola* si è tenuto conto delle caratteristiche dell'impianto. Nello specifico, sapendo che i pannelli fotovoltaici sono ad assetto variabile, per definire la tipologia di coltura agraria ed il livello di meccanizzazione si è tenuto conto delle distanze tra i pannelli durante l'arco delle 24 ore così come riportato nella tabella seguente (vedi DEF-TAV16.1 e DEF-TAV16.2).

Distanza tra file di pannelli attigui	**Interasse (ml)**	**10.00**
	Tra bordi dei pannelli in posizione orizzontale (ml)	**5.222**
	Tra bordi dei pannelli in posizione max inclinata - alba (ml)	**7.255**
	Tra bordi dei pannelli in posizione max inclinata - tramonto (ml)	**7.255**

Per definire i mezzi da utilizzare si è tenuto conto dello spazio minimo di lavorazione che è pari a 5,222 ml.

Si è considerato l'uso di trattrice agricola di 90-100 CV tipo *frutteto* con larghezza non superiore ad 1,60 ml. Come attrezzatura accessoria principale da associare alla trattrice per effettuare le lavorazioni ordinarie, si è prevista la seguente:

- Vibricult a max 7 lance;
- Trinciaerba;
- Trinciatrice idraulica a braccio laterale,
- Scalzatore.

Per la raccolta si prevede il seguente macchinario:

- Macchina scavallatrice per la raccolta (larghezza max ml 3,50).

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Il posizionamento dei tracker/pannelli e la distanza esistente tra gli stessi tracker e la recinzione dell'impianto (min. 5-6 ml) consente una buona manovrabilità dei mezzi agricoli.

Bisogna considerare che le operazioni colturali vengono svolte generalmente nelle prime ore della giornata e pertanto la larghezza dell'area di lavoro tra i tracker risulterebbe superiore ai 7,2 ml.

Le lavorazioni del terreno saranno limitate ad uno strato di suolo di circa 10 cm (aratura superficiale con il vibricult), di conseguenza non è ipotizzabile alcun danno a cavi elettrici interrati ed anche all'impianto di subirrigazione.

L'impianto irriguo in subirrigazione del mandorleto (interrato a 40/45 cm di profondità) consente l'ottimizzazione, oltre che un notevole risparmio dell'uso dell'acqua. Il posizionamento dell'impianto di sub-irrigazione consente il contenimento dello sviluppo dell'apparato radicale, limitandone l'espansione che potrebbe arrecare danno ai cavi elettrici dell'impianto fotovoltaico. Il posizionamento dell'impianto irriguo è considerato a adeguata distanza di sicurezza dai cavidotti e dagli stessi tracker/Pannelli (vedi DEF-TAV16.4).

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Le opere di mitigazione ambientale fanno parte di quello che è l'iter progettuale per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ed assumono una rilevanza importante, assieme alle opere di valorizzazione agricola, per la conservazione e tutela dell'ambiente naturale di particolare pregio che caratterizza l'area.

L'area dove sarà realizzato l'impianto agrivoltaico è caratterizzata da una forte antropizzazione di tipo agricolo. Le coperture vegetali naturali riscontrate nell'area appartengono alle associazioni *Oleo-Ceratonion* e *Quercion Ilicis* e nelle aree dei canali/impluvi che delimitano i fondi agricoli insiste una vegetazione igrofila a prevalenza di canna comune (*Arundo donax*). Consultando il SIF (Sistema Informativo Forestale della Regione Sicilia) si riscontra che l'area d'impianto rientra nell'*Area Ecologicamente Omogenea Termomediterranea Secco Superiore* di *formazioni prevalentemente argillose (area n. 18).* Pertanto, al fine di incrementare e sostenere il valore ecologico dell'area si intende realizzare una vera e propria fascia di vegetazione/ecologica perimetralmente alle recinzioni dell'impianto.

Nella progettazione delle opere di mitigazione ambientale non agricole si tiene conto delle indicazioni tecniche afferenti ai seguenti documenti tecnici della Regione Sicilia:

- *Piano Forestale Regionale 2009 – 2013 . Documento di indirizzo "A" - Priorita' di intervento e criteri per la realizzazione di impianti di riforestazione ed afforestazione, modelli di arboricoltura da legno per l'ambiente siciliano*, redatto dall'Assessorato Regionale delle Risorse Agricole e Alimentari;
- PREZZARIO DELLA REGIONE SICILIA PER LE OPERE E/O INVESTIMENTI NELLE AZIENDE AGRICOLE E FORESTALI - Allegato al D.A. n.14/GAB del 25.02.2015 e s.m.i..

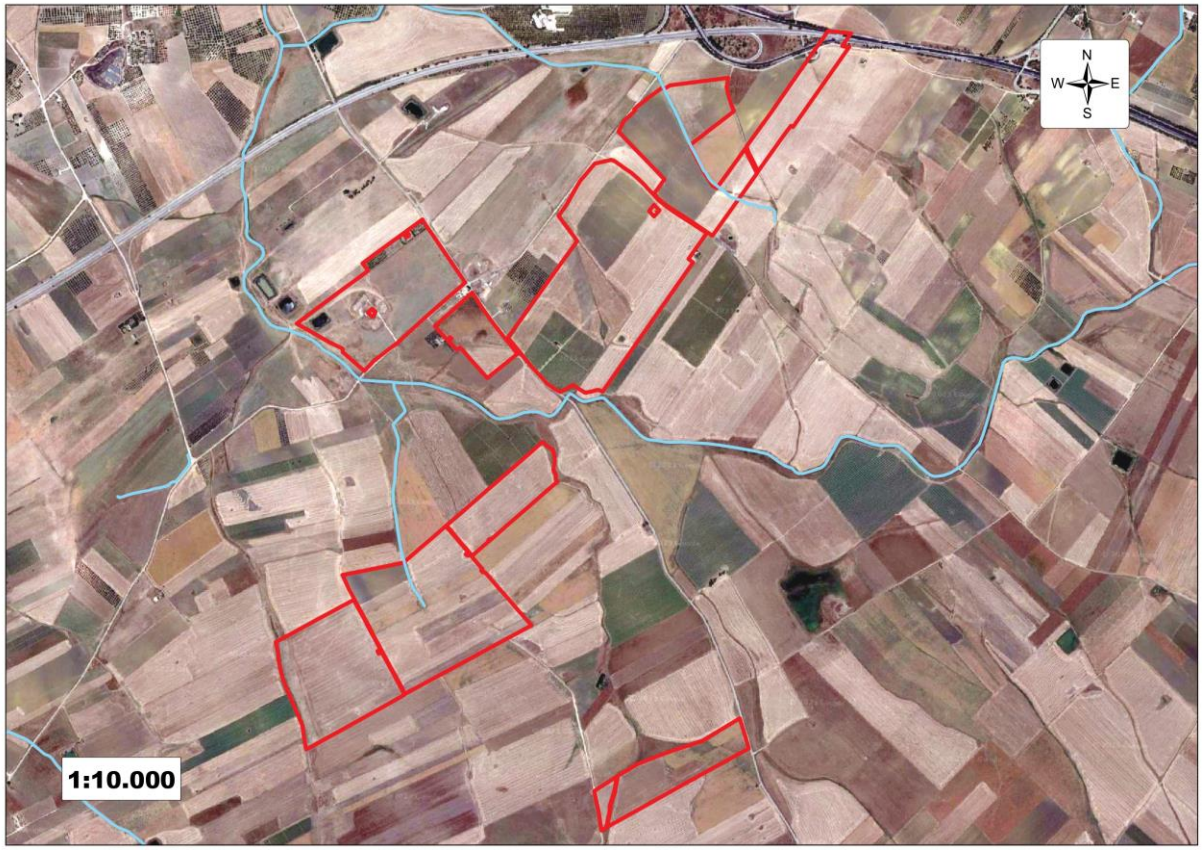
In base a quanto riscontrato sul PAI del Sistema Informativo Forestale della Sicilia l'area di progetto non presenta alcun livello di Pericolosità e Rischio geomorfologico

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

ed idraulico. Consultando la Carta Idrogeomorfologica della Sicilia si riscontra invece la presenza sull'area di progetto di una *rete idrografica superficiale* come si evince nella Figura 14. Nella porzione dell'area di progetto interessata dall'idrografia superficiale non si prevede alcun intervento. La presenza del prato stabile permanente, viste le pendenze esistenti, è di per sé un ottimo intervento di mitigazione idraulica.

Fig. 14 – Carta idrogeomorfologica dell'area di progetto.



Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Nonostante quanto indicato sulla carta Idrogeomorfologica, dall'analisi dello stato dei luoghi non si riscontra la presenza di impluvi con carattere di *rilevanza,* ma solo avvallamenti non eccessivamente pronunciati.

Per aumentare il valore naturalistico e la resilienza dell'area si prevede la realizzazione di una siepe mista a quattro file sfasata lungo il perimetro esterno dell'impianto per una profondità di circa 10 ml.

Questa tipologia di siepe viene realizzata lungo il confine perimetrale esternamente alle recinzioni dell'impianto (vedi Fig. 15 e DEF-TAV16.3). La realizzazione della siepe ha finalità climatico-ambientali (assorbimento CO_2), protettive (difesa idrogeologica) e paesaggistiche (alimento e rifugio per l'avifauna in particolare).

In base alle caratteristiche ambientali dell'area di progetto possono essere utilizzate le seguenti piante per formare la fascia di vegetazione:

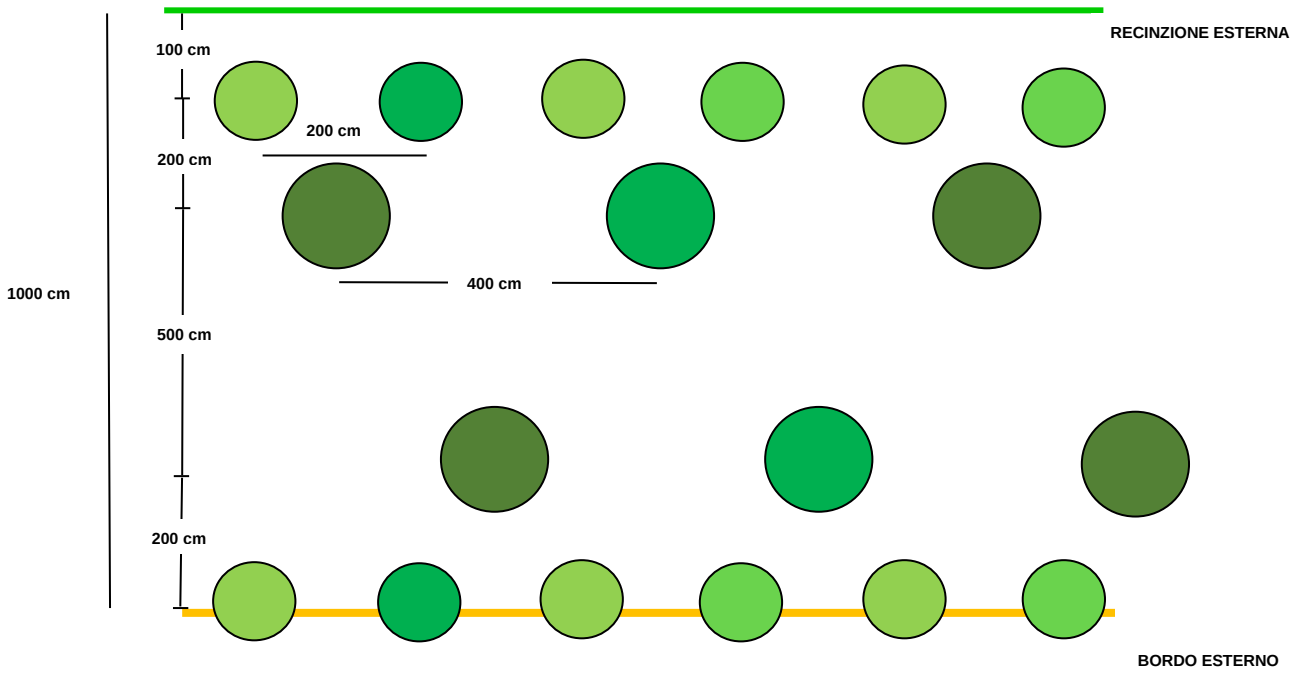
Le specie da utilizzare sono così identificate:

- Leccio (*Quercus ilex* L.),
- Roverella (*Quercus pubescens* Willd.),
- Carrubo (*Ceratonia siliqua* L.),
- Orniello (*Fraxinus ornus* L.),
- Azzeruolo (*Crataegus azarolus* L.),
- Pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis* Vill.)
- Olivastro (*Olea europea* var. *sylvestris*),
- Alaterno (Rhamnus alaternus L.,),
- Biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.),
- Lentisco (Myrtus communis L.),
- Terebinto (Pistacia terebinthus L.),

Nella figura seguente si riporta lo schema d'impianto.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Siepe mista (arbustiva ed arborea) a quadrupla fila sfasata *(planimetria di progetto)*

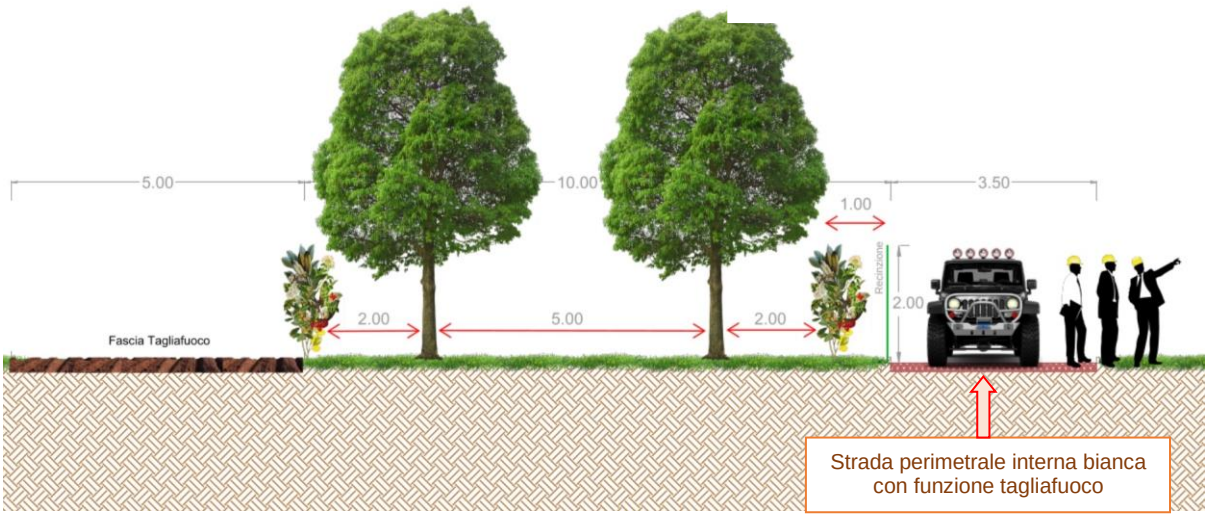


La disposizione delle diverse specie di piante lungo il perimetro sarà effettuata in modo discontinuo ed alterno, in modo tale che si crei un ambiente quanto più naturale possibile. La distanza della prima fila di piante arbustive dalla recinzione esterna sarà di 1 ml. Il secondo filare sarà distante dal primo 2 ml. Il secondo filare dal terzo filare sarà distante 5 ml, poiché trattasi di piante arboree che sula stessa fila saranno distanziate 4 ml. Il terzo filare sarà distanziato dal quarto filare 2 ml. Il quarto filare di sole piante ad habitus arbustivo sarà posizionato sul limite esterno dell'area di mitigazione. Così facendo si raggiungerebbe l'obiettivo, nel giro di 3-4 anni di creare una *barriera verde* (fascia di vegetazione) fitta e diversificata anche nelle tonalità di colori.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Figura 15 – Sezione tipo d'impianto della siepe (fascia di vegetazione)



Nel calcolo dei costi d'impianto bisogna considerare che la lunghezza complessiva della recinzione perimetrale è di ml 11.931,7 (area d'incidenza di Ha 11.93.17 considerando 10 ml di profondità) e che le piante vengono disposte lungo la singola fila (4 file complessivamente) a distanza di 2 ml l'una dall'altra sulla prima e quarta fila e a 4 ml l'una dall'altra sulla seconda e terza fila.

L'irrigazione delle piante della fascia di mitigazione sarà garantita all'impianto, in *soccorso* fino ad attecchimento e nei periodi secchi estivi per i primi due anni. L'irrigazione sarà garantita grazie all'utilizzo di carrobotti/cisterne. L'approvvigionamento di acqua sarà effettuato principalmente dalla vasca raccolta acque piovane che sarà realizzata. Non si prevede l'utilizzo di prodotti fitosanitari nella gestione della fascia di mitigazione.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

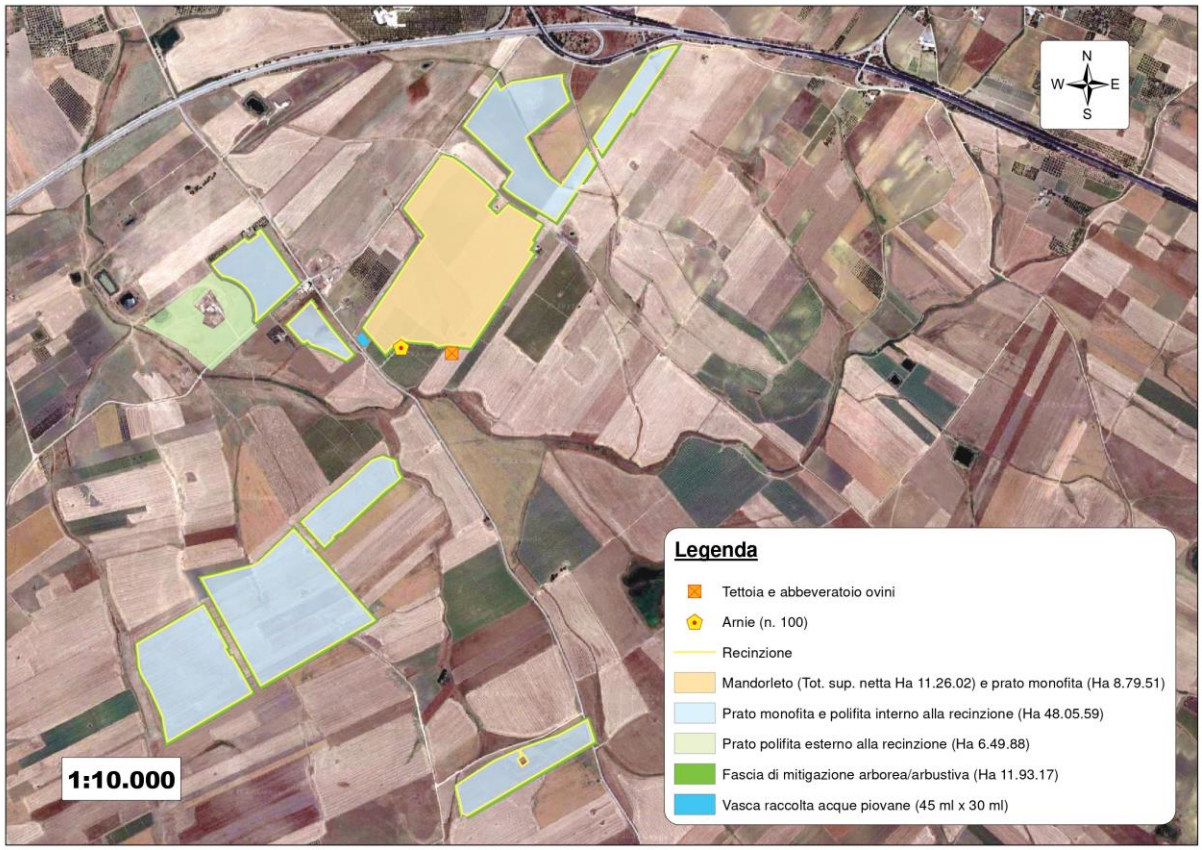
Tab. 11– Costo d'impianto della fascia di mitigazione arbustiva/arborea perimetrale.[12]

VOCE DI COSTO	QUANTITA'	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE (€)
G.1 Preparazione del terreno G.1.1 - Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm. 80-100, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	1	798,00 €/Ha	9.521,50
Concimazione di fondo con concimi minerali e/o organici compreso trasporto e spargimento.	1	495,0 €/Ha	5.906,19
G.2.1 Acquisto piantine di essenze arboree di conifere e/o latifoglie, escluso il trasporto in cantiere. G.2.1.2 – piantina in contenitore di anni 1 - 2	17.900	1,80 €/cad.	32.220,00
G.2.5 - Piantagione su terreno preparato andantemente, a banchettoni, a striscie, a gradoni o/a piazzole eseguita manualmente, compresa l'apertura del fosso ed esclusa la fornitura del materiale vegetale.	17.900	1,44 €/cad.	25.776,00
G.3.4 - Risarcimento fallanze con piantine della "macchia mediterranea" allevate in fitocella o in vaso comprensivo della riapertura manuale delle buche, messa a dimora delle piantine, reinterro ed eventuale risistemazione della protezione individuale. Compresi gli oneri per la fornitura e trasporto delle piantine e la distribuzione in cantiere	3.580 (20% delle piante previste)	3,37 €/cad.	12.064,60
G.3.8 - Cure colturali in rimboschimenti con terreno preparato a lavorazione andante, intorno al colletto della piantina e consistenti in diserbi, rincalzature e sarchiature.	17.900	0,72 €/cad.	12.888,00
Irrigazione di soccorso e/o trattamento fitosanitario.	1	272,69 €/Ha	3.253,65
			101.629,94

[12] Prezzi derivati dal Prezziario della Regione Sicilia e per le voci non contemplate si usano prezzi medi delle Regioni limitrofe

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Fig.16 – Carta riepilogativa degli interventi previsti.



Nella tabella seguente (Tab 12) si riporta il quadro economico riepilogativo delle opere previste.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Tab. 12 – QUADRO ECONOMICO DELLE OPERE PREVISTE

TIPOLOGIA ATTIVITA'	TIPO INTERVENTO	SUPERFICIE netta (Ha)	COSTO INVESTIMENTO (€)	COSTO MANUTENZIONE/GESTIONE (€/anno)	COSTO MANUTENZIONE/GESTIONE (€/Ha/anno)
OPERE DI VALORIZZAZIONE AGRICOLA	Vasca raccolta acque piovane*	0,1350	*50.000,00*		
	Mandorleto	11,2602	*165.910,04* *22.105,25 (irrigazione)*	*14.919,77*	*1.325,00*
	Messa a coltura di prato permanente stabile monospecifico e polispecifico.	65,3919	*45.774,33*	*13.078,38*	*200,00*
	Pascolo ovino vagante	n. 100 + Ricovero animali	*26.000,00*	*9.300,00*	
	Acquisto arnie	n. 100	*43.898,00*	*29.396,56*	
Totale Opere di Valorizzazione Agricola			**353.687,62 €**	**66.694,71 €**	**1.525,00 €**
OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	Siepe arbustiva/arborea perimetrale	Ml 11.931,7	*101.629,94*	*15.000,00* (irrigazione di soccorso e risarcimento piante)	
Totale Opere di Mitigazione			**101.629,94 €**	**15.000,00 €**	

***** La vasca raccolta acque piovane è da considerarsi anche un'opera di mitigazione ambientale.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

OPERE DI PREVENZIONE INCENDI

Al fine di prevenire gli incendi saranno effettuati i seguenti interventi:

Area interna alla recinzione dell'impianto

Dal limite della recinzione perimetrale la funzione di fascia tagliafuoco sarà assolta in parte dalla strada perimetrale interna (larghezza di ml 3.50) ed in parte da fasce lasciate libere dalla vegetazione (diserbo meccanico periodico con trincia erba) aventi la stessa larghezza.

Area esterna alla recinzione dell'impianto ed al confine dell'area di pertinenza dell'impianto

Dal limite esterno della fascia di vegetazione arbustiva/arborea in adiacenza della recinzione dell'impianto, sarà lasciata una fascia tagliafuoco (precesa) libera dalla vegetazione di 5 ml di larghezza, tramite interventi di erpicatura superficiale da realizzarsi nei periodi di massima pericolosità per la diffusione degli incendi su superfici agricole e boscate come previsto dalla normativa nazionale e regionale vigente.

Lungo il perimetro dell'aria di pertinenza dell'impianto (all'interno dell'area complessiva di pertinenza dell'impianto fotovoltaico) sarà realizzata una fascia tagliafuoco (erpicatura superficiale con mezzi agricoli) di 15 ml in corrispondenza del confine.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

IMPATTO DELLE OPERE SULLA BIODIVERSITÀ

La biodiversità è stata definita dalla Convenzione sulla diversità biologica (CBD) come la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Le azioni a tutela della biodiversità possono essere attuate solo attraverso un percorso strategico di partecipazione e condivisione tra i diversi attori istituzionali, sociali ed economici interessati affinché se ne eviti il declino e se ne rafforzi ed aumenti la consistenza. Le opere di valorizzazione agricola e mitigazione ambientale previste nel presente progetto, tendono ad impreziosire ed implementare il livello della biodiversità dell'area. In un sistema territoriale di tipo misto (agricolo estensivo semplificato ed agricoltura intensiva), la progettualità descritta nel presente lavoro consente di:

- diversificare la consistenza floristica;
- aumentare il livello di stabilizzazione del suolo attraverso la prevenzione di fenomeni erosivi superficiali;
- consentire un aumento della fertilità del suolo;
- contribuire al sostentamento e rifugio della fauna selvatica;
- contribuire alla conservazione della biodiversità agraria.

Nel suo complesso le opere previste avranno un effetto ***"potente"*** a supporto degli insetti pronubi e cioè che favoriscono l'impollinazione. In modo particolare saranno favoriti gli imenotteri quali le api (*Apis mellifera* L.). Il ruolo delle api è fondamentale per la produzione alimentare e per l'ambiente. E in questo, sono aiutate anche da altri insetti come bombi o farfalle. In base a quanto detto l'impatto delle opere previste nella realizzazione del parco fotovoltaico avrà un sicuro effetto di supporto, sviluppo e sostentamento degli insetti pronubi in un raggio di 3 Km così come evidenziato nella cartografia allegata (DEF-TAV16.5).

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

CONSIDERAZIONI FINALI

Gli interventi di valorizzazione agricola e forestale descritti nei capitoli precedenti sono da considerarsi a tutti gli effetti opere di mitigazione ambientale. Nello specifico si cerca di creare un vero e proprio ***ecotono*** e cioè un ambiente di transizione tra due ecosistemi differenti come quello agricolo e quello prettamente naturale. Così facendo si crea un sistema "naturalizzato" intermedio che rende l'impatto dell'opera compatibile con le caratteristiche agro-ambientali dell'area in cui si colloca, adeguandosi perfettamente a quelli che sono gli aspetti socioeconomici e colturali. Pertanto, vengono rispettati a pieno i canoni di integrazione territoriale trasversale previsti da una corretta progettazione in termini di Valutazione di Incidenza Ambientale.

Con la presente relazione si vuole dimostrare come sia possibile svolgere attività produttive diverse ed economicamente valide che per le proprie peculiarità svolgono una incisiva azione di protezione e miglioramento dell'ambiente e della biodiversità. L'idea di realizzare un impianto "***AGRIVOLTAICO"*** è senz'altro un'occasione di sviluppo e di recupero per quelle aree anche marginali che presentano spesso criticità ambientali destinate ormai ad un oblio irreversibile.

Il progetto nel suo insieme (fotovoltaico-agricoltura-zootecnia e mantenimento della biodiversità) ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche de "*Il Green Deal europeo*"[13] . Infatti, in linea con quanto disposto dalle attuali direttive europee, si può affermare che con lo sviluppo dell'idea progettuale di "*AGRIVOLTAICO"* vengano perseguiti due elementi costruttivi del GREEN DEAL:

- Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse.
- Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità.

[13] Commissione Europea - ***Il Green Deal europeo*** - Bruxelles, 11.12.2019 - COM(2019) 640 final

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Inoltre, si vuol far notare come nell'analisi economica dell'attività agricola e di quella zootecnica si sia tenuto conto delle potenzialità minime di produzione. Nonostante l'analisi economica "*prudenziale*", le attività previste creano marginalità economiche interessanti rispetto all'obiettivo primario di protezione e miglioramento dell'ambiente e della sua biodiversità.

E' importante rimarcare l'importanza che le opere previste possono avere sul territorio attraverso l'implementazione di una rete territoriale di "*prossimità"* e cioè di collaborazione con altre realtà economiche prossime all'area di progetto del parco fotovoltaico.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

CONFORMITA' ALLE "LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI" DEL MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA – DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA

Allo stato dei fatti l'opera descritta nella presente relazione, nel suo complesso, può essere definita Impianto **Agrivoltaico**.

In riferimento al documento emesso nel giugno 2022 dal MI.T.E. – "*Linee guida in materia di impianti Agrivoltaici*" l'impianto fotovoltaico oggetto del presente lavoro ha le caratteristiche ed i requisiti per essere definito **impianto agrivoltaico.** Nello specifico le Linee guida del MITE citano quanto segue:

…omissis

si ritiene dunque che ***"Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2.***

omissis…

Di seguito si riporta il riferimento specifico ai vari requisiti per quanto riportato nelle "Linee guida in materia di impianti Agrivoltaici":

…….omissis

2.3 REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superfice minima dedicata alla coltivazione;
A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

A.1 Superficie minima per l'attività agricola.

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021). Pertanto, si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$Sagricola \geq 0{,}7 \cdot Stot$$

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m2/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m^2). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

…omissis

.Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

LAOR ≤ 40%

Omissis…..

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

…Omissis

2.4 REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:
B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;
B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.
Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

B.1 Continuità dell'attività agricola

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 coltivazione

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

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.

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

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

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.

B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FVagri \geq 0{,}6 \cdot FVstandard$$

…omissis

…omissis

2.6 REQUISTI D ed E: i sistemi 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.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;
D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

…omissis

…omissis

D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. 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. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).
Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

- *auto-approvvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua*

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;

- *servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;*

- *misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti.*

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.
Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso.

Gli utilizzi idrici a fini irrigui sono quindi funzione del tipo di coltura, della tecnica colturale, degli apporti idrici naturali e dall'evapotraspirazione così come dalla tecnica di irrigazione, per cui per monitorare l'uso di questa risorsa bisogna tener conto che le variabili in gioco sono molteplici e non sempre prevedibili.

In generale le imprese agricole non misurano l'utilizzo irriguo nel caso di disponibilità di pozzi aziendali o di punti di prelievo da corsi d'acqua o bacini idrici (auto-approvvigionamento), ma hanno determinate portate concesse dalla Regione o dalla Provincia a derivare sul corpo idrico a cui si aggiungono i costi energetici per il sollevamento dai pozzi o dai punti di prelievo.

Negli ultimi anni, in relazione alle politiche sulla condizionalità, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha emanato, con Decreto Ministeriale del 31/07/2015, le "Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", contenenti indicazioni tecniche per la quantificazione dei volumi prelevati/utilizzati a scopo irriguo. Queste includono delle norme tecniche contenenti metodologie di stima dei volumi irrigui sia in auto-approvvigionamento che per il servizio idrico di irrigazione laddove la misurazione non fosse tecnicamente ed economicamente possibile.

Nel citato decreto è indicato che riguardo l'obbligo di misurazione dell'auto-approvvigionamento, le Regioni dovranno prevedere, in aggiunta a quanto già previsto dalle disposizioni regionali, anche in attuazione degli impegni previsti dalla

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

eco-condizionalità (autorizzazione obbligatoria al prelievo), l'impostazione di banche dati apposite e individuare, insieme con il CREA, le modalità di registrazione e trasmissione di tali dati alla banca dati SIGRIAN.

Si ritiene quindi possibile fare riferimento a tale normativa per il monitoraggio del risparmio idrico, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine di poter effettuare una comparazione. Tali valutazioni possono essere svolte, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. *l'esistenza e la resa della coltivazione;*
2. *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. 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. Fondamentali allo scopo sono

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agrivoltaico.

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

…omissis

In riferimento a quanto riportato nelle Linee guida del MI.T.E. (**requisito B1**) si ribadisce che il progetto di valorizzazione agricola per l'impianto *fotovoltaico* oggetto del presente lavoro consente il mantenimento delle attività agropastorali ed una continuità delle stesse attività produttive nel tempo.

Per quanto riguarda il requisito B1, che prevede, in caso di cambio di indirizzo produttivo, che si dimostri il maggiore valore economico del sistema proposto, le tabelle che seguono confrontano gli indirizzi produttivi nei due scenari, pre e post

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

progetto, sulla base della metodologia proposta dalle Linee Guida, che propongono di misurare il valore economico di un indirizzo produttivo in termini di valore di **P**roduzione **S**tandard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito dell'Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

Dall'analisi effettuata dei fascicoli aziendali dei proprietari, per l'area di progetto si riscontra la presenza predominante di superfici seminabili ascrivibili alla categoria di "*seminativi semplici e colture erbacee estensive*".

Nel valutare la redditività dei terreni si è tenuto conto delle rotazioni colturali dell'ultimo quinquennio. Da tale valutazione si è avuta l'evidenza che le superfici sono oggetto di rotazioni ordinarie. Pertanto, sulla stessa superficie si ha la successione di culture quali cereali autunno vernini (grano duro, grano tenero, orzo e avena), leguminose da foraggio e granella (erbaio misto, sulla, veccia, favino, cece e pisello), maggese e superfici a riposo (superfici EFA). Sui terreni contrattualizzati dell'area d'impianto non si è riscontrata alcuna coltura irrigua ad alto reddito.

Per la corretta valutazione della **P**roduttività **S**tandard[14] dei terreni bisogna considerare la media dei valori dell'ultimo piano di rotazione quinquennale dove si riscontrano annate con una PS pari a 0 per le superfici a riposo, una PS pari ad € 1.273 per le "leguminose da granella", una PS pari ad € 955 per il "frumento duro", una PS di € 479 per "altre foraggere – Leguminose" e una PS di € 326 per "altre foraggere avvicendate". Dal calcolo medio effettuato si riscontra che la **P**roduzione **S**tandard dell'area afferente all'impianto è in media di 610 €/Ha.

È da rilevare che la realizzazione del progetto di valorizzazione agricola a supporto dell'impianto fotovoltaico porta ad una stabilizzazione del Reddito Netto aziendale poiché si passa, per gran parte della superficie, da una rotazione di coltura annuale erbacea ad una coltura erbacea poliennale. Infatti, la PS del mandorleto (categoria "*Frutteti – frutta a guscio"*) di € 2.071 x ettaro e del prato permanente di € 315 x

[14] Valore della PS della Regione Sicilia dell'anno 2017 – Fonte Rete Rurale Nazionale

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

ettaro, consentirebbe una stabilizzazione del Reddito Netto per 15-20 anni. Inoltre, bisogna considerare l'aggiunta del PS di 276 €/capo derivante dal pascolo ovino e del PS di 220 €/alveare per l'attività di apicoltura.

Ricapitolando, sapendo che la PS media dell'ultimo quinquennio dell'area agricola ante progetto è di 610 €/Ha il PS totale ante progetto può essere così calcolato:

STATO ANTE PROGETTO

Indirizzo produttivo	SPECIFICA USO DEL SUOLO	PS medio - euro/ha	Estensione - ettari (sup. catastale)	PS totale ante-progetto (€)
Cerealicolo/Foraggero	Rotazione delle colture cerealicole e foraggere dell'ultimo quinquennio	610,00	109.33.42	66.693,86
				66.693,86

e che la PS post-progetto è calcolata come riportato nella tabella seguente:

STATO POST PROGETTO[15]

Indirizzo produttivo	SPECIFICA USO DEL SUOLO	PS - euro/ha/n.	Estensione - ettari / numero	PS totale post-progetto (€)
prati permanenti e pascoli	Prato permanente monofita e polifita	315,00	65.39.19	20.598,45
Frutteto	Mandorleto	2.071,00	11.26.02	23.319,87
Ovini	/	276,00	100	27.600,00
Apicoltura	Arnie	220,00	100	22.000,00
Altre colture permanenti	SIEPE ARBUSTIVA ARBOREA	1.860,00	11.93.17	22.192,96
Terreni a riposo/maggese/Tare		0	10.31.49	0
			Ha tot. 98.89.87	**115.711,28**

[15] La superficie utilizzata per il calcolo dello stato post progetto fa riferimento alla superficie grafica riscontrata di complessivi Ha 98.89.87. Nel calcolo la differenza di superficie di Ha 10.31.49 non risulta essere coltivata (tare, maggese vestito e/o superficie a riposo) e pertanto non considerata a reddito.

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Avremo che il differenziale (Δ) del valore economico tra la situazione post e ante progetto sarà uguale a:

Δ PS (€) = 115.711,28 – 66.693,86

Δ PS (€) = 49.017,42

Inoltre, si ribadisce l'importanza che il prato permanente e la siepe arbustiva/arborea avrebbero in particolare sulla fauna e sull'entomofauna (api in particolare).

È previsto un piano di monitoraggio delle attività agricole, dello stato idrico del suolo e degli effetti sull'ecotono venutosi a creare (vedasi relazione PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED INNOVAZIONE AGRICOLA)

Di seguito si riporta un quadro riepilogativo con tabelle riassuntive dell'impianto fotovoltaico con i riferimenti richiesti dalle Linee guida ministeriali per verificare il rispetto dei requisiti minimi richiesti (A – B e D2) per essere definito "agrivoltaico" (vedi DEF-TAV16.6).

Per l'impianto in analisi si può affermare che saranno rispettati i requisiti richiesti (A-B-C-D e E) affinché possa essere definito "agrivoltaico avanzato".

Strada Peretone Zona I, 74015 - 74015 Martina Franca (TA) ☎ 339.6660971 e-mail: nicolacristella@gmail.com
Centro Ecotekne, Via Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce (LE) ☎ 0832.298612 e-mail: marcello.lenucci@unisalento.it

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Quadro Riepilogativo

Parametro A.1

DESCRIZIONE	U.M.	ESTENSIONE
Moduli Fotovoltaici	Ha	28,7780
Prato stabile di trifoglio su area sottesa dai pannelli	Ha	28,7780
Prato stabile monofita su area esterna ai comparti fotovoltaici	Ha	1,6709
Prato stabile polifita su area interna ai comparti fotovoltaici	Ha	28,4442
Prato stabile polifita su area esterna ai comparti fotovoltaici	Ha	6,4988
Superficie coltivata a Mandorleto	Ha	11,2602
Fascia di mitigazione a quattro filari	Ha	11,9317
Superficie Totale (Contrattualizzata)	Ha	98,8987
Totale superficie coltivata	Ha	88,5838
Totale superficie coltivata	**%**	**89,57**

Indice da rispettare: Sup. Coltivata ≥ 70% Sup. Tot.

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Parametro B.2

Producibilità media impianto standard [Kwh/Kwp/y]	FV standard [GWh/ha/y]	Mwp Agri	FV agri [Gwh/ha/y]	B.2 Producibilità Elettrica Minima
2000	3,2000	65,54436	3,0000	93,75 %

Parametro da rispettare: FV_agri ≥ 60% FV_standard

Valutazione Indice LAOR

Parametro A.2

Tipologia Impianto	Densità Potenza [MW/ha]	Potenza moduli [W]	Superficie singolo modulo [mq]	Densità moduli [mq/KW]	Superficie moduli [mq/ha]	LAOR [%]
Agrivoltaico	0,6627	710	3,106352	4,3751	2.910	29%

Limite Indice LAOR ≤ 40%

Firmato digitalmente da:
CRISTELLA NICOLA
DOTT.FORESTALE
Firmato il 19/05/2023 12:58
Seriale Certificato: 651969
Valido dal 04/08/2021 al 04/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Martina Franca (TA), 14 maggio 2023

Prof. Marcello Salvatore Lenucci

Dott. For. Nicola CRITELLA