

COMMITTENTE: JUWI DEVELOPMENT 07 SRL

Via Vittor Pisani n.20 – Milano

COMUNE DI FANO (PU)

**PROGETTO DI UN PARCO AGROVOLTAICO A TERRA
SU TERRENO AGRICOLO (EX CAVA TORNO)**



**RELAZIONE AGRONOMICA PER LA COLTIVAZIONE
DEL CAMPO AGROVOLTAICO**

Consulente Ambientale
Dr. Euro Buongarzone



INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	UBICAZIONE DEL SITO DI PROGETTO.....	4
2.	SINTESI DEL PROGETTO DEL CAMPO AGROVOLTAICO	6
3.	AGROECOSISTEMA E VOCAZIONALITÀ	8
3.1	Attuale gestione del sito di progetto.....	12
4.	SUPERFICIE AGRARIA UTILE	13
5.	ORDINAMENTO CULTURALE.....	16
6.	SCELTA DELLE SPECIE	17
6.1	Specie mellifere	17
6.2	Specie orticole	19
7.	TECNICA DI COLTIVAZIONE	24
7.1	Mellifere	24
7.2	Orticole.....	25
7.3	Necessità irrigue	29
8.	ROTAZIONI	33
8.1	Mellifere	33
8.2	Orticole.....	33
9.	PRODUZIONI ATTESE.....	35
9.1	Miele	35
9.2	Fieno di medica.....	36
9.3	Ortaggi.....	37
9.4	Stima del Reddito Netto Totale	37
9.5	Confronto con l'attuale ordinamento culturale	38
10.	SISTEMI DI MONITORAGGIO.....	41
10.1	Gestione agronomica in regime di biologico	41
10.2	Suolo – monitoraggio dei parametri pedologici ai fini del controllo della fertilità	41
11.	REQUISITI PER DEFINIRE IMPIANTO COME “AGRIVOLTAICO”	43
12.	CONCLUSIONI.....	45

ALLEGATI CARTOGRAFICI:

- Allegato A: Superficie Agraria Utile
- Allegato B: Lotti produttivi
- Allegato C: Ordinamento culturale
- Allegato D: Uso del suolo proprietà
- Allegato E1: Schema Orticole A - Colture primaverili
- Allegato E2: Schema Orticole B - Colture invernali
- Allegato E3: Schema Piante mellifere
- Allegato F: Stima costi per l'impianto e il primo anno di messa a coltura

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Agr. Buongarzone Euro C.F. BNGREU58E13E783S iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e Forestali delle Marche con il n° 46, riceve incarico da Juwi Development 07 srl con sede in **Via Vittor Pisani n.20**, di redigere il progetto per la gestione agronomica dell'area desinata alla realizzazione di un parco agrovoltico a terra, ubicato in loc. Torno, nel comune di Fano (PU)..

Il progetto si compone della Relazione agronomica e di elaborati cartografici. Nella prima viene fornito l'inquadramento di carattere generale dell'agroecosistema dell'area di interesse, si individua la superficie agraria utile per la gestione agricola (SAU) e si descrive l'ordinamento colturale che si intende realizzare, con specifici riferimenti alle tecniche colturali, alle rotazioni e alle rese attese. Particolare attenzione verrà rivolta a perseguire pratiche specifiche rivolte ad osservare il regolamento dell'agricoltura biologica (Reg. CE n. 848/2018).

Gli elaborati cartografici riportano::

- Allegato A - Superficie Agraria Utile (Prato avvicendato e orticole in rotazione)
- Allegato B – Suddivisione della SAU in lotti (Da intendersi come zone di coltivazione) e non riferiti al progetto elettrico);
- Allegato C – Ordinamento colturale;
- Allegato D – Uso del suolo proprietà
- All. E: Schemi tipologici: Orticole A, Orticole B, Piante Mellifere;
- All. F: Stima costi per l'impianto e il primo anno di messa a coltura

Si sottolinea che, data la vicinanza alla ZSC/ZPS IT5310022 Fiume Metauro da Pian di Zucca alla Foce, l'area disponibile comprende una superficie coltivata con alternanza di specie erbacee (ortaggi e colture da foraggio), un'ampia superficie a prato stabile e siepi miste ai fini dell'inserimento ambientale e paesaggistico delle infrastrutture per la produzione energetica da fonti rinnovabili (c.fo Relazione botanico vegetazionale e faunistica e progetto del verde). Per la scelta delle piante, oltre a criteri di carattere ecologico, è stata considerata l'attitudine mellifera al fine di rientrare nella gestione agricola a fini produttivi.

Le modalità di gestione agricola dell'intera proprietà è riportata nell'Allegato D.

Con il progetto di gestione agronomica sono stati considerati i seguenti requisiti:

1. fattibilità dell'attività agricola sia in fase di richiesta autorizzativa sia annualmente per l'intera durata dell'autorizzazione;
2. implementazione di un sistema di monitoraggio e controllo dei fattori significativi della produzione, tenuto conto della tipologia dell'attività esercitata;
3. verifica che la superficie non utilizzabile ai fini agricoli sia inferiore al 30% della "Superficie totale dell'area di progetto".

2. UBICAZIONE DEL SITO DI PROGETTO

Essa è situata nel fondovalle del Fiume Metauro, in sinistra idrografica, in Comune di Fano, Località Torno e ricade all'interno della Valle del Metauro, la quale si estende per circa 1400 km² nella provincia di Pesaro e Urbino. E' delimitata a nord dalla SP 92, a est da via Papiria, a ovest dal Rio Secco, affluente di destra del fiume Metauro, a sud da un frantoio per la lavorazione degli inerti e da una strada interpodereale. A sud del frantoio e lungo la strada secondaria si trova il limite della ZSC/ZPS IT5310022 Fiume Metauro da Pian di Zucca alla Foce.

Urbanisticamente è una superficie agricola classificata dal PRG di Fano come zona E4, ovvero "zone agricole di ristrutturazione ambientale".



Fig. 1/1: inquadramento ad ampia scala dell'ambito di intervento

Catastalmente l'area di intervento risulta individuata dalle seguenti particelle:

- foglio n. 127 mapp.li 3-5-6-7-9-10-16-17-18-19-36-37-40-126 per una superficie di mq. 347.621;
 - foglio n. 128 mapp.li 17-19-20-21-22-23-40-45-66-84 per una superficie di mq. 84.745
- TOTALE mq. 432.366.



Fig. 1/2 Delimitazione dell'area di progetto su catastale

2. SINTESI DEL PROGETTO DEL CAMPO AGROVOLTAICO

Il progetto nel suo complesso riguarda la realizzazione di una centrale di produzione di energia elettrica fotovoltaica ad inseguimento solare monoassiale, costituito da tre impianti della potenza di **8.548,02 kWp** ciascuno per una potenza complessiva di **25.644,06 kWp** W, di seguito vengono denominati Lotti 1, 2 e 3, **da intendersi come singole zone di produzione agricola e non come progetto elettrico.**



Fig 2/1: Impianto agrovoltaico. Le libere da infrastrutture, sono comunque disponibili per la gestione agricola o naturalistica

La superficie totale occupata dall'intera centrale, comprensiva delle aree di movimentazione e delle opere a servizio del progetto è di circa 43,2 Ha.

L'idea progettuale è quella di praticare la coltivazione di specie erbacee all'interno dell'impianto stesso volendo conferire una "duplice attitudine" all'opera che porti oltre alla produzione di energia rinnovabile anche la produzione di derrate alimentari biologiche coltivate con tecniche di agricoltura sostenibile. Per la descrizione delle specie scelte e delle specifiche tecniche colturali si rimanda ai prossimi paragrafi.

Le unità base che costituiscono la centrale sono i trackers, questi sono costituiti da strutture a terra realizzate con pali di sostegno infissi nel terreno, senza fondazioni, e da una trave trasversale, con sistema di movimentazione per l'inseguimento solare con rotazione sull'asse. La loro altezza complessiva è di circa 4,3 m e la loro larghezza ha un ingombro di circa 4,7 m. La distanza tra le file (interfila libera) a disposizione è di 3,6 m, **ai quali si aggiungono 20 cm per parte sottomodulo, utilizzabili grazie alla rotazione degli stessi.**

Di seguito si riporta una illustrazione del tracker con le relative distanze degli elementi.

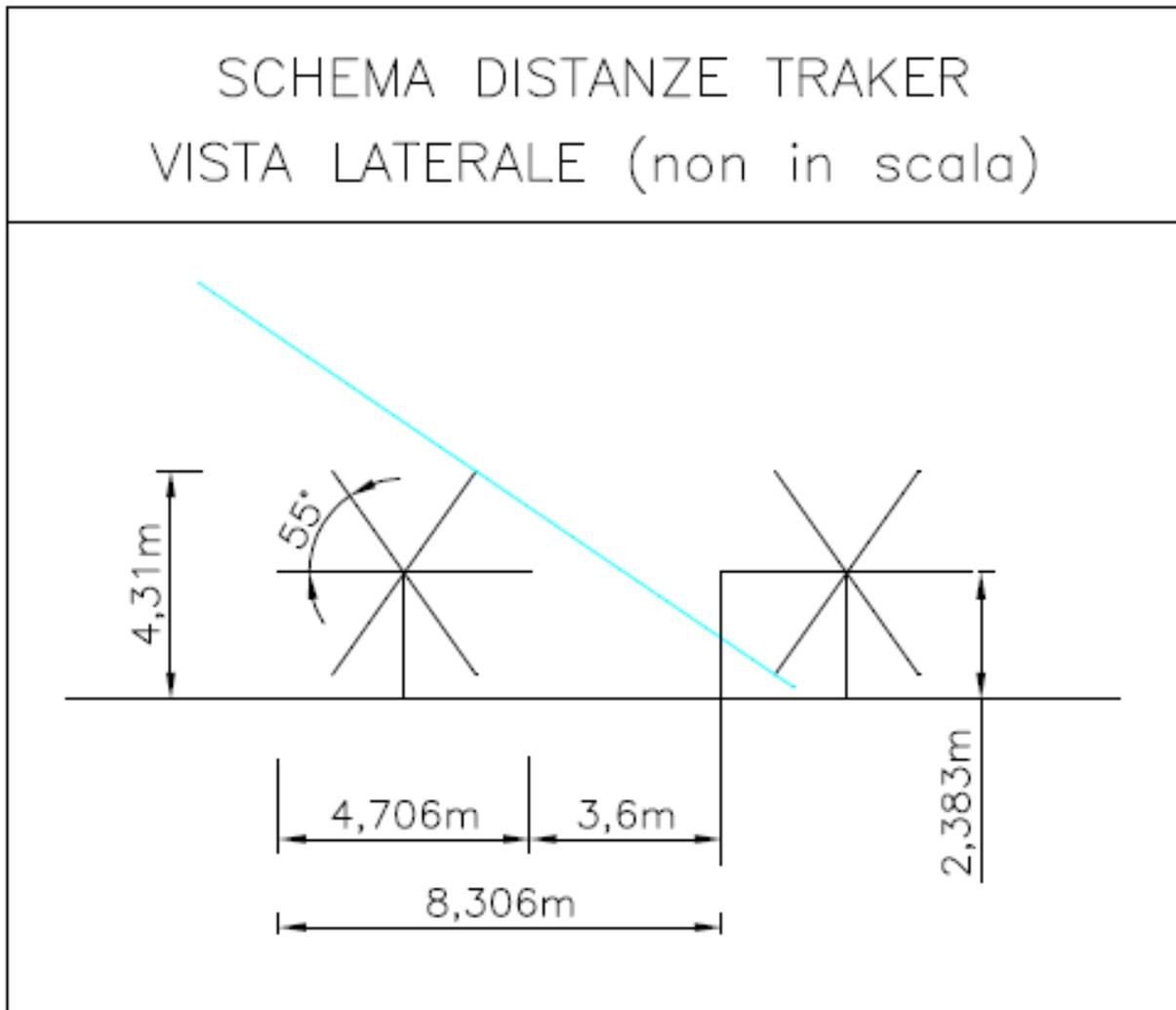


Fig. 2/2: Schema distanze tracker

Le superfici non utilizzabili a fini agricoli sono:

- Area occupata dai moduli: 111.340 mq ovvero l'occupazione complessiva data dalla superficie captante e dai vari spazi occupati dalle strutture tracker (121.680mq) decurtando la porzione sottomodulo di 20cm/parte utile alla coltivazione (10.340mq)
- Strade di servizio: 1.417 mq
- Manufatti (cabina primaria, power station e locali tecnici): 6.397 mq

Per il conteggio della percentuale della superficie coltivata esse non saranno considerate. L'approccio è conservativo perché la superficie sottomodulo, con l'esclusione di una tara del 10% per la presenza dei pali dei tracker, è tutta inerbita e utilizzabile per il pascolamento delle api.

3. AGROECOSISTEMA E VOCAZIONALITÀ

Esso è situato nella pianura alluvionale del Fiume Metauro, a confine con il territorio di Lucrezia, nel comune di Cartoceto, a circa 8 km dalla costa, all'interno di un comprensorio con terreni simili per gestione agricola e morfologia. A sud confina con un frantoio e con l'ambito fluviale del Metauro.

Il dislivello altitudinale varia dai 28 mslm dei settori pianeggianti, fino a circa 170 mslm dei primi rilievi collinari a sud dell'area esaminata.

Il sistema idrografico principale è rappresentato dall'asta fluviale del Fiume Metauro e da alcuni fossi minori come Rio Secco, Fosso Salata, Rio Gallera e da canali artificiali a scopo irriguo come Vallato Albani.

L'ambiente naturale risulta profondamente modificato dalle azioni antropiche, con l'insediamento di nuclei abitativi di rilevanti dimensioni, e numerose aree urbanizzate adibite ad attività industriali, soprattutto in corrispondenza della superfici pianeggianti della vallata del Metauro. Il paesaggio vegetale è frammentario e discontinuo e si conservano solo dei lembi delle formazioni vegetali naturali riscontrabili in maniera più evidente nei settori in cui il territorio inizia ad assumere una fisionomia collinare (settore sud-est dell'area esaminata).

La vegetazione naturale di maggior rilievo è rappresentata da formazioni igrofile ripariali del Fiume Metauro dominate da salici e pioppi (*Salix* sp pl, *Populus* sp.pl.) e da lembi boschivi di caducifoglie a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) riscontrabili in corrispondenza di fasce esterne della vegetazione ripariale.

Il paesaggio agrario si caratterizza per la presenza di vaste superfici adibite a colture orticole e seminativi a ciclo annuale e dalla presenza di elementi puntiformi per lo più costituiti da esemplari isolati o in filari di roverella; abbastanza diffuse risultano anche le siepi naturali con specie arbustive miste, distribuite nei campi, lungo le scarpate stradali o in ambito interpodereale. Nel tessuto agrario sono diffuse anche diverse colture legnose rappresentate per lo più da piccoli vigneti e oliveti.

Nell'area di progetto, la quale è prossima al sito Natura 2000 ZSC/ZPS IT5310022 Fiume Metauro da Pian di Zucca alla Foce, non ci sono elementi naturali di pregio. Infatti, l'evoluzione storica del suo utilizzo (ex cava) ha ridotto gli elementi arborei a pochi esemplari puntiformi dislocati lungo il perimetro delle aree coltivate, questi sono principalmente rappresentati da qualche esemplare di Pino domestico (*Pinus pinea*) e Pioppo nero (*Populus nigra*), inoltre si riscontra la presenza di diverse fasce alberate costituite principalmente da aggruppamenti a robinia, ailanto, pioppo nero e salice bianco, formazioni di canna domestica (*Arundo donax*) e formazioni di Pioppeto-saliceto ripario a dominanza di salici (*Salix alba*, *Salix purpurea*) e pioppi (*Populus nigra*, *Populus alba*), quest'ultima formazione, tipica degli ambienti più umidi è presente nella parte sud del sito, quella in adiacenza al fiume Metauro

Di seguito si riporta un'immagine di inquadramento territoriale riportata da google earth.

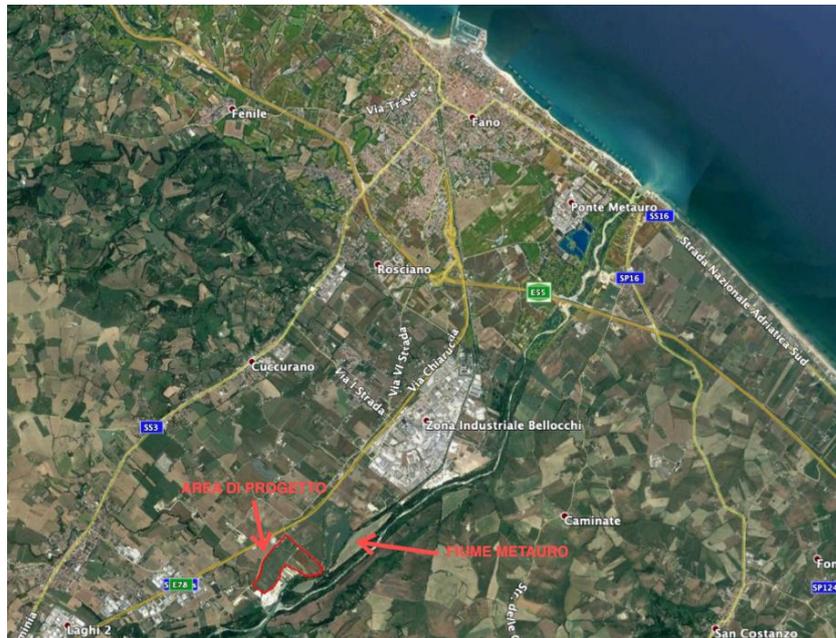


Fig. 3/1: Inquadramento territoriale

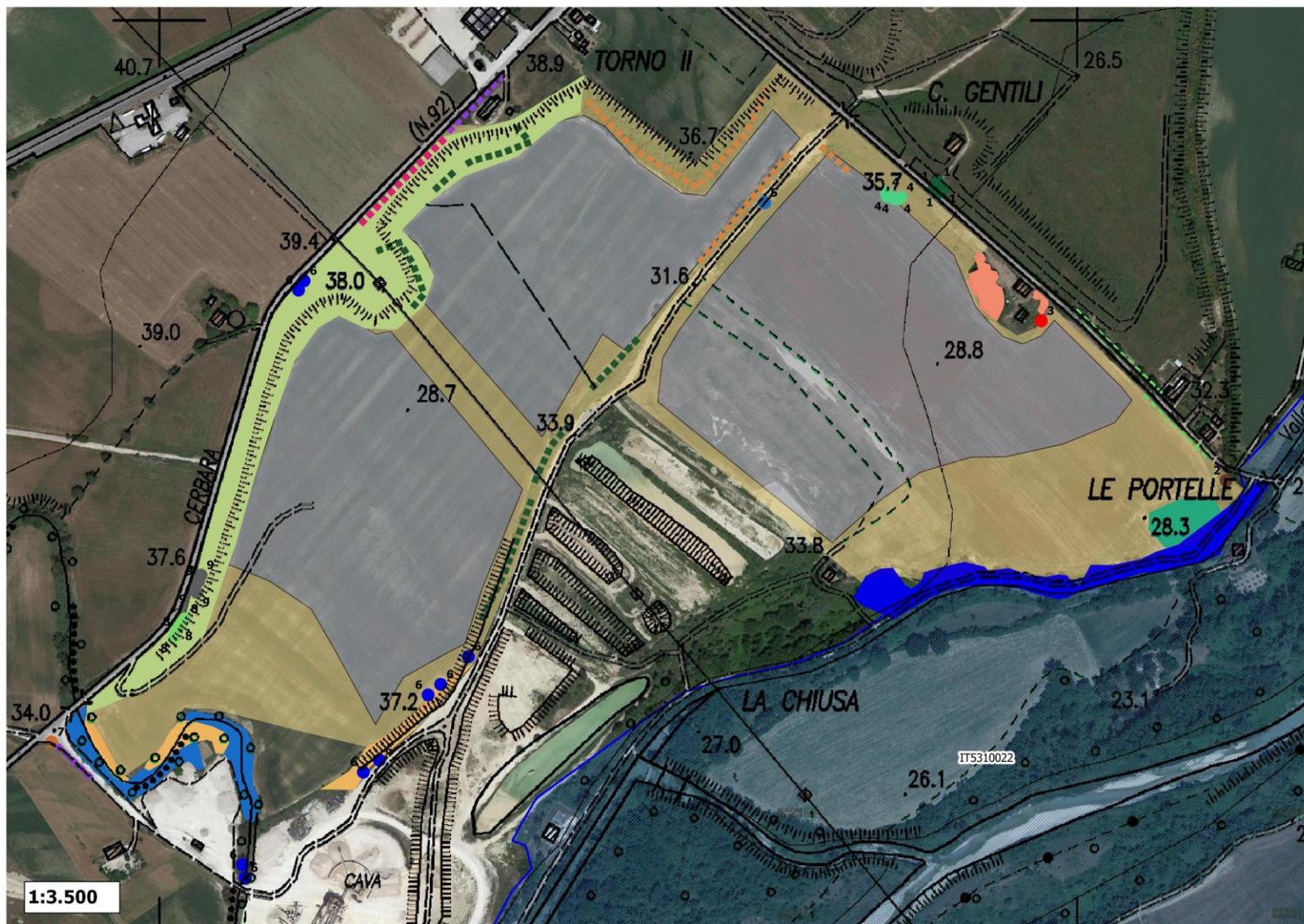
L'ambiente in cui si inserisce è quello del comprensorio fanese, il quale negli ultimi 30 - 50 anni ha subito forti modificazioni, in particolare nella fascia costiera e suburbana ove l'agricoltura e l'orticoltura che la caratterizzavano sono state fortemente soppiantate da altri utilizzi delle aree, prevalentemente di tipo residenziale, turistico e/o artigianale e commerciale. L'originaria caratteristica dell'ambiente rurale attorno a Fano, che era caratterizzato dalla componente orticola specializzata, sopravvive solo in parte e nelle aree più vocate di fondovalle. Infatti, nelle aree meno vocate sono stati adottati schemi più estensivi che necessitano della meccanizzazione moderna, di un minor apporto di manodopera e di praticare colture che portino ad un reddito, anche se più basso, ma "certo" grazie agli aiuti europei pagati a superficie (PAC).

In estrema sintesi, il sito di interesse si inserisce in una realtà a spiccata vocazione orticola come gran parte del fondovalle delle valli "a pettine" della Regione Marche. Le caratteristiche stagionali dell'area con potenzialità irrigua per la disponibilità idrica, la giacitura totalmente pianeggiante e la vicinanza alla costa (clima mite con poca probabilità di ritorni di freddo) si hanno caratteristiche tali da permettere la coltivazione di colture ad alto reddito come quelle orticole.

Infine, si rende necessario menzionare l'importanza di alcune branche dell'agricoltura storicamente e fortemente collegate con la coltivazione dei seminativi e tradizionalmente presenti nell'area di incidenza. Ad esempio, la zootecnia è da sempre praticata nelle Marche soprattutto con l'allevamento dei bovini di razza Marchigiana e ha rappresentato per l'agricoltura locale una fonte di sostentamento essenziale essendo un anello chiave di tutta la filiera agricola. Oggi, per ragioni di carattere storico e commerciale il settore si è fortemente depotenziato lasciando spazio ad allevamento di altri tipi di animali o come nel caso dell'apicoltura di insetti. L'apicoltura, infatti, è considerata attività zootecnica a tutti gli effetti in quanto prevede un vero e proprio allevamento e uno sfruttamento di una superficie agricola per la alimentazione delle api.

Concludendo, per la gestione agricola del campo agrovoltaiico, come accennato in precedenza e meglio dettagliato di seguito, grazie a pratiche agronomiche mirate si possono implementare due tipologie di attività agricole, la prima finalizzata alla produzione di colture erbacee ad alto reddito come le orticole di pieno campo, la seconda finalizzata all'allevamento delle api per la produzione di miele millefiori.

Fig. 3/2: Carta della Vegetazione di dettaglio su foto aerea, E' evidente la diffusione dei seminativi nella piana alluvionale del fiume Metauro



Legenda

Elementi puntiformi

-  1 - pino domestico (*Pinus pinea*)
-  2 - farnia (*Quercus robur*)
-  3 - roverella (*Quercus pubescens*)
-  4 - ligustro giapponese (*Ligustrum japonicum*)
-  5 - salice bianco (*Salix alba*)
-  6 - pioppo nero (*Populus nigra*)
-  7 - mandorlo (*Prunus dulcis*)
-  8 - cerro (*Quercus cerris*)
-  9 - *Quercus* sp.

Elementi lineari (Siepi e filari)

-  Filare di farnia (*Quercus robur*), pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*), olmo (*Ulmus minor*)
-  Filare a dominanza di salice bianco (*Salix alba*)
-  Filare di salice bianco (*Salix alba*) e pioppo nero (*Populus nigra*)
-  Siepe a dominanza di spino gatto (*Paliurus spina - christi*) olmo (*Ulmus minor*), biancospino (*Crataegus monogyna*) con specie infestanti (robinia, ailanto)
-  Filare di olmo (*Ulmus minor*)

Formazioni areali

-  Aggruppamento a robinia, ailanto, pioppo nero e salice bianco
-  Rimboschimento di conifere
-  Formazione a canna domestica (*Arundo donax*)
-  Aggruppamento igrofilo a pioppo nero robinia, ailanto
-  Formazione erbacea di scarpata a enula ceppitoni con aspetti arbustivi a rovo e vitalba
-  Pioppeto-saliceto ripario a dominanza di salici (*Salix alba*, *Salix purpurea*) e pioppi (*Populus nigra*, *Populus alba*)
-  Seminativo

Area di Progetto

-  Area di Progetto
-  Perimetro ZSC/ZPS IT5310022

3.1 Attuale gestione del sito di progetto

Come anticipato sopra, la superficie di interesse è stata oggetto di attività di cava per l'estrazione della ghiaia e ritombamento parziale con materiali terrosi e i limi di lavaggio degli inerti. L'ultimo collaudo, di circa 1/3 dell'intera area, è stato effettuato l'1/10/2019, con esito favorevole in quanto i lavori hanno rispettato le previsioni progettuali.

La morfologia è pianeggiante; a nord ed a est è delimitata da scarpate di raccordo con le aree esterne.

I suoli si caratterizzano per una tessitura variabile dal limoso-argilloso, con elevata percentuale di scheletro, in particolare nel settore sud e argilloso spostandosi a nord.



Fig. 3/2: suolo ricco di scheletro nel settore sud dell'area di progetto



Fig. 3/3: Suolo a matrice argillosa nel settore nord dell'area di progetto (scarpata di raccordo con la SP 92)

Attualmente la superficie è coltivata in modo estensivo, alternando frumento duro e girasole, avvicendamento che, mancando le specie foraggere, non contribuisce a migliorare la fertilità del suolo.

4. SUPERFICIE AGRARIA UTILE

Come illustrato in premessa, l'area in disponibilità della soc. JUWI DEVELOPMENT 07 SRL, ampia circa 43,2 Ha, è schematizzabile nelle seguenti tre sottoaree aventi diverse destinazioni:

- Porzione centrale con un impianto di produzione di energia elettrica fotovoltaica divisa in 3 lotti. Per la produzione agricola si considera l'interfila fra i tracker di 3,6m e 20 cm per parte sottomodulo, utilizzabili grazie alla rotazione degli stessi. Nel complesso sono 4 m.
- Il settore sud-est, non interessato da infrastrutture e individuato come Lotto 4, della superficie di circa 4 Ha, destinato alla coltivazione di specie orticole;
- Il resto delle aree libere, lasciate alla gestione naturalistica con prato stabile e siepi, dove abbinare l'attitudine mellifera con quella di inserimento ambientale e paesaggistico.



Fig. 4/1: Schema suddivisione superfici di interesse agricolo o per gestione naturale

L'obiettivo è associare La produzione di energia rinnovabile con la produzione di alimenti di alto pregio come il miele millefiori o gli ortaggi biologici.

Al fine di individuare il potenziale produttivo dell'area e di descrivere nel dettaglio le specie che si andranno a coltivare, la loro stagionalità, le rotazioni necessarie e la produzione attesa, si rende necessario individuare quella che viene denominata SAU (superficie agraria utile) che di fatto è la superficie che si può coltivare.

Come riportato in precedenza l'area del progetto ha un'estensione complessiva di circa 43,2 Ha. Vista la presenza dei pannelli fotovoltaici e delle opere ad essi connesse **non tutta risulta**

coltivabile utilizzando i normali mezzi agricoli; inoltre bisogna considerare le aree di movimentazione perimetrali e le aree di margine dell'impianto.

Nella tabella che segue si fornisce il quadro completo per l'intero sito, andando a quantificare ogni singola area e fornendo il dettaglio dell'indirizzo produttivo.

Per evidenziare l'uso agricolo dell'area di progetto si sottolinea che la superficie disponibile per l'ottenimento delle produzioni agricole è superiore al 70%. Nelle superfici utilizzabili ai fini della produzione del miele sono considerate anche le aree a gestione naturalistica, costituite dal prato stabile e dalle siepi miste la cui composizione ha tenuto conto dell'attitudine mellifera (c.fr Relazione botanico vegetazionale e faunistica e progetto di mitigazione a verde) ubicate ai margini dell'impianto, la "fascia verde" il cui scopo è anche quello di favorire l'inserimento ambientale e paesaggistico del sito.

Area	Descrizione	Superficie (mq)	Utilizzo	Superficie totale sito di progetto (mq)	% sul totale	Agricolo / non agricolo (%)	
Lotto 1	Area interfilare coltivabile all'interno del lotto 1	30.146	Coltivazione di specie mellifere	432.366	7,0	Agricolo	71,7
Lotto 2	Area interfilare coltivabile all'interno del lotto 1	31.399	Coltivazione di specie mellifere		7,3	Agricolo	
Lotto 3	Area interfilare coltivabile all'interno del lotto 1	48.420	Coltivazione di specie mellifere		11,2	Agricolo	
Lotto 4	Area destinata alla coltivazione di pieno campo	40.096	Coltivazione di specie orticole		9,3	Agricolo	
Fasce di mitigazione	Siepi alberate	39.519	Fascia verde di mitigazione		9,1	Agricolo	
Prato stabile	Area inerbita naturalmente situata ai margini dell'area dei pannelli	120.633	Aree di movimentazione e/o di servizio. Sono comunque fasce inerbite utilizzabili dalle api		27,8	Agricolo	
Superficie sottomodulo	Superficie sottomodulo non conteggiata ai fini agricoli	111.340	Produzione energia		25,8	Tolta la tara del 10% interessata dal supporto dei tracker risulta inerbita	28,3
Superficie laghetto	Superficie occupata dal laghetto a uso irriguo	2.999	Uso irriguo		0,7	Tara non coltivata	
Strade di servizio	Strade di servizio	1.417	Tare per la gestione dell'area		0,3	Non agricolo	
Manufatti	Superficie dei locali tecnici e dei manufatti utili al funzionamento generale dell'impianto	6.397	Produzione energia		1,5	Non Agricolo	

Tab. 4/1: Uso del suolo del sito di progetto

Come si evince dalla tabella 4/1 l'area di progetto può essere utilizzata per fini agricoli per il 71,7% della sua superficie totale, solo il 28,3% non può essere utilizzato, questa superficie è rappresentata dall'area dei pannelli e dai manufatti utili al funzionamento dell'impianto.

Il calcolo è conservativo in quanto, se si escludono tare per il 10% legate ai supporti dei tracker, il resto della superficie sottomodulo non considerata, pari a 100.206 mq, sarà inerbita con le stesse specie del prato naturale ed utilizzabile per l'allevamento delle api. Considerando anche tale superficie, quella destinata alla coltivazione e all'allevamento delle api sale al 95%.



Foto 4/1: Seminativo in corrispondenza dell'impianto 1



Foto 4/2 Superficie agricola dove saranno localizzati gli impianti 2 e 3

5. ORDINAMENTO CULTURALE

L'ordinamento colturale ha l'obiettivo primario di utilizzare la SAU che si ottiene nell'interfila dei pannelli (lotti 1, 2 e 3) e l'utilizzo della superficie del lotto 4 (seminativo in pieno campo).

Come menzionato in precedenza, tra i pannelli si ha a disposizione uno spazio di 3,6 m distanza che permette di utilizzare una comune trattrice dotata delle più comuni attrezzature per la coltivazione del terreno. Grazie a questo aspetto la superficie risulta perfettamente coltivabile.

Al fine di perseguire gli obiettivi produttivi prefissati (produzione di miele), nell'interfilare si andranno a coltivare specie mellifere (particolarmente ricche di polline e nettare). Si utilizzerà un miscuglio di specie adatte che oltre a fornire il nutrimento per le api potranno essere sfalciate e trasformate in fieno utile all'alimentazione zootecnica, come nel caso dell'erba medica.

Per il pascolamento delle api sarà disponibile anche la superficie a gestione naturalistica nella quale si realizzerà un prato e si metteranno a dimora siepi miste con alberi e arbusti autoctoni caratterizzati da una buona attitudine mellifera.

Per il dettaglio delle specie e della rotazione colturale praticata si rimanda ai capitoli successivi.

Particolare attenzione sarà prestata alla regimazione delle acque meteoriche; infatti, su ogni interfila, alla metà esatta verrà realizzato un fosso di prima raccolta delle acque che avrà la funzione di far defluire le acque piovane e di mantenere le migliori condizioni del terreno, evitando fenomeni di ristagno. La superficie dell'interfila, grazie alle lavorazioni del terreno, verrà baulata, fornendo così una leggerissima inclinazione del terreno sempre con lo scopo di favorire lo grondo delle acque.

Infine, il lotto 4, della superficie di 40.000 mq circa, sarà dedicata alla produzione di orticole. Attraverso la pacciamatura e l'irrigazione localizzata (**microirrigazione**) si andranno a produrre ortaggi di qualità biologica da immettere sul mercato.

6. SCELTA DELLE SPECIE

In questo capitolo verranno descritte le specie scelte per la coltivazione. Si distinguono due gruppi, le mellifere, che forniranno il nutrimento per le api e le orticole di pieno campo.

6.1 Specie mellifere

La coltivazione tra i filari è una tecnica ampiamente diffusa in agricoltura, utilizzata già nel passato e ancora oggi mantenuta, come ad esempio nei frutteti o nei vigneti. La tecnica consiste nel seminare nello spazio utile tra le file specie erbacee che vengono poi lasciate fiorire e una volta che hanno completato il loro ciclo possono essere o sfalciate o trinciate e poi interrate. Si avrà così un duplice beneficio, nel primo caso (sfalcio) si andrà a produrre del fieno che verrà poi conferito esternamente per l'alimentazione zootecnica. Nel secondo caso (trinciatura e interrimento) si pratica la tecnica del sovescio, in questo caso non si ottiene nessun prodotto direttamente dalla coltura (escluso il polline per le api) ma si andrà ad arricchire il terreno di sostanza organica preservandone la fertilità.

Di seguito si riporta un elenco di specie mellifere (ricche di polline e nettare) che una volta seminate andranno a costituire il nutrimento per le api. Nel caso dell'erba medica oltre all'attività mellifera si avrà anche la produzione di fieno che rappresenterà un'importante fonte di reddito per la sostenibilità economica del progetto.

Le specie scelte verranno seminate in miscuglio in base alle percentuali di seguito dettagliate e avranno durata annuale. L'erba medica invece verrà seminata in purezza e avrà durata pluriennale (5 – 7 anni).

Miscuglio:

- Facelia 40%
- Sulla 20%
- Trifoglio pratense 20%
- Colza 10%
- Coriandolo 10%

Le percentuali delle singole specie potranno variare negli anni in base all'adattamento mostrato nel ciclo precedente.

***Medicago sativa* – Erba medica**

Fiorisce nel periodo estivo. La produzione di miele si attesta sui 135 kg/Ha.



***Phacelia tanacetifolia* - Facelia**

La fioritura avviene circa 6 settimane dalla semina e dura per 8-10 settimane. La produzione di miele può raggiungere e superare i 1000 kg/Ha.

***Coriandrum sativum* – Coriandolo**

Fiorisce fino a luglio. La produzione di miele si attesta sui 350 kg/Ha.

***Hedysarum coronarium* - Sulla**

Predilige terreni argillosi, ma si adatta anche a terreni poveri. Fiorisce tra luglio e agosto. La produzione di miele si attesta sui 500 kg/Ha.



<p><i>Brassica napus var. oleifera</i> - Colza</p> <p>Fiorisce a marzo-aprile. La produzione di miele si attesta sui 100 kg/Ha.</p>	
<p><i>Trifolium pratense</i> - Trifoglio violetto</p> <p>Fiorisce durante il periodo estivo. La produzione di miele si attesta sui 160 kg/Ha.</p>	

Si sottolinea che le stesse specie saranno presenti anche nel miscuglio utilizzato per la gestione delle aree prative destinate alla gestione naturalistica.

Relativamente alle siepi perimetrali, distinte in tre tipologie in relazione agli spazi disponibili e alla ubicazione, nella tabella che segue si riportano le specie previste e i periodi di fioritura :

Specie	Epoca fioritura
Acer (<i>Acer campestre</i>)	Aprile-Maggio
Tiglio (<i>Tilia cordata</i>)	Giugno-luglio
Salice (<i>Salix alba</i>)	Maggio
Melo (<i>Malus sylvestris</i>)	Aprile-Maggio
Susino (<i>Prunus domestica</i>)	Aprile-Maggio
Ligustro (<i>Ligustrum vulgare</i>)	Aprile-Luglio
Rosa canina (<i>Rosa canina</i>)	Aprile-Giugno
Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	Febbraio-Marzo
Sambuco (<i>Sambucus nigra</i>)	Aprile-Giugno
Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	Aprile-Maggio
Sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>)	Aprile-Maggio
Corniolo (<i>Cornus mas</i>)	Febbraio-Marzo
Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>)	Febbraio-Aprile

6.2 Specie orticole

La scelta delle specie orticole da coltivare ricade su un ventaglio di referenze che principalmente si possono raggruppare in due macrocategorie, quelle primaverili estive e quelle invernali. Le prime iniziano il loro ciclo alla fine dell'inverno e si raccolgono per tutta l'estate, mentre le seconde iniziano il loro ciclo in piena estate per essere raccolte in tutto l'inverno.

Tra le specie primaverili estive troviamo le solanacee come pomodoro, peperone e melanzana e le cucurbitacee come zucca, zucchini, melone e cocomero. Le specie invernali sono fondamentalmente brassicacee, tra queste troviamo i cavolfiori, il cavolo verza ed il cavolo cappuccio.

Di seguito si riportano delle schede dove è possibile identificare la varietà di riferimento scelta per ogni specie, questa viene scelta oltre che per le sue caratteristiche commerciali anche per l'adattabilità all'areale di coltivazione in cui è situato il sito di Fano.

<p style="text-align: center;">POMODORO</p> <p>FORMA: Ovale PORTAMENTO: Determinato PESO MEDIO: 100 gr CARATTERISTICHE: Ibrido a pianta determinata e vigorosa. I frutti, con una colorazione rossa eccellente, hanno polpa spessa, sono molto consistenti e mostrano una buona tenuta in post raccolta. E' particolarmente gradito per il mercato fresco e può essere utilizzato con successo anche dall'industria.</p> <p>VARIETA': Coronel</p>	
<p style="text-align: center;">MELANZANA</p> <p>FORMA: Ovale violetto PESO MEDIO: 580 gr CARATTERISTICHE: Tipologia: ibrido del tipo "Violetta di Sicilia". Posizionamento: ciclo medio-precocce per serra e pieno campo. Calice di medie dimensioni quasi privo di spine e antocianico (colore scuro). Il colore della bacca è viola scuro, lucido, con sfumatura bianca sotto il calice.</p> <p>VARIETA': Barbarella</p>	
<p style="text-align: center;">PEPERONE</p> <p>FORMA: Quadro rosso PESO MEDIO: 300 gr CARATTERISTICHE: Frutto grosso, dalla forma molto regolare, con superficie liscia. Ottimo colore rosso, polpa spessa e dura. Buona qualità per forma regolare e caratteristiche di conservazione (si mantiene duro, pesante e brillante a lungo dopo la raccolta).</p> <p>VARIETA': Ettore</p>	

<p style="text-align: center;">MELONE</p> <p>FORMA: Tondo - ovale PESO MEDIO: 1,5 kg CARATTERISTICHE: Precocissimo, pianta forte, coprente, con ottima allegagione Frutto tondo-ovale, omogeneo, di bell'aspetto, eccellente qualità interna Produzione molto elevata e concentrata</p> <p>VARIETA': Macigno</p>	
<p style="text-align: center;">COCOMERO</p> <p>FORMA: Allungato PESO MEDIO: 15 kg CARATTERISTICHE: Varietà di anguria con ciclo medio, ideale per produzioni in campo aperto. Pianta molto rustica, di buon vigore con buona copertura dei frutti, sino al momento della raccolta. Il frutto presenta forma allungata, di colore striato scuro). Polpa di colore rosso vivo intenso, molto ricca di zuccheri, croccante e scarsamente fibrosa.</p> <p>VARIETA': Sentinel</p>	
<p style="text-align: center;">ZUCCHINO</p> <p>FORMA: Allungato ciliindrico PESO MEDIO: 150 gr CARATTERISTICHE: Ideale per coltivazioni pieno campo primaverile precoce. Frutto lungo, cilindrico di ottimo colore scuro brillante, adatto al mercato fresco ed all'industria.</p> <p>VARIETA': Opera</p>	

<p style="text-align: center;">ZUCCA</p> <p>FORMA: Allungato ciliindrico PESO MEDIO: 150 gr CARATTERISTICHE: Può raggiungere i 10 Kg e oltre. La polpa è spessa, di colore arancio, molto gustosa. Eccellente per vellutate, risotti e zuppe. Si conserva a lungo, fino a 7/8 mesi.</p> <p>VARIETA': Moscata di provenza</p>	
<p style="text-align: center;">CAVOLO VERZA</p> <p>FORMA: Tonda chiara PESO MEDIO: 3 kg CARATTERISTICHE: Bellissima varietà a ciclo tardivo per raccolta invernale. Pianta molto vigorosa e sana. Foglia chiara con superficie semi-bollosa. Si coltiva da luglio fino ad ottobre. Si raccoglie a circa 100 giorni dal trapianto. Eccezionale resistenza alla sovraturazione e grande tenuta alle basse temperature.</p> <p>VARIETA': Morama</p>	
<p style="text-align: center;">CAVOLO CAPPuccio</p> <p>FORMA: Tondo PESO MEDIO: 4 kg CARATTERISTICHE: Pianta rustica, di medio vigore e molto produttiva, è in grado di dare origine a cavoli dalla forma tonda, leggermente ovoidale, dalla consistenza solida e compatta. Il frutto ha una pigmentazione verde brillante ed è alquanto resistente alla coltivazione in campo.</p> <p>VARIETA': Castello</p>	

CAVOLFIORE

FORMA: Tondo leggermete piatto

PESO MEDIO: 1,5 kg

CARATTERISTICHE:

Si Adatta al ciclo produttivo importante di fine settembre-ottobre, notevole anche in primavera. PIANTA eretta, rustica, con eccellente copertura del pomo. Pesantissimo, chiuso sul fondo, bianco e di eccellente forma rotonda. Ottimo per il coronato e filmato (mercato fresco) e industria.

VARIETA': Trident



7. TECNICA DI COLTIVAZIONE

In questo capitolo saranno descritte le tecniche di coltivazione utilizzate per le due tipologie di colture erbacee precedentemente descritte.

7.1 Mellifere

Le colture cosiddette mellifere possono essere sia specie erbacee che arboree. In questo caso, come descritto al paragrafo 6.1, si andrà a seminare un miscuglio di specie erbacee costituito in prevalenza dalla *Facelia* 40%, e in parti minori da *Sulla* 20%, *Trifoglio pratense* 20%, *Colza* 10% e *Coriandolo* 10%. La scelta delle specie non è casuale, ma mirata a fornire una fioritura prolungata e duratura al fine di garantire l'attività delle api per una finestra più ampia possibile.

La tecnica di coltivazione delle specie appena citate risulta abbastanza semplice; infatti, la gestione nel suo complesso può essere assimilata a quella di un prato pascolo, con la sola differenza che la semina va effettuata ogni anno. Le operazioni colturali che dovranno essere svolte per la gestione del ciclo colturale sono le seguenti:

- Lavorazione principale del terreno con contestuale interrimento dei residui colturali del ciclo precedente (aratura o ripuntatura leggera);
- Affinamento (epicatura);
- Semina;
- Trinciatura, da effettuare a fine ciclo.

Non si utilizzeranno prodotti fitosanitari o fertilizzanti in quanto le specie descritte non sono particolarmente suscettibili a patologie o attacchi di parassiti. Inoltre, grazie all'interrimento dei residui colturali, che in questo caso sono costituiti dall'intera pianta sfiorita, si avrà una naturale reintegrazione degli elementi nutritivi e si garantirà il mantenimento della fertilità del terreno.

Nel caso dell'erba medica, le operazioni colturali saranno le medesime, con l'aggiunta che questa verrà sfalciata 2-3 volte l'anno con l'obiettivo di raccogliere il fieno. Una volta effettuato lo sfalcio ed essiccato il fieno tagliato, questo viene pressato in balle per poi essere movimentato all'esterno dell'impianto. L'erba medica verrà seminata una volta ogni 5-7 anni a differenza delle altre specie mellifere che devono essere seminate ogni anno.

Di seguito si riporta un estratto dell'elaborato progettuale allegato dove si mostra un esempio di schema di impianto delle specie erbacee all'interno dell'interfila dei pannelli.

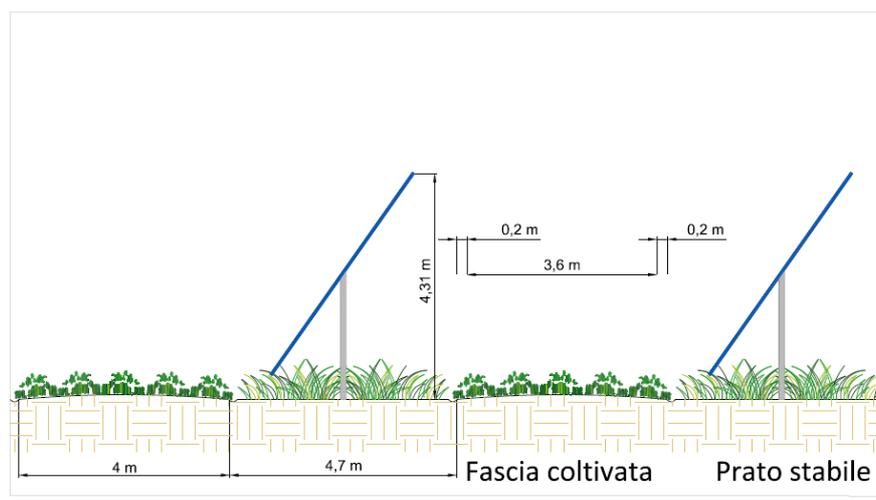


Fig. 7/1: Sezione impianto - specie mellifere: *Facelia* (40%), *Sulla* (20%), *Trifoglio pratense* (20%), *Colza* (10%), *Coriandolo* (10%).

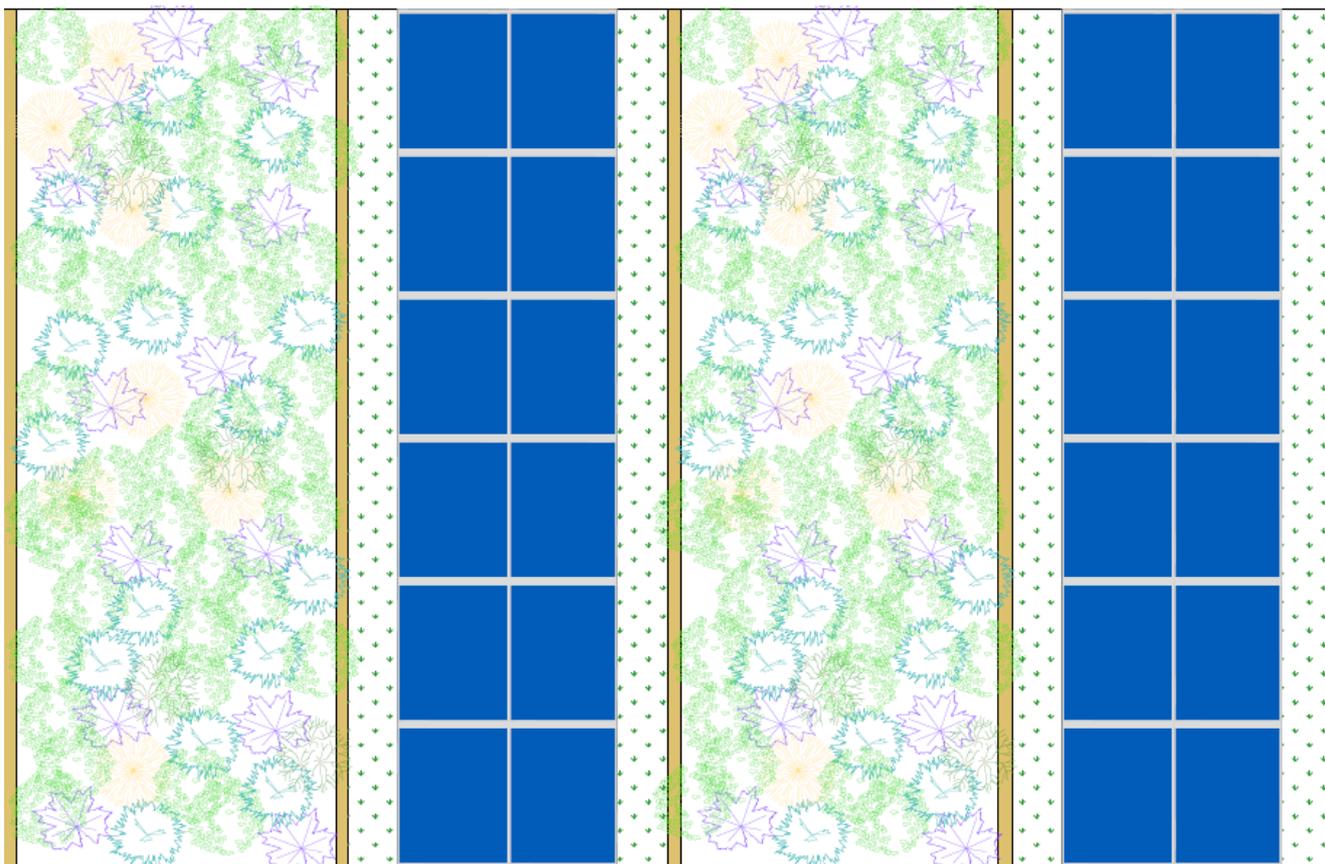


Fig. 7/2: Schema impianto con pannelli inclinati

7.2 Orticole

La coltivazione delle orticole sopra menzionate avverrà nell'area di pieno campo denominata lotto 4, che ha una superficie complessiva di circa 4,00 Ha.

La tecnica che si andrà ad utilizzare è quella che prevede l'utilizzo di un telo pacciamante biodegradabile (biofilm) che sarà steso meccanicamente e sul quale si andranno a trapiantare direttamente le giovani piante delle specie orticole.

L'utilizzo del biofilm è ideale in queste condizioni in quanto garantisce un controllo totale delle infestanti andando quindi ad eliminare totalmente l'utilizzo degli erbicidi chimici. Il biofilm, inoltre, può essere steso meccanicamente tramite l'utilizzo di apposite macchine portate da trattori che provvedono ad interrarlo lateralmente e ad adagiarlo sul terreno. In alcuni casi la macchina oltre che posizionare il biofilm può anche trapiantare meccanicamente la piantina e stendere la manichetta per l'irrigazione effettuando così con un unico passaggio tutte le operazioni necessarie.

La soluzione adottata è quella della micro-irrigazione, delle manichette (ali adac quanti) che vengono stese al di sotto del telo. Grazie alla micro-irrigazione è possibile effettuare turni di irrigazione lunghi e controllati al fine di ridurre al minimo lo stress da siccità. La micro-irrigazione infine permette di utilizzare fertilizzanti liquidi (consentiti in agricoltura biologica) da poter somministrare alle piante congiuntamente all'irrigazione con semplice acqua.

Di seguito si riportano delle immagini che mostrano il telo pacciamante e la macchina che si utilizza per stenderlo e per trapiantare la giovane pianta.



Fig. 7/3: Posizionamento del telo pacciamante



Fig. 7/4: Esempio di manichetta singola sotto a telo pacciamante

In base alle specie scelte, in base al loro portamento e alla loro esigenza idrica vengono scelte due tipologie di impianto. In entrambi i casi è previsto il posizionamento di due manichette ai lati del telo.

Per maggiore chiarezza sono stati prodotti degli specifici elaborati dove è possibile osservare il sesto di impianto, la disposizione del telo all'interno delle relative distanze.

Di seguito si riportano degli estratti dei suddetti elaborati.

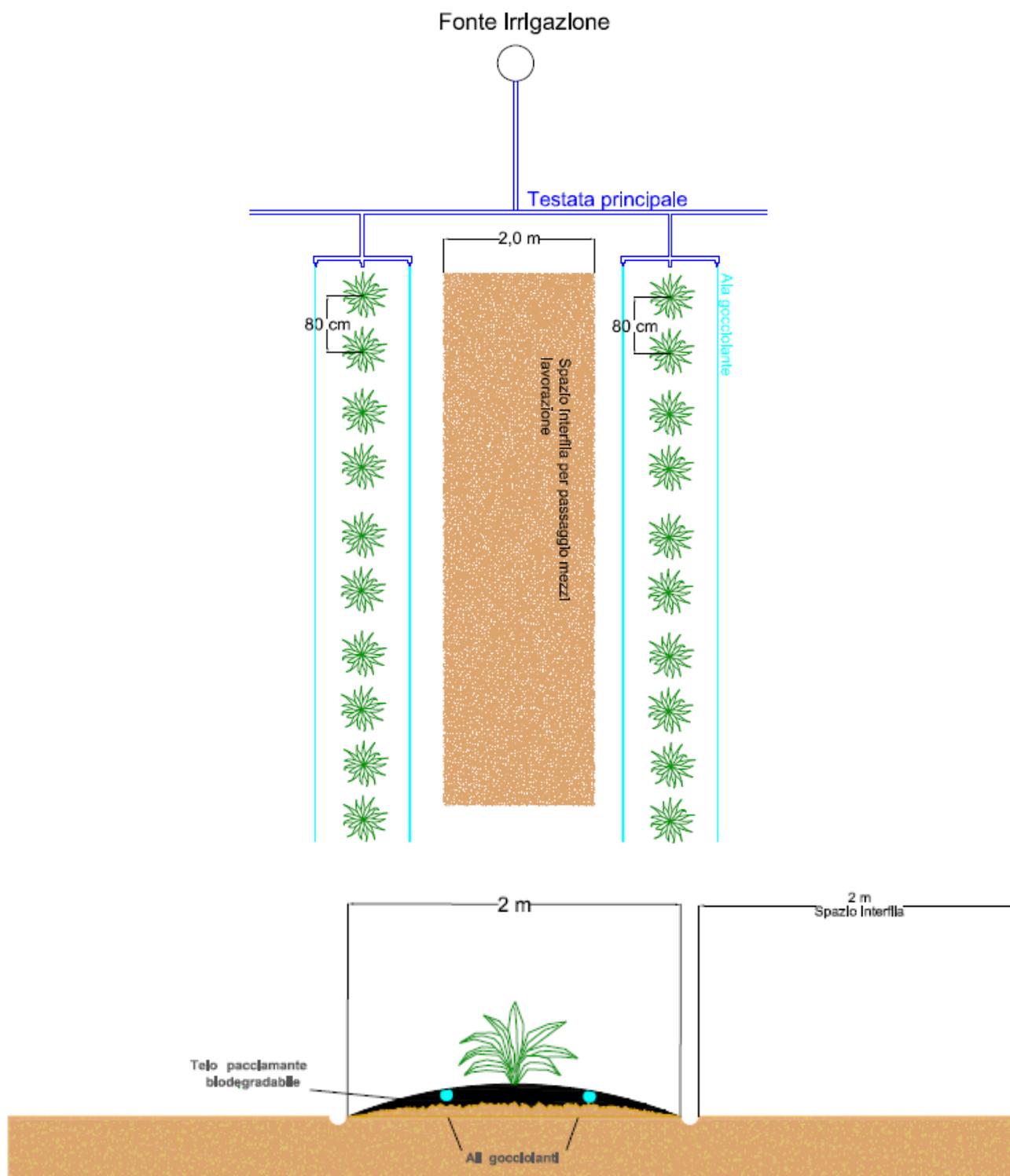


Fig. 7/5: Schema di impianto (pianta e prospetto) per zucchino, zucca, melone e cocomero. L'interfila per il passaggio dei mezzi agricoli è di 2 m.

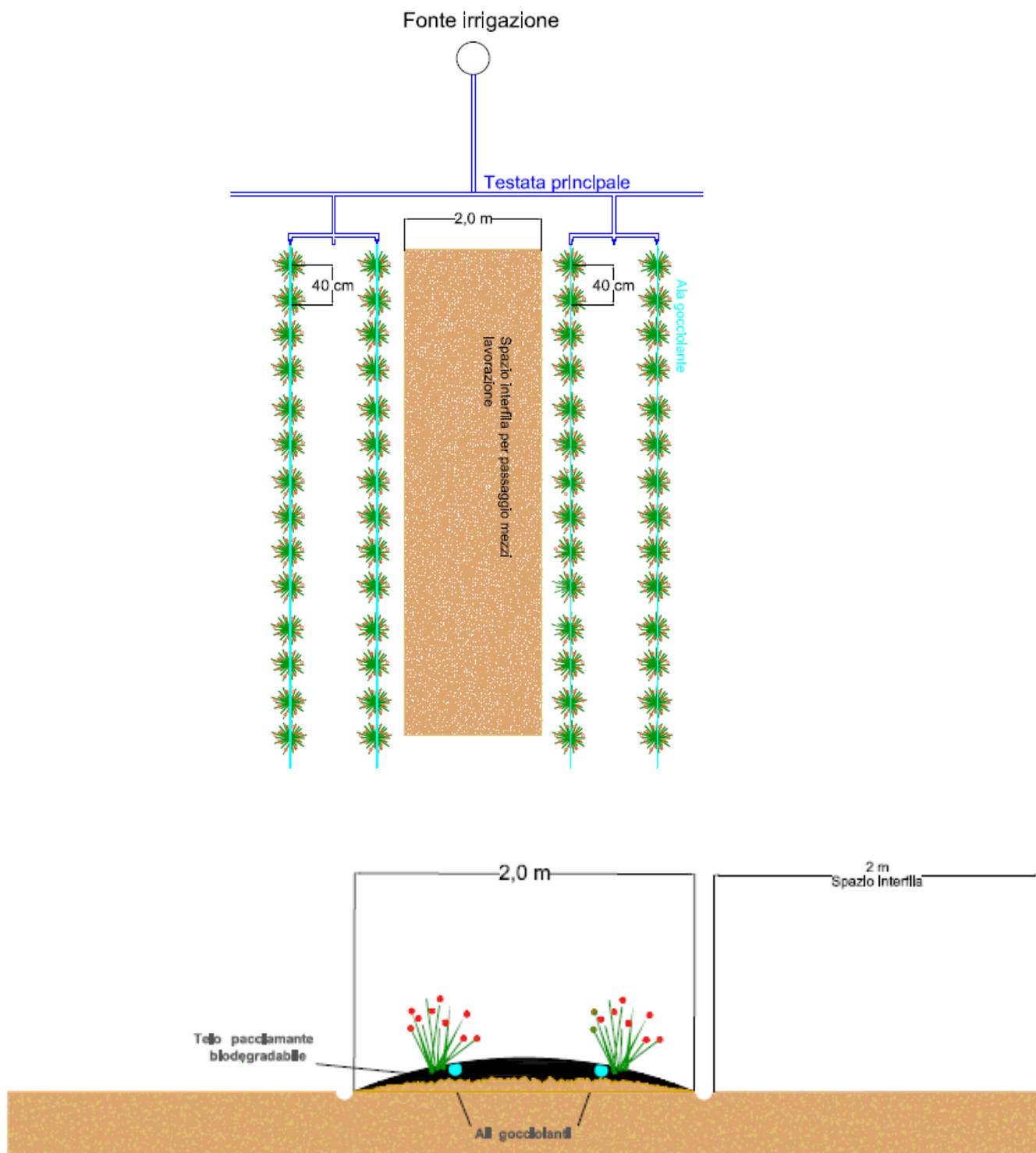


Fig. 7/6: Schema di impianto (pianta e prospetto) per pomodoro, melanzana, peperone e cavoli. L'interfila per il passaggio dei mezzi agricoli è di 2 m.

Di seguito si riporta un elenco delle principali operazioni colturali che vanno ad interessare la coltivazione delle orticole:

- Vangatura meccanica;
- Eripicatura primo passaggio;
- Distribuzione fertilizzante organico;

- Eripicatura secondo passaggio;
- Stesura telo – posizionamento manichetta – trapianto*;
- Irrigazioni;
- Raccolta.

* Nela caso di alcune colture orticole come, ad esempio, la zucca o lo zucchini l'utilizzo della giovane piante può essere sostituita dal seme che viene posizionato in un apposito foro fatto sul telo.

Per il sovescio le operazioni colturali solo le seguenti:

- Vangatura meccanica
- Eripicatura unico passaggio
- Semina
- Triciatura
- Vangatura meccanica.

7.3 Necessità irrigue

Il lotto 4 della superficie di circa 4 Ha sarà diviso in tre porzioni della medesima superficie, circa 1,30 Ha. I sub lotti che si creano vengono chiamati 4A, 4B e 4C. Di questi ne verranno irrigati solo due ogni anno, uno coltivato con le orticole primaverili ed il secondo con le orticole autunnali. Il terzo lotto sarà coltivato con miscuglio di leguminose o graminacee e quindi non verrà irrigato.

Di seguito si stimano i consumi idrici per l'ordinamento colturale sopra ipotizzato così come mostrato in tabella.

LOTTO 4A 1,30 Ha			LOTTO 4B 1,30 Ha			LOTTO 4C 1,30 Ha		
Coltura	Superficie coperta Ha	Produzione attesa* kg	Coltura	Superficie coperta Ha	Produzione attesa* kg	Coltura	Superficie coperta Ha	Produzione attesa* kg
Pomodoro	1,30	25.000	Cavolo Verza	1,30	30.000	Miscuglio di leguminose e graminacee	/	/
Melanzana			Cavolo cappuccio					
Peperone			Cavolfiore					
Zucchini								
Zucca								
Melone								
Cocomero								

* Le rese sono stimate, queste sono state ponderate in base alle rese standard e adattate al metodo di agricoltura biologica, sono quindi indicative e possono variare in base alle condizioni stagionali.

I consumi idrici per le colture in oggetto sono desunti dal *disciplinare di tecniche agronomiche di produzione integrata Regione Marche*.

“L’irrigazione delle colture orticole è mirata ad una gestione con interventi collocati in alcune fasi che garantiscano il miglior rapporto costi/benefici. La gestione irrigua in questo particolare comparto è stata fatta tenendo in debito conto la necessità di esaltare, o comunque conservare invariate, le caratteristiche qualitative del prodotto in relazione alla sua destinazione prevalente (consumo fresco o trasformazione industriale).”

Es. Orticole – Riduzione idriche per colture ortive

Fase fenologica	Data	Restituzione idrica (mm/g)	Kc
1 Semina	01/3 - 14/4	0,6	0,4
2 Emergenza	15/4 - 30/4	1,1	0,6
3 Inizio tuberizzazione	01/5 – 22/5	2,4	0,8
4 Massimo sviluppo vegetativo	23/5 – 01/07	4,3	1,1
5 Ingiallimento fogliare	02/07	-	

Di seguito si ipotizza un consumo idrico per le colture primaverili estive (Pomodoro, melanzana, peperone, zucchino, zucca, melone e cocomero) che per brevità vengono raggruppate in quanto presentano il medesimo ciclo fenologico e uno sviluppo vegetativo simile. Come ciclo fenologico viene ipotizzato una semina/trapianto ai primi di marzo e come fine vita (inizio senescenza) viene ipotizzata la fine di agosto. I valori sopra riportati vengono usati come riferimento.

Orticole primaverile estive			
Fase fenologica	Durata (gg)	Restituzione idrica giornaliera (mm/gg)	Restituzione idrica (mc/Ha)
semina - trapianto 01/03 - 14/04	10	0,6	60
Emergenza - affrancamento 15/04 - 30/04	15	1,1	165
Inizio tuberizzazione - sviluppo vegetativo 01/05- 31/05	31	2,4	744
Massimo sviluppo vegetativo 01/06 - 30/06	30	4,3	1.290
Maturazione - inizio senescenza 01/07 - 31/08	62	3,8	2.356
TOTALE			4.615

Per irrigare 1,0 Ha di superficie investita a orticole primaverili estive saranno necessari **4.615 mc** di acqua. Ipotizzando un apporto meteorico (piogge) sull'intero ciclo colturale (marzo – agosto) di circa 150 mm intesa come pioggia utile (sono considerate nulle le piogge inferiori al consumo giornaliero; allo stesso modo sono nulli i mm di pioggia eccedenti il volume di adacquamento prescelto) si calcola che per irrigare 1,3 Ha occorrano 4.050 mc di acqua.

$$4.615 \text{ mc/ha (fabbisogno coltura)} - 1.500 \text{ mc/Ha (pioggia utile)} * 1,3 \text{ Ha (sup. da irrigare)} = 4.050 \text{ mc}$$

Per le orticole autunnali si procede allo stesso calcolo. Si ricorda che queste (brassicacee) vengono trapiantate ad agosto e svolgono il loro ciclo colturale per tutto l'inverno. Generalmente alla metà di ottobre si sospende l'irrigazione per via degli stress idrici più limitati e dell'acqua meteorica che compensa l'irrigazione.

Orticole invernali			
Fase fenologica	Durata (gg)	Restituzione idrica giornaliera (mm/gg)	Restituzione idrica (mc/Ha)
semina - trapianto 01/08 - 15/08	10	0,6	60

Emergenza - affrancamento 15/08 - 30/08	15	1,1	165
Sviluppo vegetativo 01/09- 15/10	45	3,0	1350
TOTALE			1.575

Per irrigare 1,0 Ha di superficie investita a orticole invernali saranno necessari 1.305 mc di acqua. Ipotizzando un apporto meteorico (piogge) sulla parte del ciclo colturale interessata dall'irrigazione (agosto – ottobre) di circa 50 mm intesa come pioggia utile (*sono considerate nulle le piogge inferiori al consumo giornaliero; allo stesso modo sono nulli i mm di pioggia eccedenti il volume di adacquamento prescelto*) si calcola che per irrigare 1,3 Ha occorrano **1.397 mc** di acqua arrotondato a **1.400 mc**.

$$1.575 \text{ mc/ha (fabbisogno coltura)} - 500 \text{ mc/ha (piooggia utile)} * 1,3 \text{ Ha (sup. da irrigare)} = 1.397 \text{ mc}$$

Da quanto sopra risulta che per irrigare la superficie coltivata ad orticole per i due lotti interessati della superficie complessiva di 2,6 Ha saranno necessari 5.450 mc (1400 mc + 4050 mc) di acqua ogni anno.

A tali consumi, si sommano per cinque anni l'irrigazione delle siepi perimetrali previste dal progetto di mitigazione a verde dell'impianto (*C.fo. Rel. Relazione botanico vegetazionale e faunistica e progetto di mitigazione a verde*). Si tratta di irrigazione di soccorso dall'impianto fino all'affrancamento previsto al termine di 5 anni.

Il progetto prevede la messa a dimora delle seguenti piante:

- **Fascia di mitigazione con siepi arboree e arbustive. 39.519mq**
 - Tipologia 1: 2.546mq (446 arbusti distanti 1,5 m lungo fila e 191 alberi distanti 6m lungo fila);
 - Tipologia 2: 31.430 mq (4.715 arbusti distanti 1,5m lungo fila e 3.143 alberi distanti 6m lungo fila);
 - Tipologia 3: 1.517mq (607 arbusti distanti 1,5m lungo fila).
 - Tipologia 4: 2.621mq (210 arbusti distanti 1,5m lungo fila e 315 alberi distanti 6m lungo la fila).
 - Tipologia 5: 1.405mq (464 arbusti distanti 1,5m lungo fila).

Totale arbusti: 6.440

Totale alberi: 3.468.

Per stimare i quantitativi necessari si considerano i seguenti volumi annui:

- Arbusti: $(10\text{l/p} \times 6.440\text{piante} \times 12 \text{ irrigazioni/anno (circoscritte al periodo estivo)})/1000 = 773 \text{ mc}$
- Alberi: $(20 \text{ l/p} \times 3.468 \text{ piante} \times 12 \text{ irrigazioni/anno (circoscritte al periodo estivo)})/1000 = 832 \text{ mc}$

Totale mc acqua per irrigazione siepi perimetrali = 1.605 mc

Totale necessità irrigue primi 5 anni: 5.450 mc + 1.605 mc = 7.055 mc.

Se si considera l'irrigazione del solo periodo più critico da maggio a fine agosto, da maggio a fine agosto si ha una necessità irrigua pari a:

- ortaggi, 4.390 mc
- siepi miste primi cinque anni: 1.605 mc

Totale 5.995 mc, arrotondato a 6.000 mc

Per sopperire alle necessità irrigue si realizzerà un laghetto avente un volume di 7.400 mc in modo da avere la possibilità di far fronte al periodo dell'anno nel quale generalmente si registra un deficit idrico. Esso è sufficiente anche per pratica l'irrigazione di soccorso per garantire l'attecchimento dei 6.462 mq di siepe esterna all'area di progetto, prevista a sud per mitigare l'impatto visivo.

Si sottolinea che la superficie a ortaggi sarà irrigata applicando la microirrigazione.

Inoltre, superati i primi 5 anni dall'impianto delle siepi, una volta affrancate le piante, la necessità irrigua si riduce ad eventuali interventi di soccorso.

8. ROTAZIONI

Di fondamentale importanza è la valutazione delle rotazioni da svolgere all'interno dell'intera SAU di progetto. Come precedentemente riportato (tabella 4/1) si hanno a disposizione circa **15,06 Ha di superficie nella quale si praticano colture erbacee, ai quale si somma quella destinata a prati naturali per l'allevamento delle api**. La Superficie coltivata con **specie erbacee** è divisa in quattro lotti (allegato B), tre di questi sono rappresentati delle interfile dei pannelli, mentre il quarto è un'area di pieno campo.

Le superfici **all'interno dei moduli fotovoltaici** (lotto 1, 2 e 3) seguiranno una rotazione diversa da quella del lotto 4 destinato alle orticole.

A seguire si descrivono le rotazioni colturali.

8.1 Mellifere

Le specie mellifere saranno coltivate all'interno dell'interfila che si crea tra i pannelli. Qui si hanno a disposizione tre lotti la cui superficie è rispettivamente **3,01 Ha** (lotto 1), **3,14 Ha**, (lotto 2) e **4,84 Ha** (lotto 3).

Come riportato in precedenza una parte della superficie sarà seminata ad erba medica, mentre le altre parti saranno seminate con specie mellifere. L'erba medica avrà una durata di 5-7 anni mentre le mellifere dovranno essere seminate ogni anno. Quindi, un lotto sarà gestito a medicaio per circa 5 anni consecutivi mentre, gli altri due lotti saranno seminati ogni anno. Dopo 5 anni, il lotto al medicaio verrà seminato con le mellifere annuali, e la medica verrà spostata nel lotto successivo. Questa operazione si ripeterà ogni 5 anni.

Di seguito si riporta uno schema concettuale per mostrare la rotazione dei lotti 1, 2 e 3.

	LOTTO 1 – 3,01 Ha	LOTTO 2 – 3,14 Ha	LOTTO 3 – 4,84 Ha
Dal 2022 al 2027			
Dal 2027 al 2032			
Dal 2032 al 2037			
Culture mellifere			
Erba medica			

L'area a prato stabile avrà una gestione semplificata in quanto non è previsto il sovescio. Il miscuglio da adottare conterrà un maggiore numero di specie, privilegiando, comunque, le specie a maggiore attitudine mellifera.

8.2 Orticole

Il lotto 4, come mostrato nell'allegato C, sarà diviso in tre porzioni della medesima superficie, circa 1,30 Ha. I sub lotti che si creano vengono chiamati 4A, 4B e 4C.

Verrà effettuata solo una coltura l'anno per ogni sub lotto, che sarà rappresentata o dalla coltura orticola o da un miscuglio di graminacee e leguminose che analogamente alle specie mellifere verrà sovesciato a fine ciclo.

Ogni anno, in un sublotto si praticherà la coltivazione delle primaverili-estive, in un altro quella delle invernali e in un altro ancora il sovescio.

Particolare attenzione va rivolta al sovescio, pratica necessaria per rispettare il regolamento dell'agricoltura biologica e considerata una delle migliori tecniche per mantenere la fertilità del suolo e dare la possibilità al terreno di ripristinare il suo contenuto di elementi nutritivi.

Infatti, per effettuare questa tecnica si andranno a seminare miscugli di leguminose e graminacee, con prevalenza delle prime, queste grazie alla loro capacità di azotofissazione e grazie all'interramento di tutta la pianta vanno a compensare le asportazioni delle colture orticole che notoriamente sono avidi di macroelementi.

Di seguito si riporta uno schema concettuale per mostrare la rotazione del lotto 4.

	LOTTO 4A – 1,30 Ha				LOTTO 4B – 1,30 Ha				LOTTO 4C – 1,30 Ha			
	INV.	PRIM.	EST.	AUT.	INV.	PRIM.	EST.	AUT.	INV.	PRIM.	EST.	AUT.
2022												
2023												
2024												
Gruppo colture primaverili estive: Pomodoro, peperone, melanzana, zucca, zucchini, melone, cocomero												
Gruppo colture invernali: Cavolfiore, cavolo cappuccio, cavolo verza												
Sovescio: miscuglio di leguminose o graminacee												

9. PRODUZIONI ATTESE

Nel presente capitolo sono ipotizzate le produzioni attese e viene stimato il reddito medio per ettaro di superficie utilizzata a fini agricoli. Per brevità si analizza un singolo anno di coltivazione. I prodotti che si andranno a produrre sono fondamentalmente tre: il miele, il fieno di medica e gli ortaggi.

Di seguito, per ogni prodotto si mostra la quantità attesa e si stima il ritorno economico ottenuto dall'immissione dello stesso sul mercato. La somma delle produzioni vendute formerà la PLV (produzione lorda vendibile). Alla PLV verranno sottratti i costi di produzione e di gestione che saranno ipotizzati in maniera forfettaria e così si otterrà il reddito netto. A questo punto si andrà a dividere per la superficie agricola utile e si otterrà il reddito medio per ettaro.

9.1 Miele

Il miele sarà prodotto dalle api che sono allevate negli alveari posti ai margini dell'impianto agrovoltatico. Il loro posizionamento è visibile nell'allegato A.

Indicativamente si andranno a installare, in modo progressivo in relazione alla implementazione delle diverse forme di gestione del suolo, fino a un massimo di 150 alveari totali. Il pascolamento è legato all'erba medica, alle specie mellifere, al lotto delle orticole, al prato stabile, alle siepi perimetrali di nuovo impianto, all'inerbimento sottomodulo e alla vegetazione spontanea circostante.

Per tutte queste aree, come si evince dalla tabella 4/1 sommano circa 31,02 Ha.

Di seguito, per ogni area individuata si ipotizza una produzione mellifera, infatti, non tutte le aree hanno la stessa potenzialità. Le superfici investite a colture dedicate (mellifere ed erba medica) avranno una potenzialità, mentre il prato stabile e le fasce arboree avranno un'altra potenzialità inevitabilmente più bassa. Nella tabella seguente vengono stimate la produzione totale di miele prodotta da 150 alveari incidenti sulla superficie così come descritta.

Area	Descrizione	Superficie (mq)	Capacità mellifera della coltura kg/miele/ha	Kg/miele/totali
Lotto 1	Erba medica	30.146	135	407
Lotto 2	Specie mellifere	31.399	350	1099
Lotto 3	Specie mellifere	48.420	350	1695
Lotto 4	Specie orticole	40.096	90	361
Fasce di mitigazione	Siepi alberate	39.519	70	277
Prato stabile	Inerbimento naturale	120.633	70	844
TOTALE		310.213		4683

¹ Calcolata come media del miscuglio seminato

Tab. 9/1: Produzione di miele

Si stima che in base all'uso del suolo del sito di progetto, in base all'ordinamento colturale, in base alle potenzialità mellifere delle specie coltivate e con 150 alveari detenuti, ogni anno si possono ottenere circa 3.000 kg di miele grezzo (Si considera il valore più basso tra il range della produzione di miele per alveare da 20 a 50 kg) che con una resa del 98% circa porta a circa 2.940 kg di prodotto vendibile.

Considerando un prezzo medio di vendita del miele non confezionato di circa 6,00 euro/kg, si possono ottenere circa 17.640 €.

Al valore della PLV miele va sottratto il costo di produzione. In maniera sintetica si stima che questo possa essere di circa 2,50 euro/kg per un investimento complessivo di **7.500 euro**.

Il reddito netto del comparto miele può essere stimato in **10.140 euro/anno**. Se diviso per la superficie utilizzata pari a circa **31,02 Ha** si ottiene un reddito netto di **392 euro/Ha**.

A tale reddito si potrebbe sommare quello derivante dalla produzione della cera, della propoli e del polline che possono determinare un incremento del 30%, arrivando a ottenere un reddito aggiuntivo di 5.292 €.

9.2 Fieno di medica

Il fieno di erba medica viene prodotto dalla quota di superficie del sito seminata a erbaio poliennale (medicaio). Il fieno si ottiene da più sfalci della superficie, questi generalmente vanno da 1 a 4 in base all'ubicazione del sito, alla piovosità media e alle potenzialità produttive del terreno. A scopo conservativo si ipotizzano n° 2 sfalci anno.

La resa in fieno secco di medica, per l'area di interesse e per le condizioni stagionali specifiche può essere stimata in 10 t/ha date dalla somma della produzione dei due sfalci.

Pertanto, moltiplicando la resa per ettaro per la superficie si ottiene il quantitativo annuo.

$$4,84 \text{ Ha} * 10 \text{ t} = 48,4 \text{ t/anno}$$

Per la determinazione del prezzo di vendita si fa riferimento alla quotazione della borsa merci di Bologna Listino settimanale dei prezzi all'ingrosso n. 14 del 14 Aprile 2022 che per fieno di medica in balloni quadrati 1° taglio quota 160-175 euro/t e per il 2° taglio quota 180-205 euro/t. Si applica il prezzo medio 180 euro /t.

La PLV sviluppata dalla superficie a medica è pari a (**48,4 t * 180 euro/t**) **8.712 euro**.

Nella tabella seguente si stimano i costi per la produzione di un ettaro di medica.

Erba medica	
Spese impianto	euro/Ha
- Aratura	176
- Estirpatura	80
- Erpicatura	70
- Rullatura	40
- Semente	150
- Semina	53
Spese raccolta	
- n° 2 sfalci	120
- Voltafieno	60
- Andanatura	120
- Pressatura in balloni quadrati	156
- Trasporto/carico	50
Totale	1.075

Tab. 9/2: Costi di produzione erba medica

Per la produzione di un ettaro di medica è necessario sostenere costi per circa **1.075 euro** (compresi dei costi di impianto). Se si moltiplica la superficie investita a medica per i costi di produzione si può stimare il reddito netto. **4,84 Ha * 1.075 euro/Ha = 5.203 euro**.

Il reddito netto fornito dal fieno di medica sarà pari a **8.712 euro** (PLV fieno) al netto dei costi **5.203 euro = 3.509 euro**

9.3 Ortaggi

In alla rotazione colturale descritta precedentemente e all'utilizzazione del lotto 4, nella tabella seguente si stimano le produzioni di ortaggi biologici potenzialmente ottenibili.

LOTTO 4A 1,30 Ha			LOTTO 4B 1,30 Ha			LOTTO 4C 1,30 Ha		
Coltura	Superficie coperta Ha	Produzione attesa* kg	Coltura	Superficie coperta Ha	Produzione attesa* kg	Coltura	Superficie coperta Ha	Produzione attesa* kg
Pomodoro	1,30	25.000	Cavolo Verza	1,30	30.000	Miscuglio di leguminose e graminacee	/	/
Melanzana			Cavolo cappuccio					
Peperone			Cavolfiore					
Zucchini								
Zucca								
Melone								
Cocomero								

* Le rese sono stimate, queste sono state ponderate in base alle rese standard e adattate al metodo di agricoltura biologica, sono quindi indicative e possono variare in base alle condizioni stagionali.

Tab. 9/3: Produzioni attese per il lotto 4, orticole di pieno campo

In un anno di coltivazione si possono ottenere circa 55.000 kg di ortaggi biologici comprensivi di quelli ottenuti con il ciclo invernale e quello estivo.

Il prezzo di vendita di questi prodotti varia molto sul mercato e dipende fondamentalmente dal canale commerciale in cui si conferisce. In questo caso si potrebbe ipotizzare una vendita all'ingrosso a soggetti che poi effettueranno la distribuzione a dettaglianti specializzati nella vendita dei prodotti biologici. In via sintetica si può stimare che mediamente per le referenze prodotte e durante tutto l'arco dell'anno si può ottenere un prezzo medio di 1,00 euro/kg.

Moltiplicando la produzione ottenuta per il prezzo medio si ottiene la PLV degli ortaggi.

$$55.000 \text{ kg} * 1,00 \text{ euro/kg} = 55.000 \text{ euro}$$

Il costo di produzione degli ortaggi è abbastanza complesso da stimare, e varia in base a molti fattori. Sicuramente sarà un costo alto in quanto gli input da utilizzare sono molti e i fattori di rischio sono innumerevoli. In via estremamente sintetica si può stimare che occorrono almeno 0,70 euro per produrre un kg di ortaggio con i sistemi e nella configurazione progettuale sopra descritta. Quindi per ottenere la produzione ipotizzata occorrono 38.500 euro. Il reddito netto fornito dal lotto 4 (orticole di pieno campo) può essere stimato in 16.500 euro.

9.4 Stima del Reddito Netto Totale

Il reddito netto annuale totale è dato dalla somma dei redditi netti dei comparti precedentemente descritti e può essere così riassunto. **Per l'allevamento delle api si assume un approccio conservativo considerando solo la produzione del miele.**

- Miele **10.140 euro** (Attuando un approccio cautelativo non si considera la produzione della cera, del polline e della propoli)
- Fieno di medica **3.509 euro**;

- Ortaggi biologici 16.500 euro;

Il totale è di 30.149 euro.

Va sottolineato che nelle valutazioni precedenti non è stato tenuto conto di alcuni aspetti analitici intrinseci della gestione agricola che inevitabilmente vanno ad incidere sui costi di produzione, come ad esempio le quote di ammortamento delle macchine agricole utilizzate, dei costi di manutenzione e assicurazione o dell'interesse sul capitale di anticipazione, così come gli imprevisti tipici dell'attività agricola (es. grandine, gelo o malattie delle piante). Pertanto, a scopo cautelativo il valore ottenuto viene decurtato di un ulteriore 15%.

In conclusione, il reddito netto ottenibile può essere stimato in **25.626 euro (30.149 – 15%)**. Se si pondera il reddito netto totale alla superficie utilizzata a scopo agricolo, si ottiene un reddito netto per ettaro pari a circa **826 euro (25.626 euro / 31,02 Ha)**.

9.5 Confronto con l'attuale ordinamento colturale

Di seguito viene fornita l'analisi comparata dell'ordinamento colturale attuale e di quello di progetto. L'obiettivo è quello di esaminare e confrontare nel dettaglio la redditività economica dello scenario ex ante (situazione attuale) e dello scenario ex post (progetto).

Attualmente il sito di progetto è coltivato in forma estensiva, alternando frumento duro e girasole. Di fatto non si applica una vera e propria rotazione con l'inserimento della specie foraggera o comunque di una leguminosa; quindi, agronomicamente la tecnica agricola praticata è carente perché non essendo presente una coltura miglioratrice, ma solo colture deupaueranti o da rinnovo viene a mancare l'apporto di sostanza organica e quindi si va a ridurre (perdere) gradualmente la fertilità del terreno.

Tale elemento è stato uno dei criteri di scelta del nuovo ordinamento colturale, con una vasta estensione dei prati che si legano con l'allevamento delle api.

Analizzando la situazione attuale e volendo stimare in maniera analitica il reddito netto prodotto dalla superficie di progetto coltivata come avviene ora, si può ipotizzare una sua suddivisione per metà tra grano duro e girasole, due colture sicuramente tipiche del territorio ma che notoriamente non garantiscono buoni margini al produttore, anzi in anni di aumento delle materie prime come quelli attuali potrebbero portare e al verificarsi di particolari situazioni ambientali (siccità, eccesso di pioggia, fitopatie) a un reddito netto negativo.

Per meglio comprendere quanto descritto sopra, si mostra il calcolo analitico del reddito netto prodotto da un ettaro di girasole e da un ettaro di frumento duro in condizioni di ordinarietà per l'area di interesse e al momento attuale. Si utilizzano come dati di input i costi attuali delle materie prime e come prezzo di vendita le quotazioni attuali dei principali mercati di riferimento.

GRANO DURO – PLV		
Produzione ¹ t/Ha	Prezzo di vendita ² euro/t	PLV euro
4,2	380	1.596
<i>1 Resa media per la zona di Fano, fonte dato rese benchmark SIAN 2 Prezzo grano duro da listino settimanale dei prezzi all'ingrosso n. 38 del 12 ottobre 2023 borsa merci Bologna</i>		

GRANO DURO – COSTI ³	
Operazione colturale o mezzo tecnico	Costo euro/Ha
- Aratura 40 cm	180
- Erpicatura (2 passaggi)	140

- Semina	65
- Semente	150
- Fertilizzanti	150
- Spandimento fertilizzanti con mezzo meccanico un passaggio	40
- Prodotti fitosanitari (erbicidi, insetticidi e fungicidi)	200
- Irrorazione con mezzo meccanico due passaggi	100
- Quota di assicurazione – reintegrazione e manutenzione (calcolate come circa 4% della PLV)	63
- Raccolta	166
TOTALE	1.254

3 Tariffe delle lavorazioni meccaniche agricole per conto terzi 2023, CAI Agromec

REDDITO NETTO GRANO DURO		
PLV euro/Ha	Costi euro/Ha	Reddito netto euro/Ha
1.596	1.254	342

GIRASOLE – PLV		
Produzione¹ t/Ha	Prezzo di vendita² euro/t	PLV euro
2,2	345	759

1 Resa media per la zona di Fano, fonte dato rese benchmark SIAN

2 Prezzo girasole quotazione ISMEA Macerata (Pesaro non disponibile)

GIRASOLE – COSTI³	
Operazione colturale o mezzo tecnico	Costo euro/Ha
- Ripuntatura	112
- Estirpatura	80
- Semina	64
- Semente	70
- Fertilizzanti	10
- Spandimento fertilizzanti con mezzo meccanico un passaggio	35
- Prodotti fitosanitari (erbicidi, insetticidi e fungicidi)	40
- Irrorazione con mezzo meccanico un passaggio	39
- Quota di assicurazione – reintegrazione e manutenzione (calcolate come circa 4% della PLV)	30
- Raccolta	166
TOTALE	646

3 Tariffe delle lavorazioni meccaniche agricole per conto terzi 2023, CAI Agromec

REDDITO NETTO GIRASOLE		
PLV euro/Ha	Costi euro/Ha	Reddito netto euro/Ha
759	646	113

Come si evince dalle tabelle precedenti, il grano e il girasole nelle condizioni di ordinarietà dell'area di progetto e al momento attuale forniscono un reddito netto rispettivamente di 342 euro e 113 euro.

Ipotizzando la superficie di progetto divisa per metà tra frumento duro e girasole, si ha il seguente reddito netto complessivo:

- SAU totale di progetto: 43,2 Ha
- Girasole: 21,6 Ha
- Grano duro: 21,6 Ha

Calcoli:

- $21,6 \text{ (SAU grano duro)} * 342 \text{ € (reddito netto Ha grano duro)} = 7.387 \text{ €}$
- $21,6 \text{ (SAU girasole)} * 113 \text{ € (reddito netto Ha girasole)} = 2.441 \text{ €}$
- Totale reddito netto: $7.387 \text{ €} + 2.441 \text{ €} = 9.783 \text{ €}$
- Reddito netto medio per Ha: $9.783 \text{ €} / 43,2 \text{ Ha (SAU di progetto)} = 226 \text{ €}$

Il reddito medio espresso dall'attuale ordinamento colturale può essere stimato in 226 €/ha. Tra i costi non è stato considerato l'affitto del terreno.

Per avere un raffronto oggettivo con l'ordinamento colturale previsto dal progetto agrovoltatico, è stato modificato in ribasso il valore della produzione di miele, conseguenza delle ricadute negative delle emergenze ambientali sempre più frequenti. Inoltre sono state aggiornate anche alcune voci di costo.

Confrontando il reddito netto medio per ettaro dello scenario ex ante (situazione attuale) e dello scenario ex post (progetto) si evince come vi sia un miglioramento sostanziale della redditività agricola dell'area. Infatti, ora si ottiene 226 €/Ha contro gli 826 €/ha dello scenario progettuale, un aumento di circa 3,5 volte.

Il confronto non tiene conto degli eventuali contributi della nuova PAC perché ancora da definire con certezza e comunque riconosciuti, pur con modalità diverse dall'alternanza frumento dura-girasoli, anche per il nuovo ordinamento colturale, compresa la semina di parte delle superfici con specie erbacee di interesse per le api, dato il ruolo che esse svolgono come impollinatori.

10. SISTEMI DI MONITORAGGIO

10.1 Gestione agronomica in regime di biologico

La gestione agronomica, prevista in regime di biologico, sarà oggetto di monitoraggio costante applicando i seguenti criteri.

- vendite gestite da personale amministrativo qualificato e la PLV sarà monitorata dal registro dei corrispettivi nel caso di vendita diretta o dal cassetto fiscale in caso di fatturazione elettronica;
- dichiarazioni annuali asseverate (da tecnico abilitato) di rispondenza al progetto presentato;
- adesione al sistema di produzione biologica attraverso l'iscrizione iniziale a un ente di certificazione, la produzione della notifica e del PAP (piano annuale delle produzioni) sul SIAR (sistema informativo agricolo regionale);
- verifica annuale da parte dell'ente di certificazione.

10.2 Suolo – monitoraggio dei parametri pedologici ai fini del controllo della fertilità

Il monitoraggio del suolo si focalizza sui parametri pedologici, con particolare riferimento alla fertilità del suolo.

Esso sarà eseguito in Ant Opera (AO) e in Post Opera (PO).

I riferimenti normativi sono:

La normativa di riferimento seguita per la redazione del presente piano è quella riguardante le analisi di laboratorio, a valenza nazionale. In particolare, si considerano le seguenti norme:

- D.M. 01/08/1997 – Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli;
- D.M. 13/09/1999 – Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. 185 del 21/10/1999);
- D.M. 25/03/2002 – Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del 10/04/2002).

Per quanto concerne le indagini di campagna e la classificazione dei suoli, non esistono norme cui riferirsi, pertanto sono stati considerati i riferimenti scientifici internazionali. In particolare, sono state seguite le indicazioni FAO, ISRIC (1990): Guidelines for soil description.

Il monitoraggio AO della componente suolo è indirizzato alla conoscenza dello stato "attuale" dei terreni destinati all'uso agronomico, in particolare a quelli che saranno oggetto di attività di cantiere, interessati dalla messa in opera dei moduli fotovoltaici.

Le indagini Post Opera (PO) sono volte a verificare il recupero agronomico delle aree interessate dai cantieri e il miglioramento delle condizioni di fertilità dei suoli a seguito della realizzazione dell'ordinamento colturale previsto dal progetto agronomico.

Trattandosi di un'ex cava ritombata parzialmente con terra e limi di lavaggio, si ritiene di eseguire il campionamento mediante trivellazioni manuali in modo da prelevare campioni omogenei dei primi 40 cm di suolo, perché maggiormente indagato dagli apparati radicali delle specie erbacee coltivate.

Considerato le superfici dell'area da coltivare si prevedono 3 campioni di suolo nella superficie a ortaggi, 6 campioni di suolo all'interno dei 3 lotti con moduli fotovoltaici e 3 campioni di suolo all'interno del prato naturale.

I parametri ricercati e i relativi metodi analitici sono:

PARAMETRI	U.M.	METODO
Residuo secco a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984 / Notiziario IRSA 2 2008
Scheletro	% s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
GRANULOMETRIA (3 frazioni)	-	-
Sabbia	% s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.6
Limo	% s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.6
Argilla	% s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met II.6
Calcare totale (calcio carbonato)	% s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met V.1
Carbonio organico totale (come C)	% s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1
pH (in acqua)	unità pH	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met III.1
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100 g s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2
Azoto totale (come N)	% s.s.	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1
Fosforo assimilabile (P ₂ O ₅)	mg/kg	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Metodo XV.4
Potassio scambiabile (K ₂ O)	mg/kg	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Metodo XIII.4
Rapporto C/N	-	DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3 + DM 13/09/1999 SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1

Il calcolo della sostanza organica sarà dato dal valore del C.O. per il fattore 1,724.

La frequenza di campionamento sarà 1 volta l'anno per i primi 3 anni; in seguito 1 volta ogni tre anni nelle aree a prato; nella superficie a ortaggi si proseguirà con un campionamento annuale.

11. REQUISITI PER DEFINIRE IMPIANTO COME “AGRIVOLTAICO”

Per poter definire il progetto presentato “AGRIVOLTAICO” in cui l’impianto fotovoltaico coesiste con la produzione agricola, si evidenziano le condizioni da rispettare dettate dalle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” redatte dal MISE a giugno 2022. La classificazione delle varie tipologie di agrivoltaico e le relative caratteristiche (precisate al punto 2.2 delle suddette Linee Guida) vengono sintetizzate di seguito, mettendo in evidenza l’inquadramento di nostro interesse:

REQUISITI ↓	AGRIVOLTAICO	AGRIVOLTAICO AVANZATO	SISTEMA AGRIVOLTAICO
A.1) SAU ≥ 70%	✓	✓	✓
A.2) LAOR ≤ 40%	✓	✓	✓
B.1) Continuità attività agricola o pastorale	✓	✓	✓
B.2) Fvagri ≥ 60 * FVstandard	✓	✓	✓
C) Soluzioni integrative innovative con moduli elevati da terra		✓	✓
D.1) Monitoraggio del risparmio idrico		✓	✓
D.2) Monitoraggio della continuità dell’attività agricola	✓	✓	✓
E.1) Monitoraggio del recupero fertilità del suolo			✓
E.2) Monitoraggio del microclima			✓
E.3) Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici			✓

Si confermano i seguenti requisiti rispettati:

- **REQUISITO A: l’impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”**

L’obiettivo è creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità agricola garantendo, nel contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si intende raggiunto al ricorrere simultaneo dei seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata ovvero la superficie minima dedicata alla coltivazione deve essere almeno il 70% rispetto alla superficie totale d’intervento: come calcolato nel precedente “§4_Superficie agraria utile” la superficie totale in disponibilità risulta di 43,23Ha mentre quella dedicata alla coltivazione 31,02Ha, confermando il 71,70% dell’area per fini agricoli;

A.2) Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) ovvero adozione di soluzioni innovative ed efficienti che adottino una percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli inferiore al 40%: come puntualizzato al “§2_Sintesi del progetto” è precisata l’area complessiva lorda di 121.680mq che, rispetto alla superficie totale in disponibilità di 432.366mq, conferma il requisito di occupazione al 28,14%.

- **REQUISITO B: garanzia di produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli**

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

B.1) Continuità dell’attività agricola attraverso:

a) *L’esistenza e resa della coltivazione*: si conferma la presenza di varie coltivazioni (miele, fieno di medica e ortaggi) per cui si è quantificata nel dettaglio (vedasi precedente “§9_Produzioni attese”) la redditività netta stimata e ponderata pari a 826€/Ha ovvero 25.626€ per tutti i 31,02Ha di superficie agricola.

b) *Mantenimento dell’indirizzo produttivo*: l’attuale coltivazione estensiva è l’alternanza di grano duro e girasoli ma, per varie motivazioni (inserire specie foraggere per mantenere la fertilità del suolo, vasta estensione di prati per incentivare l’apicoltura, scelta orticola per agevolare l’occupazione sociale, facilità di passaggio mezzi agricoli interfila, ecc..) e come consentito dalle Linee guida, abbiamo preferito il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Come puntualizzato al “§9.5_Confronto con l’attuale ordinamento colturale” la produzione

attuale è quantificata con una redditività netta stimata e ponderata pari a 226 €/ha quindi inferiore rispetto a quella proposta.

B.2) Producibilità elettrica minima ovvero paragonare la producibilità elettrica specifica dell'impianto agrovoltaico proposto (pari a 25,644 MWp) con quella di un impianto fotovoltaico standard, dimostrando una produzione di almeno il 60%.

Si precisa che il nostro standard progettuale prevede sempre la distanza tra pannelli di almeno 3,6m per evitare ombreggiamento che porterebbe ad una riduzione della producibilità elettrica; inoltre, nell'area in disponibilità di 43,23Ha, lo sviluppo dell'impianto occupa 26,42Ha ovvero la totalità delle zone prive di vincoli ambientali.

Date le sopracitate premesse, si conclude che la configurazione sia agrovoltaica che fotovoltaica, comporterebbe la medesima potenza installata, rispettando pienamente il requisito.

- **REQUISITO D: sistemi di monitoraggio**

L'attività di monitoraggio mira a verificare e garantire i valori/parametri fondamentali tipici del progetto agrovoltaico durante la sua vita utile. Essendo il progetto non sottoposto ad incentivi, il monitoraggio proposto non verrà utilizzato a quello scopo.

D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola: richiamando il requisito B.1 già rispettato (l'esistenza e resa della coltivazione insieme al nuovo indirizzo produttivo con valore economico più elevato rispetto all'attuale) si è precisato al "§10_Sistemi di monitoraggio" l'adozione di vari metodi per il monitoraggio costante della gestione agronomica in regime biologico (registro vendite, dichiarazioni annuali asseverate, adesione al sistema di produzione biologica e verifica annuale dell'ente certificatore) oltre che, per scelta, anche il monitoraggio dei parametri pedologici ai fini del controllo della fertilità.

12. CONCLUSIONI

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico permette di perseguire due obiettivi con un'unica idea progettuale; la produzione di energia rinnovabile e la produzione di prodotti agricoli biologici. La superficie destinata all'utilizzo agricolo supera il 70% dell'area disponibile, **dato calcolato in modo conservativo in quanto non considera l'intero inerbimento sottomodulo.**

La vocazionalità dell'areale e le condizioni stagionali del sito produttivo garantiscono le condizioni minime per l'applicazione dell'ordinamento colturale precedentemente descritto.

Le tecniche colturali che vengono seguite rispettano l'ambiente e possono essere definite come sostenibili. **Ad esempio, la coltivazione costante dell'erba medica, l'allevamento delle api, l'utilizzo del telo pacciamante biodegradabile, della microirrigazione e il sovescio inserito nelle rotazioni** permettono di garantire i criteri del regolamento dell'agricoltura biologica e il massimo rispetto dell'ambiente con l'ottica della conservazione delle risorse naturali.

Nella tabella si sintetizzano i punti di forza evidenziati nella relazione agronomica.

REQUISITO MINIMO	VERIFICA
Si dimostra la fattibilità dell'attività agricola e la sua sostenibilità economica	Vedi descrizione ordinamento colturale e sostenibilità economica
E' previsto un sistema di monitoraggio e di controllo dei fattori significativi della produzione, tenuto conto della tipologia dell'attività esercitata	Vedi capitolo 11
La superficie disponibile per l'attività agricola e l'allevamento delle api superiore al 70%	Vedi tabella 4/1

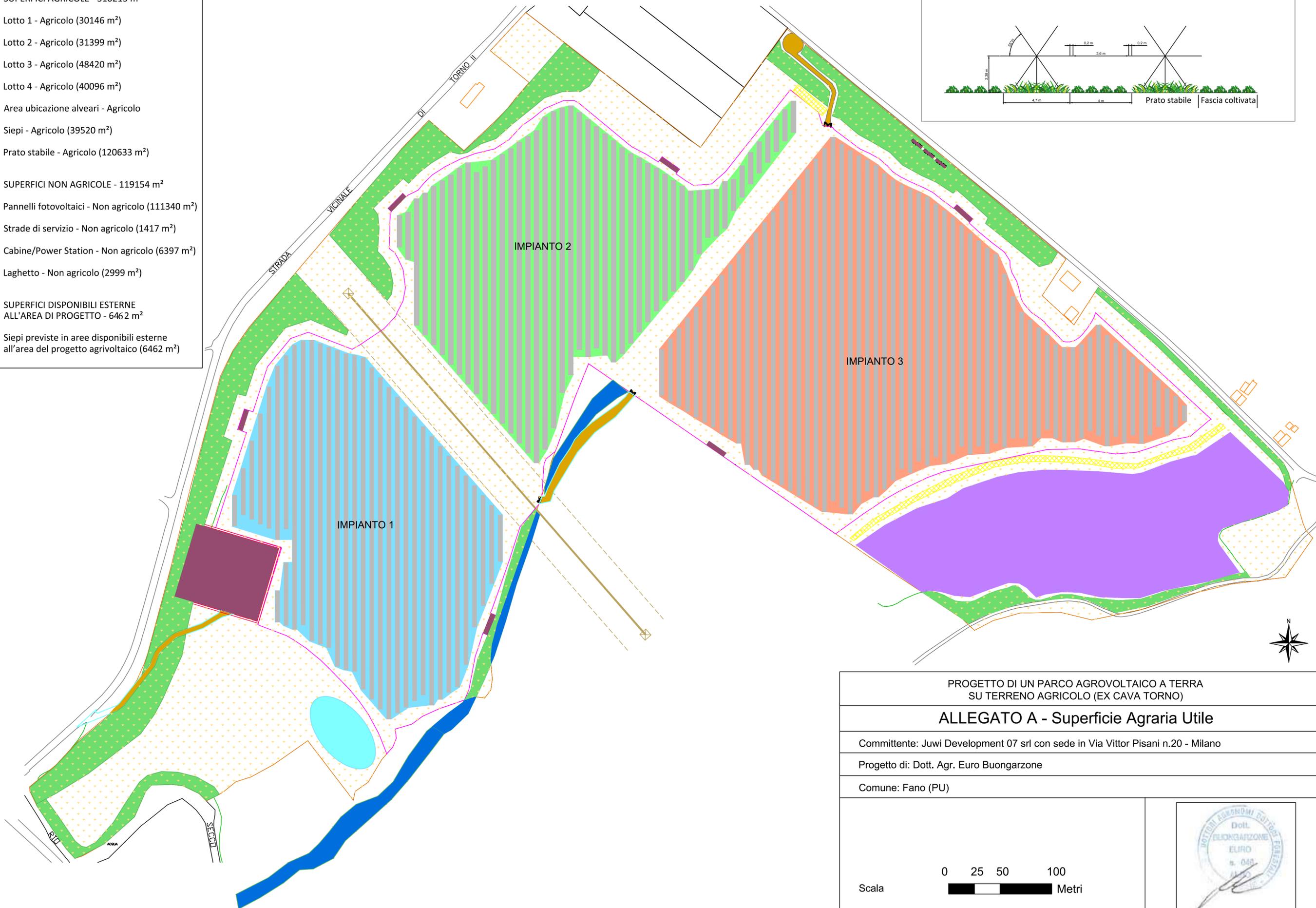
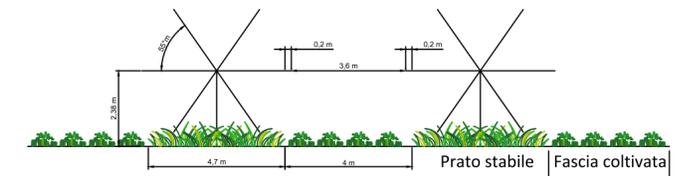
LEGENDA

- SUPERFICI AGRICOLE - 310213 m²
- Lotto 1 - Agricolo (30146 m²)
- Lotto 2 - Agricolo (31399 m²)
- Lotto 3 - Agricolo (48420 m²)
- Lotto 4 - Agricolo (40096 m²)
- Area ubicazione alveari - Agricolo
- Siepi - Agricolo (39520 m²)
- Prato stabile - Agricolo (120633 m²)

- SUPERFICI NON AGRICOLE - 119154 m²
- Pannelli fotovoltaici - Non agricolo (111340 m²)
- Strade di servizio - Non agricolo (1417 m²)
- Cabine/Power Station - Non agricolo (6397 m²)
- Laghetto - Non agricolo (2999 m²)

- SUPERFICI DISPONIBILI ESTERNE ALL'AREA DI PROGETTO - 6462 m²
- Siepi previste in aree disponibili esterne all'area del progetto agrivoltaico (6462 m²)

SCHEMA USO DEL SUOLO TRA I TRAKER E NEL SOTTOMODULO



PROGETTO DI UN PARCO AGROVOLTAICO A TERRA
SU TERRENO AGRICOLO (EX CAVA TORNO)

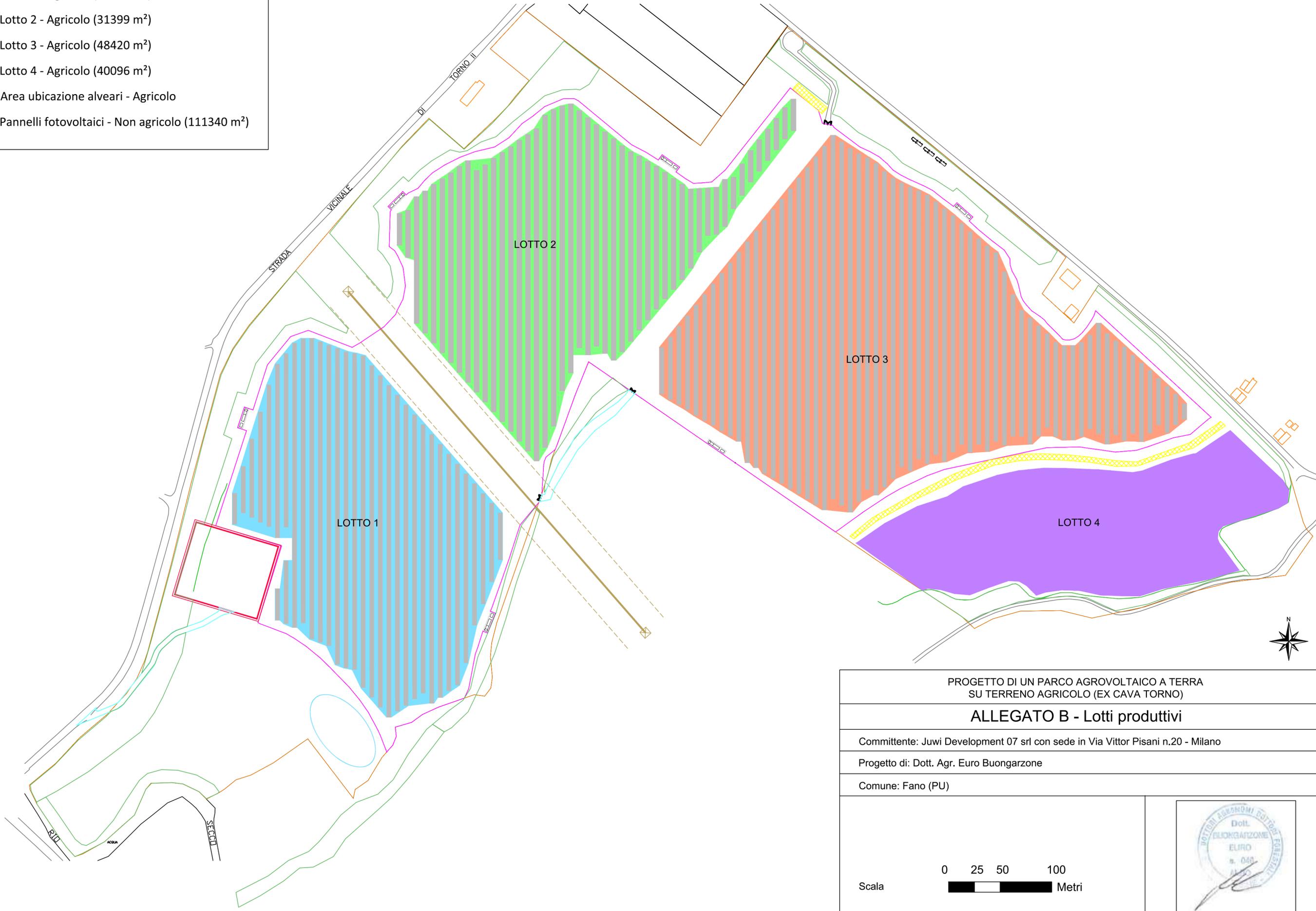
ALLEGATO A - Superficie Agraria Utile

Committente: Juwi Development 07 srl con sede in Via Vittor Pisani n.20 - Milano
 Progetto di: Dott. Agr. Euro Buongarzone
 Comune: Fano (PU)



LEGENDA

-  Lotto 1 - Agricolo (30146 m²)
-  Lotto 2 - Agricolo (31399 m²)
-  Lotto 3 - Agricolo (48420 m²)
-  Lotto 4 - Agricolo (40096 m²)
-  Area ubicazione alveari - Agricolo
-  Pannelli fotovoltaici - Non agricolo (111340 m²)



PROGETTO DI UN PARCO AGROVOLTAICO A TERRA
SU TERRENO AGRICOLO (EX CAVA TORNO)

ALLEGATO B - Lotti produttivi

Committente: Juwi Development 07 srl con sede in Via Vittor Pisani n.20 - Milano

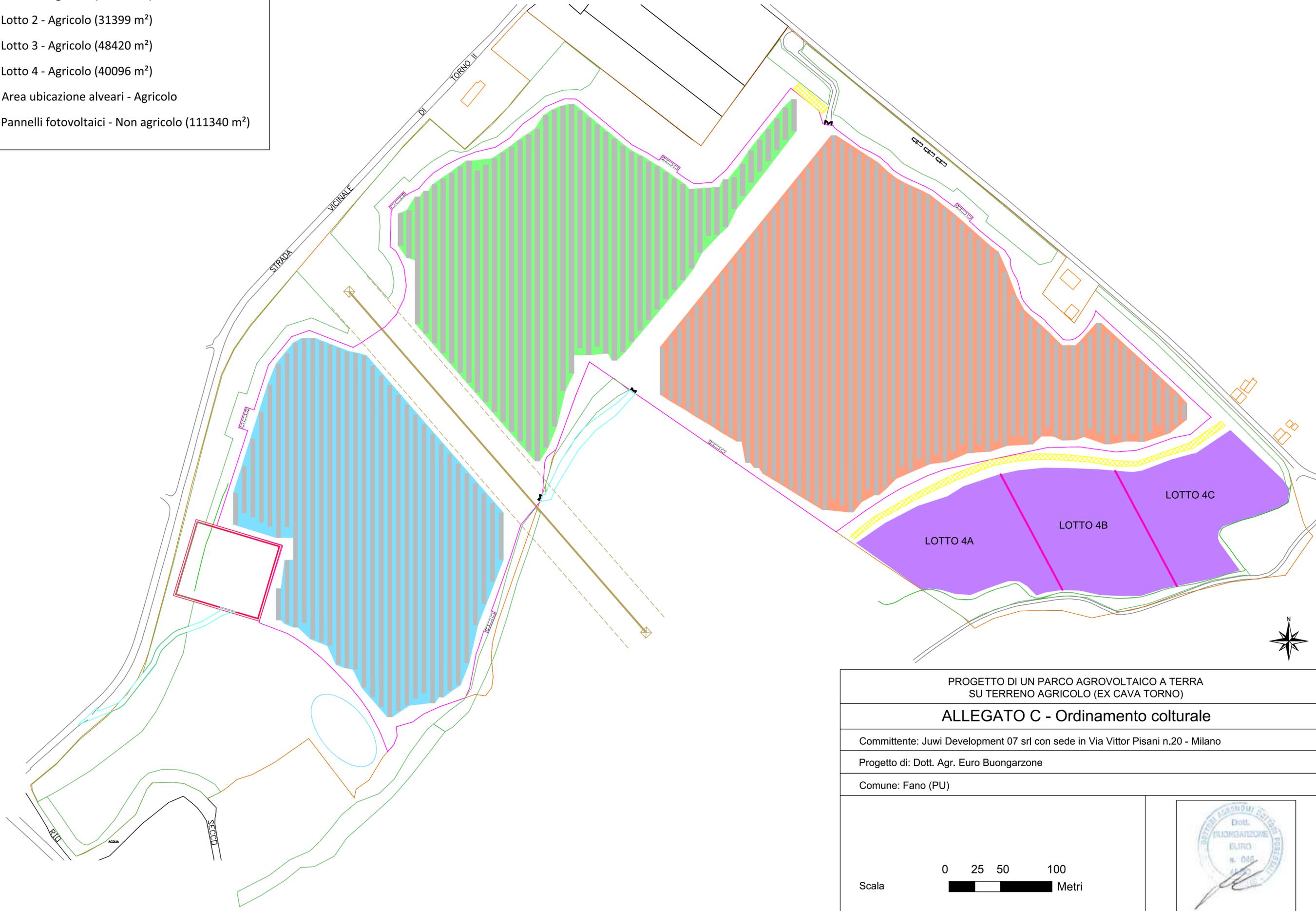
Progetto di: Dott. Agr. Euro Buongarzone

Comune: Fano (PU)



LEGENDA

-  Lotto 1 - Agricolo (30146 m²)
-  Lotto 2 - Agricolo (31399 m²)
-  Lotto 3 - Agricolo (48420 m²)
-  Lotto 4 - Agricolo (40096 m²)
-  Area ubicazione alveari - Agricolo
-  Pannelli fotovoltaici - Non agricolo (111340 m²)



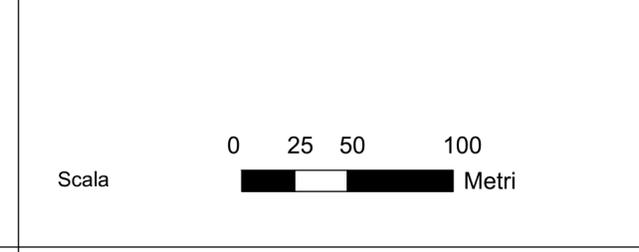
PROGETTO DI UN PARCO AGROVOLTAICO A TERRA
SU TERRENO AGRICOLO (EX CAVA TORNIO)

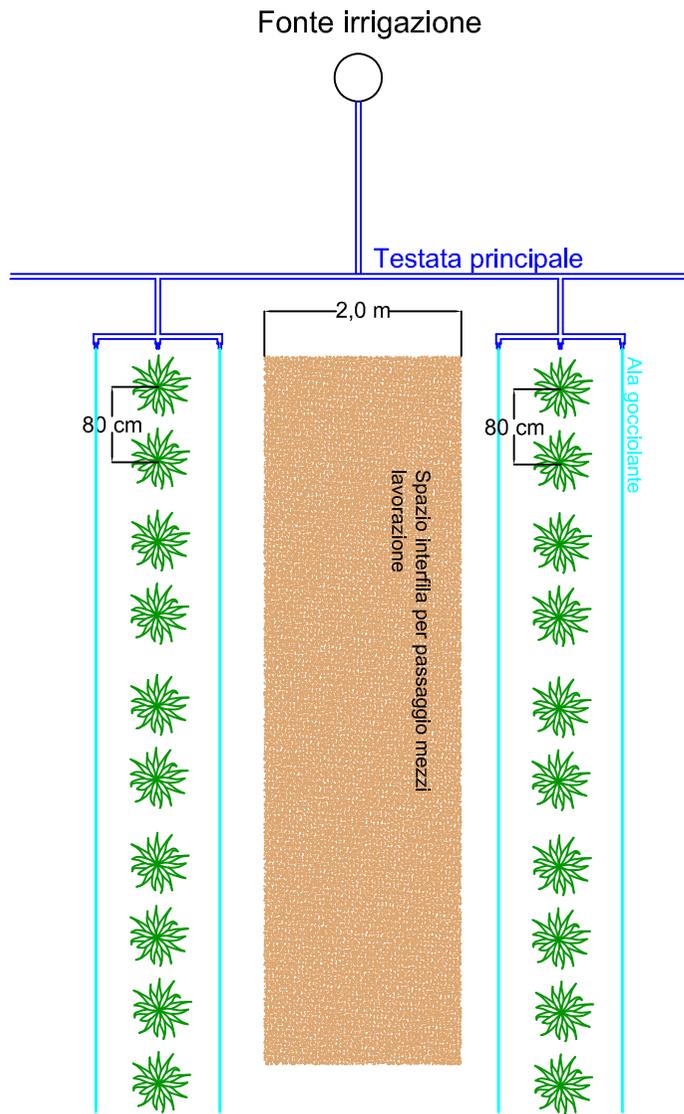
ALLEGATO C - Ordinamento colturale

Committente: Juwi Development 07 srl con sede in Via Vittor Pisani n.20 - Milano

Progetto di: Dott. Agr. Euro Buongarzone

Comune: Fano (PU)

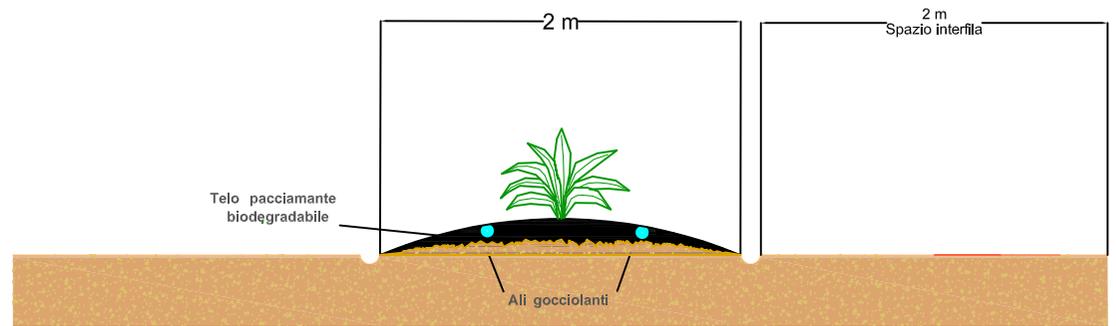




Pianta schema di impianto

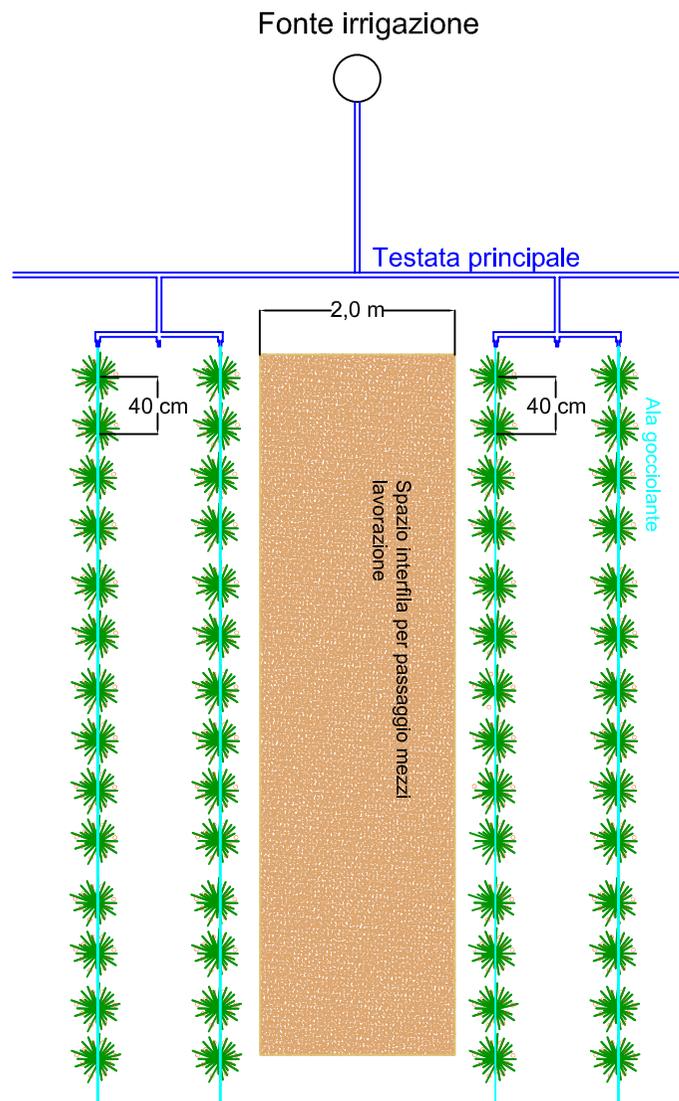
Colture adattabili al seguente schema:

- Cucurbitacee: Zucchino, Zucca, Melone, Cocomero

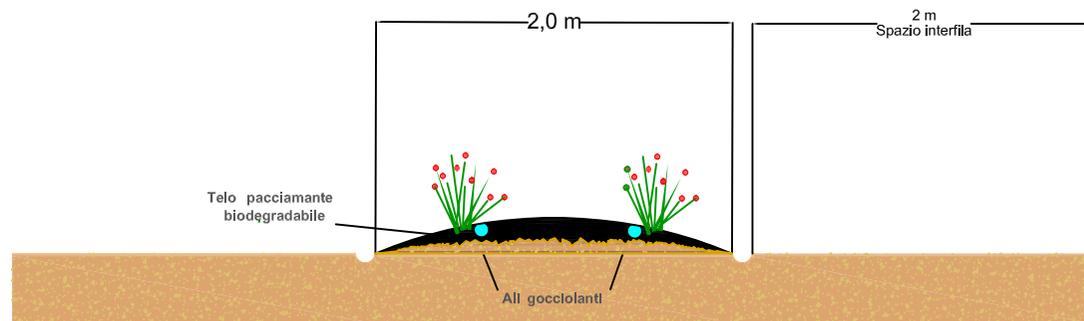


Sezione schema di impianto

PROGETTO DI UN PARCO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA SU TERRENO AGRICOLO (EX CAVA TORNO)	
Committente: Juwi Development 07 srl con sede in via	Vittor Pisani n. 20 - Milano
Allegato: Schema di impianto specie orticole A	All. E1
Progetto di: Dott. Agr. Euro Buongarzone	
Comune: Fano (PU)	



Pianta schema di impianto



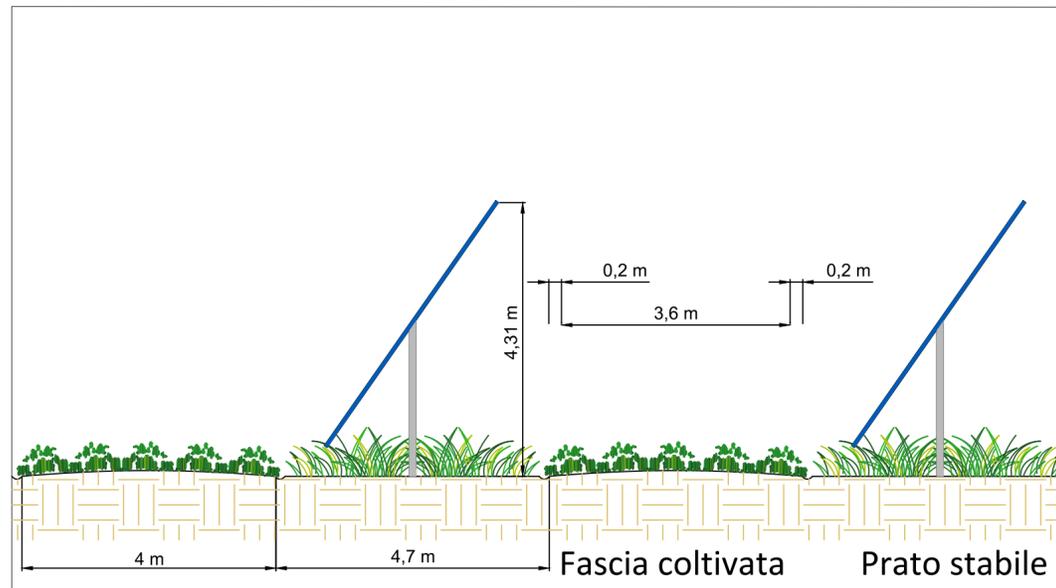
Sezione schema di impianto

Colture adattabili al seguente schema:

- Solanacee: Pomodoro, Melanzana, Peperone
- Brassicacee: Cavolfiore, Cavolo Verza, Cavolo Cappuccio

PROGETTO DI UN PARCO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA SU TERRENO AGRICOLO (EX CAVA TORNO)	
Committente: Juwi Development 07 srl con sede in via Vittor Pisani n.20 - Milano	
Allegato: Schema di impianto orticole B	All. E2
Progetto di: Dott. Agr. Euro Buongarzone	
Comune: Fano (PU)	

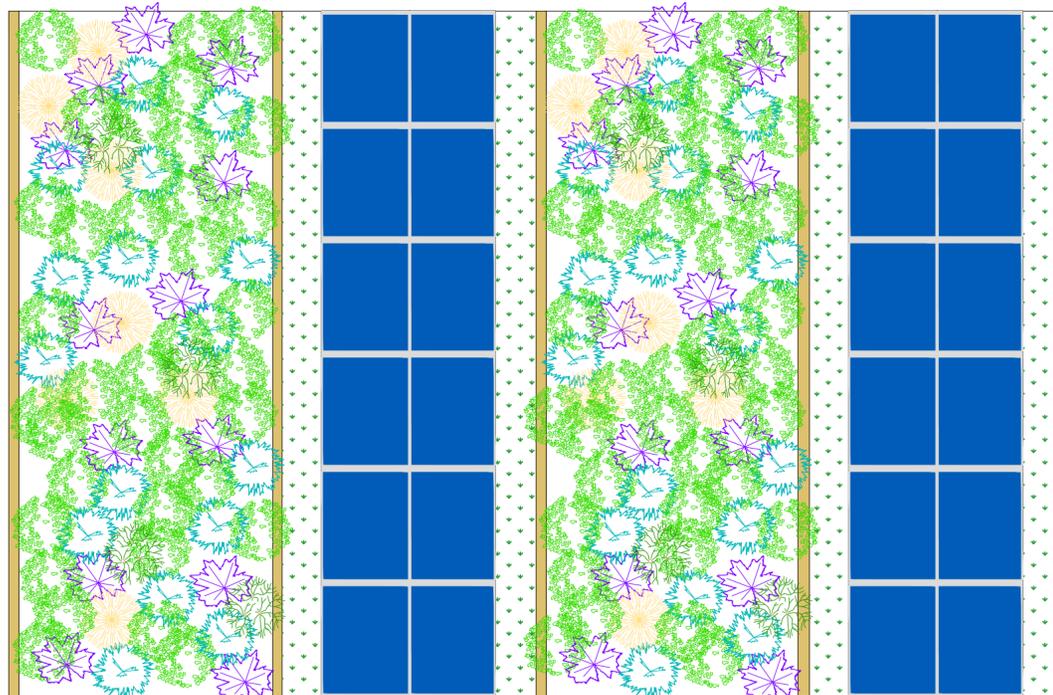
SCHEMA D'IMPIANTO IN SEZIONE



Colture adattabili al seguente schema:

- Facelia (*Phacelia tanacetifolia*) 40%
- Sulla (*Hydesarium coronarium*) 20%
- Trifoglio dei prati (*Trifolium pratense*) 20%
- Colza (*Brassica napus*) 10%
- Coriandolo (*Coriandrum sativum*) 10%

SCHEMA D'IMPIANTO IN PIANTA



PROGETTO DI UN PARCO AGROVOLTAICO A TERRA SU TERRENO AGRICOLO (EX CAVA TORNO)	
ALLEGATO E3 - Schema Piante mellifere	
Committente: Juwi Development 07 srl con sede in Via Vittor Pisani n.20 - Milano	
Progetto di: Dott. Agr. Euro Buongarzone	
Comune: Fano (PU)	
Scala	

ALLEGATO F

Stima costi per l'impianto e il primo anno di messa
a messa a coltura

1. DATI DI BASE

I dati di base per la quantificazione dei costi sono:

- Superficie impianto per la coltivazione specie foraggere (medicago) e mellifere (Lotto 1, 2 e 3): 109.964mq
 - Superficie per la coltivazione di ortive in avvicendamento (Lotto 4): 40.090mq
 - Coltivazione ortaggi in avvicendamento: 2,6 Ha; leguminose da sovescio 1,4 Ha
 - Calcolo superficie irrigata per ortaggi 2,6 Ha
 - Fascia di mitigazione con siepi arboree e arbustive. 39.519mq
 - Tipologia 1: 2.546mq (446 arbusti distanti 1,5 m lungo fila e 191 alberi distanti 6m lungo fila);
 - Tipologia 2: 31.430 mq (4.715 arbusti distanti 1,5m lungo fila e 3.143 alberi distanti 6m lungo fila);
 - Tipologia 3: 1.517mq (607 arbusti distanti 1,5m lungo fila).
 - Tipologia 4: 2.621mq (210 arbusti distanti 1,5m lungo fila e 315 alberi distanti 6m lungo la fila).
 - Tipologia 5: 1.405mq (464 arbusti distanti 1,5m lungo fila).
- Totale arbusti: 6.440**
- Totale alberi: 3.468.**
- Prato stabile: 120.633mq.

2. COMPUTO METRICO PER L'ANNO DI IMPIANTO E MESSA A COLTURA

	DESCRIZIONE	UNITÀ DI MISURA	PREZZO UNITARIO (€)	QUANTITÀ	TOTALE (€)
	RIMBOSCHIMENTO PER FASCIA DI MITIGAZIONE				
Perz. Reg. 23.01.001.002	Aratura superficiale. Superficie lavorata per ogni cantiere tariffa ad ettaro. Aratura per una profondità di cm 40	€/ha	176	31.02.13Ha	5.460
Prez. Reg. 23.01.005	Estirpatura su ripasso	€/ha	63,97	31.02.13Ha	1.984
Prez. Reg. 23.01.004.001	Erpicoltura con erpice a denti flessibili.	€/ha	35,29	31.02.13Ha	1.095
Prezziario APIMAI Ancona-Pesaro	Rullatura con rullo dentato	€/ha	40	31.02.13Ha	1.241
				Totale	9.780
	RIMBOSCHIMENTO PER FASCIA DI MITIGAZIONE				
Prez. Regionale 23.02.11.006	Squadro del terreno per la messa a dimora delle piantine secondo i seguenti sestri d'impianto e densità (Quinconce o settonce). Oltre a 600 piante per ettaro.	€/ha	319,82	3.95.19Ha	1.264
Prez. Reg. 23.02.012.002	Collocamento a dimora di piantina su terreno precedentemente lavorato a scasso o arato. Sono compresi: la distribuzione in cantiere, messa a dimora e la compressione del terreno adiacente alla pianta ed esclusa la fornitura della pianta. Piantina in contenitori.	€/p	1,54	9.908p	15.258
Prezziario ASSAM 2022	Acquisto essenze di latifoglia o resinosa in contenitori da lt 3 età F2	€/p	2,7	9.908p	26.752
Prez. Reg. 23.02.014	Protezione di giovani piante da danni di ungulati: sono compresi: fornitura e posa in opera di protettori tipo Shelters cm 60.	€/p	3,32	9.908p	32.895
Stima	Manutenzione per 5 anni comprensiva del risarcimento fallanze per i primi 3 anni, controllo infestanti e irrigazione di soccorso.	Costo/anno	8.000	5	40.000
				Totale	116.169
	AREE A PRATO PER ATTIVITA' MELLIFERA (MEDICIAIO, PRATI, LEGUMINOSE DA SOVESCIO)				
Prezziario APIMAI Ancona-Pesaro	Semina aree a prato, medicaio e leguminose per sovescio	€/Ha	65	24.45.98 Ha	1.590
Stima	Semente	€/Ha	150	24.45.98 Ha	3.669
				Totale	5.259
	ALLEVAMENTO - APICOLTURA				
Stima	Acquisto arnie: Casse nuove, complete di melario e telaino con fogli cerei, compresa fornitura di colonie di api (famiglia e regina di razza ligustica.)	Costo/anno	250	150	3.750

		Totale			3.750
	ORTAGGI				
Stima	Costo teli pacciamanti	Costo/ha	2000	2,6	5.200
Stima	Costo manichetta	Costo/ha	1000	2,6	2.600
Stima	Costo posizionamento teli pacciamanti e manichetta	Costo/ha	800	2,6	2.080
Stima	Costo acquisto materiale di propagazione (piantine e sementi)	Costo/ha	500	2,6	1.300
Stima	Costo messa a dimora (trapianto manuale o semina manuale)	Costo/ha	3000	2,6	7.800
Stima	Costo esercizio (irrigazione, scerbatura infestanti)	Costo/ha	1300	2,6	3.380
Stima	Costo n° 5 trattamenti con prodotti bio	Costo/ha	2000	2,6	5.200
Stima	Costo raccolta e movimentazione prodotto	Costo/ha	400	2,6	1.040
Stima	Costo quote assicurazione, interessi capitale anticipazione e imprevisti	Costo/ha	2000	2,6	5.200
Stima	Costo teli pacciamanti	Costo/ha	1500	2,6	3.900
				Totale	37.700
		TOTALE GENERALE			172.658