

Hybrid Energy S.r.l.

**Impianto agro-fotovoltaico da 64.470 kWp
(50.000 kW in immissione) ed opere connesse**

Comuni di Grazzanise e Falciano del Massico (CE)

Progetto Definitivo dell'Impianto agrofotovoltaico

Allegato 17 - Relazione tecno-agronomica



Professionista incaricato: Dr. Agr. Alberto Cappelletti – Ordine Dottori Agronomi e Forestali di Napoli al n° 444

Rev. 0

Febbraio 2022

wood.

STUDIO TECNICO - AGRONOMICO

per l'individuazione di coltivazioni idonee da attuarsi nell'area da occupare con un impianto agro-fotovoltaico ad inseguitori monoassiali in Grazzanise (CE) e Falciano del Massico (CE).

INDICE

1	Introduzione	2
2	Premessa	3
3	Descrizione dello stato dei luoghi.....	5
3.1	Area 1.....	5
3.2	Area 2.....	7
3.3	Area 3.....	8
3.4	Area 4.....	10
3.5	Classificazione ed uso dei terreni	12
3.5.1	Area 1 e Area 2 – Falciano del Massico	12
3.5.2	Area 3 e Area 4 - Grazzanise	13
4	Il progetto agro-fotovoltaico da realizzare.....	15
5	Le colture praticabili tra le interfile	18
5.1	Analisi delle coltivazioni esistenti e valutazione di quelle praticabili nelle interfile	18
5.2	Loglietto italico	20
5.3	Erba medica	20
5.4	Cima di rapa.....	22
5.5	Melone giallo	23
5.6	Rotazione culturale.....	25
6	Attività agricole.....	26
6.1	Frequenza della attività agricole e manodopera impiegata.....	26
6.2	Mezzi da impiegare nell'attività agricola.....	27
7	La redditività delle colture selezionate	29
8	Fascia perimetrale di mitigazione.....	34
9	Inerbimento delle aree sotto le strutture dei moduli	37

1 Introduzione

Il sottoscritto **Dr. Agr. Alberto Cappelletti**, con studio in Napoli alla via Pasquale Del Torto 41, regolarmente iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Napoli con il n. 444, ha ricevuto mandato dalla società **Hybrid Energy Srl**, con sede in via San Caboto 15 in Corsico (MI) (di seguito la "Società"), *di redigere una relazione tecno—agronomica con lo scopo di inquadrare agronomicamente l'area dell'impianto agro-fotovoltaico con inseguitori monoassiali da kWp 64.470 (kWe 50.000 in immissione) che la Società intende realizzare nei comuni di Grazzanise (CE) e Falciano del Massico (CE), e di individuare le colture idonee ad essere coltivate nelle aree interfile dell'impianto.*

In ottemperanza al mandato lo scrivente si è recato sui luoghi ove ha rilevato quanto appresso, documentando tutto con le foto che vengono allegate e che formano parte integrante della presente perizia.

2 Premessa

Oggetto del presente studio tecnico – economico è proporre un’ipotesi di coltivazione agricola di alcuni terreni, siti in due diverse località dell’agro di Grazzanise (CE) e di Falciano del Massico (CE), su cui vuole realizzarsi un impianto agro-fotovoltaico.

Nello stralcio aerofotogrammetrico che segue le due località sono identificate dal colore magenta.



Stralcio aerofotogrammetrico (Google Earth): Area 1 e Area 2 nel comune di Falciano del Massico.



Stralcio aerofotogrammetrico (Google Earth): Area 3 e Area 4 nel comune di Grazzanise.

La tipologia d'impianto è del tipo ad inseguimento monoassiale, con disposizione dell'asse di rotazione in direzione Nord-Sud (l'angolo di rotazione dei moduli è +/- 60°).

I pannelli, pertanto, ruotano da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole.

L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è di circa m. 2,5.

L'interasse tra le strutture di supporto dei moduli è di m 11,8 circa.

Lo spazio tra i moduli (quando sono ruotati a +/-60°) che è libero ed utilizzabile per la coltivazione interfila è di m. 9,1 circa.

Indicativamente l'estensione complessivamente occupata dall'impianto agro-fotovoltaico sarà di circa 100 ettari di cui circa il 75 % si presta ad essere coltivato essendovi spazio sufficiente tra le file dei pannelli per l'agevole passaggio di mezzi meccanici per la coltivazione (circa 76,1 ettari).

La tipologia d'impianto che prevede la produzione di energia elettrica combinata alla coltivazione del terreno, verrà denominata *impianto agro-fotovoltaico*.

3 Descrizione dello stato dei luoghi

Come detto l'impianto sarà realizzato su quattro differenti aree pianeggianti poste:

- Area 1 e Area 2 nel comune di Falciano del Massico;
- Area 3 e Area 4 nel comune di Grazzanise.

Le Aree 1 e 2 sono poste, in linea d'aria, a breve distanza tra loro; così anche le Aree 3 e 4.

3.1 Area 1

L'Area 1 nel comune di Falciano del Massico è costituita dai suoli rubricati in Catasto Terreni del comune di Carinola al foglio 117 particella 10, 11, 12, 32, 78, 5017, 5019, 5021 e 5004, di proprietà del signor Gargiulo Raffaele, sui quali verrà costituito un *diritto di superficie* trentennale a favore della Società.

I terreni, anche se separati da strade poderali, sono di fatto un unico corpo, di forma geometrica irregolare, come si evince dallo stralcio planimetrico e dalle due foto che seguono.



Stralcio planimetrico catastale del foglio 117: in verde i terreni interessati.



Particella 5017: Terreno a nord della vicina masseria rurale in adiacenza al lato destro del viale di accesso

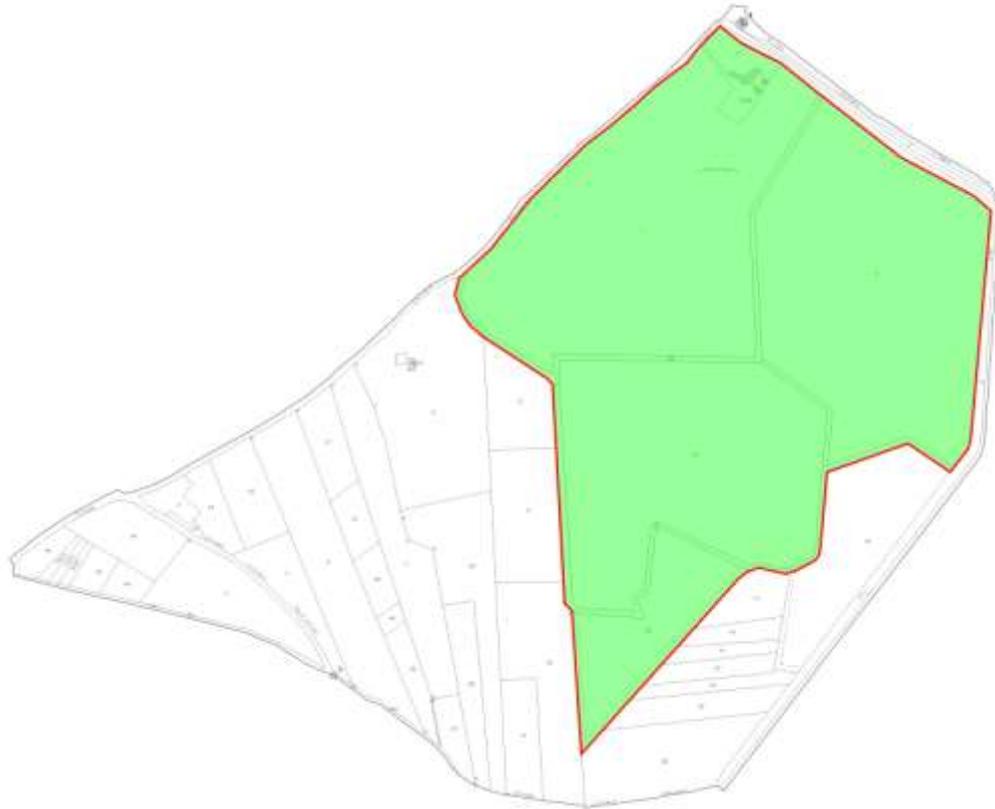


Particella 12: Tratto adiacente l'angolo nord est dell'appezzamento

Sui terreni dell'Area 1 accatastati al foglio 117 al momento dell'accesso o era stato da poco raccolto Lolium da insilare o è attuato il pascolo, e non sono presenti coltivazioni di pregio tipo IGP e DOP.

3.2 Area 2

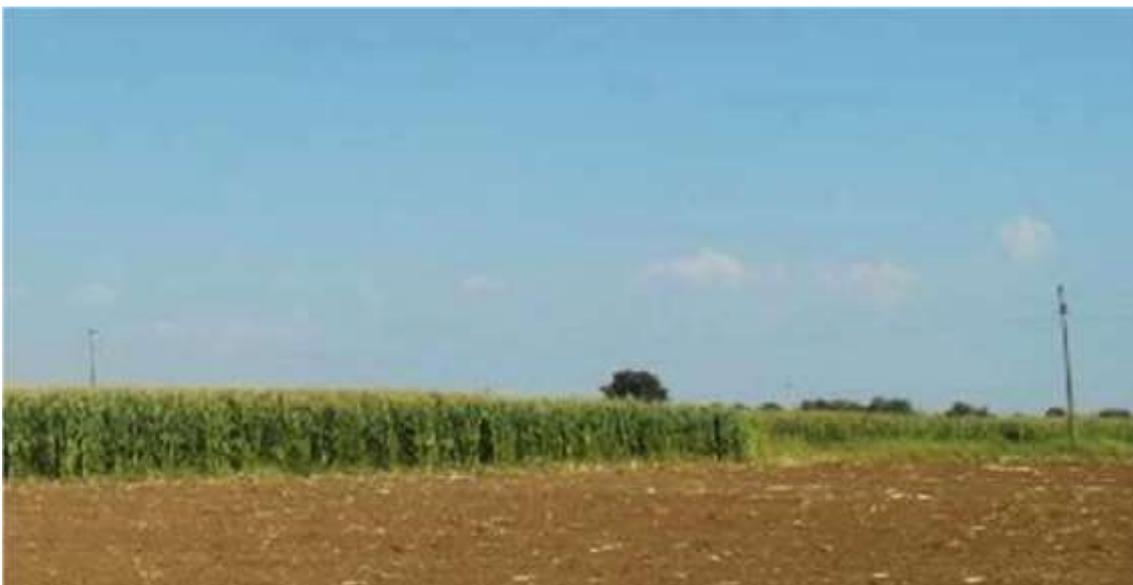
L'Area 2 nel comune di Falciano del Massico è costituita dai suoli allibrati in Catasto Terreni del comune di Carinola al foglio 113 particella 5, 11, 13, 19, 20, 21, 35 e 5006, di proprietà del signor Gargiulo Raffaele, sui quali verrà costituito un *diritto di superficie* trentennale a favore della Società. Questa è un unico corpo, contornato quasi per intero da strade comunali e interpoderali, a forma di poligono irregolare, su cui va realizzato un impianto fotovoltaico con inseguitori monoassiali, come si evince dallo stralcio planimetrico e dalle due foto che seguono.



Stralcio planimetrico catastale del foglio 113: in verde i terreni interessati.



Particella 11: Terreno dove è attuata la coltivazione di mais posto a sud della vicina masseria rurale



Particella 19: Terreno dove parte del mais è già raccolto

Sui terreni dell'Area 2 accatastati al foglio 113 al momento dell'accesso era in raccolta Mais da insilare e non sono presenti coltivazioni di pregio tipo IGP e DOP.

3.3 Area 3

L'Area 3 nel comune di Grazzanise è costituita dai suoli rubricati in Catasto Terreni dello stesso comune al foglio 4 particella 40, 72 (in parte), 73 (in parte), 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105 e 116, di proprietà del signor Luigi Caterino e sui quali verrà costituito un *diritto di superficie* trentennale a favore della Società.

Questi sono riuniti in due corpi, separati da una strada interpodereale che collega a quella di bonifica Altura, entrambi di forma geometrica regolare su cui va realizzato un impianto agro-fotovoltaico con inseguitori monoassiali, come si evince dallo stralcio planimetrico, dove sono perimetrati in rosso ed evidenziati in colore verde, e dalle due foto che seguono.



Stralcio planimetrico catastrale del foglio 4: in verde i terreni interessati.



I terreni visti dalla strada verso nord – est con *tunnelini* per la coltivazione del melone.



L'angolo sud - ovest visto dalla strada.

Sui terreni dell'Area 3 accatastati al foglio 4 al momento dell'accesso era praticata la coltivazione di ortive primaverili protetta da archetti e non sono presenti coltivazioni di pregio tipo IGP e DOP.

3.4 Area 4

L'Area 4 nel comune di Grazzanise è formata dai suoli allibrati in Catasto Terreni dello stesso comune al foglio 18 particella 3, 72, 94, 98, 103, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 153 e 5016, di proprietà del signor Luigi Caterino, sui quali sarà costituito il *diritto di superficie* trentennale a favore della Società.

I terreni, separati dal canale di bonifica, sono raggruppati in due corpi, di forma geometrica pressoché regolare, sui quali va realizzato un impianto agro-fotovoltaico con inseguitori monoassiali, come si evince dallo stralcio planimetrico, dove sono evidenziati in colore verde, e dalle due foto che seguono.



Stralcio planimetrico catastale del foglio 18: in verde i terreni interessati.



I terreni a nord del canale.



I terreni a sud del canale.

Sui terreni dell'Area 4 accatastati al foglio 18 al momento dell'accesso era esercitato il pascolo e non sono presenti produzioni di pregio tipo IGP e DOP.

3.5 Classificazione ed uso dei terreni

3.5.1 Area 1 e Area 2 – Falciano del Massico

Nella classificazione regionale dei “*sistemi di terre della Campania*” i terreni dell’Area 1 e Area 2 a Falciano del Massico sono inseriti nel sistema “**I 2**” in particolare il sottosistema 3 che comprende le aree bordiere della pianura alluvionale del basso Volturno, interferenza climatica assente o lieve, con suoli pianeggianti, profondi, con rischio di deficit idrico estivo moderato e in piccola parte nel sottosistema 4.

Nel sottosistema 3 i suoli derivano da sedimenti alluvionali frammisti a materiali tufacei o imbrignitici, a tessitura moderatamente fine o fine, con disponibilità di ossigeno moderata o imperfetta (Gleyi Cambisols, Calcaric Gleysols).

Nel sottosistema 4, dove le aree sono quelle relativamente depresse della pianura alluvionale del fiume Volturno ed i suoli derivano da alluvioni e riporti antropici con intercalazioni di ceneri e pomici, prevalenti Cambisols (Gleyic-Vertic Cambisols, Calcaric Gleysols, Calcaric-Fluvic Cambisols) WRB. In tali ambienti, la disponibilità di ossigeno e da considerarsi da moderata a scarsa. In profondità si possono rinvenire strati organici palustri. Spesso d’inverno si assiste alla risalita della falda idrica fin quasi alla superficie. Situazione evidente specialmente quando non è operata correttamente la manutenzione dei canali di scolo da parte del Consorzio di Bonifica.

Secondo la metodologia della “Land Capability Classification” (LCC) (si veda lo studio pedologico dedicato all’area di progetto in oggetto, che è stato commissionato dalla Società) la maggior parte dei suoli indagati (31 suoli) non sono tra quelli agronomicamente più adatti alle attività di coltivazione:

- Classe di Capacità d’Uso dei Suoli III (16 suoli in Area 1-2): suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un’accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali;
- Classe di Capacità d’Uso dei Suoli IV (6 suoli in Area 1-2): Suoli con limitazioni molto forti che restringono fortemente la scelta delle colture e/o richiedono per la conservazione pratiche agricole spesso difficili ed economicamente dispendiose. Sono adatti solo a poche colture, ma la produzione rimane bassa anche quando sono adottate misure agronomiche tese a migliorare la struttura del terreno ed il deflusso delle acque.
- Classe di Capacità d’Uso dei Suoli V (9 suoli in Area 1-2): Suoli con limitato o nullo rischio erosivo, ma con altri vincoli che, impedendo la lavorazione del terreno, ne limitano l’uso al pascolo e al bosco.

Comunque la fertilità dei terreni è garantita, oltre che dai depositi di ceneri vulcaniche, dalla grande presenza di humus, prodotto dall’interramento del letame bufalino maturo o addirittura compostato, molto disponibile in zona e di ottima qualità perché le deiezioni organiche animali vengono ad essere

mescolate alla lettiera, costituita da paglia di cereali, stocchi di mais, trucioli, fieno, ecc., e ben amalgamate grazie al calpestio degli stessi animali ed alle azioni di rimescolamento fuori dalla stalla, fermentando assieme per 12 mesi. L'humus migliora le caratteristiche fisiche (struttura, capacità di trattenere l'acqua e gli elementi minerali), biologiche (attività microbica) e meccaniche (lavorabilità) dei terreni.

L'uso dei terreni di questo comprensorio è agricolo, con prevalenza di seminativi per la produzione di granella o di foraggio. Tra le coltivazioni arboree si incontrano diversi arboreti specializzati, in particolare *pescheti*, che ben si adattano per il loro apparato radicale superficiale. Talvolta si incontrano colture arboree spondali (ad esempio salici) specie lungo i canali.

Dall'ultimo Censimento dell'Agricoltura del 2010 risulta che il territorio comunale di km². 40,40 è agricolo per Ha 1.822,70 di cui Ha 943,50 sono occupati da seminativi (quasi totalmente ad uso zootecnico, infatti le foraggere coprono Ha 479,20 ed i cereali Ha 171,40), Ha 743,90 sono con coltivazioni legnose agrarie (di cui Ha 590,10 frutteti, Ha 121,20 oliveti ed Ha 23,30 vigneti) ed Ha 178,20 sono coltivati con ortive.

La densità urbana di 77,50 abitanti/km² fa definire Falciano del Massico scarsamente popolato. ed infrastrutturale che impegna circa il 20 % di questi territori.

La viabilità podereale, invece, spesso è costituita da terra battuta ed è di facile transito.

3.5.2 Area 3 e Area 4 - Grazzanise

Nella classificazione regionale dei “*sistemi di terre della Campania*” i terreni dell'Area 3 e Area 4 a Grazzanise sono inseriti nel *sistema “I”* che comprende le aree della pianura alluvionale, ad interferenza climatica assente o lieve, con rischio di deficit idrico estivo da moderato ad elevato anche se adiacenti al basso corso del fiume Volturno ed in prossimità di un canale dei “Regi Lagni”.

I suoli derivano da sedimenti fluviali recenti e da depositi antropici di colmata, intercalati a depositi di ceneri, pomice e lapilli da caduta, con presenza in profondità di strati organici palustri.

Si tratta di suoli pianeggianti, profondi, a tessitura moderatamente fine o fine, con disponibilità di ossigeno imperfetta o scarsa (Gleyi - Vertic Cambisols, Calcaric Gleysols).

Spesso d'inverno si assiste alla risalita della falda idrica fin quasi alla superficie. Situazione evidente specialmente quando non è operata correttamente la manutenzione dei canali di scolo da parte del Consorzio di Bonifica.

Secondo la metodologia della “Land Capability Classification” (LCC) (si veda lo studio pedologico dedicato all'area di progetto in oggetto, che è stato commissionato dalla Società) i suoli indagati (30 suoli) non sono tra quelli agronomicamente più adatti alle attività di coltivazione:

- Classe di Capacità d'Uso dei Suoli V (tutti i 30 suoli in Area 3-4): Suoli con limitato o nullo rischio erosivo, ma con altri vincoli che, impedendo la lavorazione del terreno, ne limitano l'uso al pascolo e al bosco.

Comunque, anche per questi, la fertilità dei terreni è garantita dai depositi di ceneri vulcaniche e dalla grande presenza di humus prodotto dall'interramento del letame bufalino maturo o addirittura compostato, molto disponibile in zona e di ottima qualità per i motivi citati in precedenza.

L'humus, si ripete, serve a migliorare le caratteristiche fisiche, biologiche e meccaniche dei terreni.

L'uso dei terreni ubicati in questo comprensorio è agricolo, ma con prevalenza di *seminativi* per la produzione di granella o di foraggio (63,4 %) e di qualche coltura industriale di pieno campo. Assai raramente si incontrano arboreti specializzati (in particolare *pescheti* per il loro apparato radicale superficiale) o colture arboree spondali (ad esempio *salici*).

Dall'ultimo *Censimento dell'Agricoltura* del 2010 risulta che il 91 % del territorio agricolo comunale era occupato da seminativi, quasi totalmente ad uso zootecnico per la presenza di numerosi allevamenti bufalini, il 3 % erano coltivazioni legnose agrarie (*pescheti* con qualche vigneto che però non raggiunge nemmeno del 10 % della, invero limitata, superficie arborata), e lo 0,003 % da orti familiari.

Elevata è la densità urbana ed infrastrutturale che impegna circa il 20 % di questi territori.

La viabilità podereale, invece, spesso è costituita da quella realizzata in terra battuta dal Consorzio di Bonifica ed è di facile transito.

Lungo il perimetro delle aziende sono stati messi a dimora alberi di alto fusto, di norma *pioppi* (in prevalenza *Populus alba*), quando la piantumazione è stata effettuata dai privati, o *eucalipti* (*Eucalyptus globulus*) se l'impianto è stato realizzato dal Consorzio di Bonifica (anni '70).

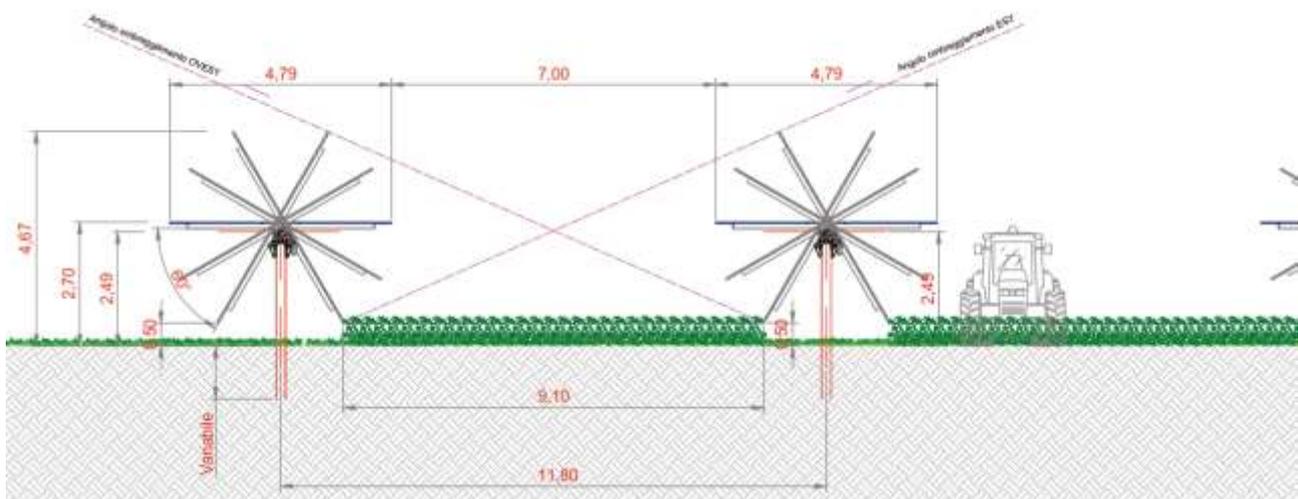
4 Il progetto agro-fotovoltaico da realizzare

Come detto in premessa circa 100 ettari (di questi circa 40 ettari sono in Grazzanise e 60 circa in Falciano del Massico) saranno coperti dall'impianto agro-fotovoltaico del tipo ad inseguimento monoassiale, con asse di rotazione disposto in direzione Nord - Sud (angolo di rotazione dei moduli +/- 60°) e con pannelli che ruotano da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole.

L'altezza dell'asse di rotazione dal suolo è di circa m. 2,5.

L'interasse tra le strutture di supporto dei moduli è di m 11,8 circa.

Lo spazio tra i moduli (quando sono ruotati a +/-60°) che è libero ed utilizzabile per la coltivazione interfila è di m. 9,1 circa.

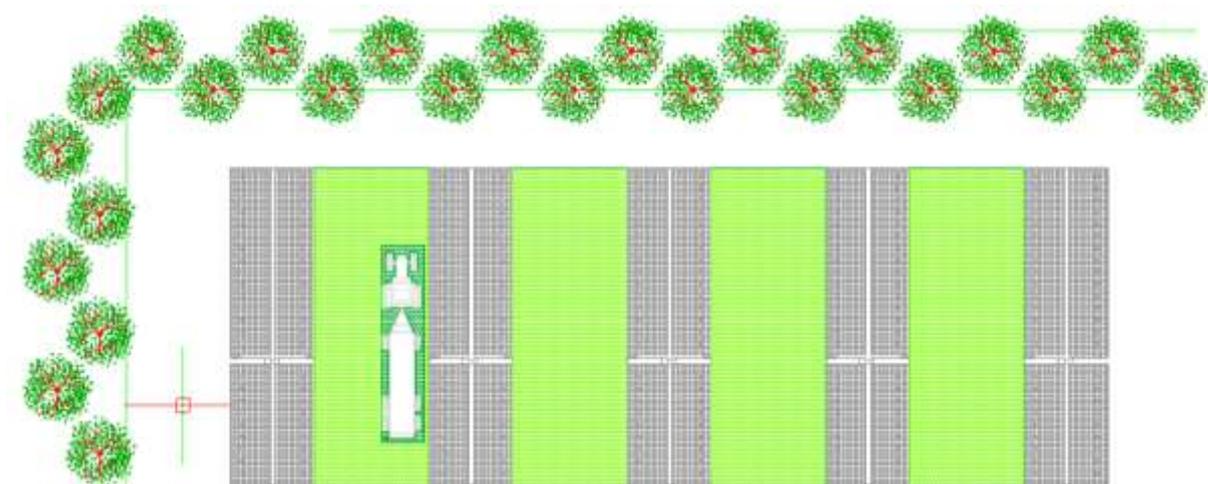


Stralcio sezione trasversale struttura

Le coltivazioni da inserire nel progetto *agrofotovoltaico* preferibilmente non devono essere molto alte, per evitare fenomeni di ombreggiamento, devono avere uno scarso consumo d'acqua, per svincolarsi dalla realizzazione di ingombranti impianti d'irrigazione localizzata o dannosi interventi aerei di aspersione, e richiedere pochi trattamenti antiparassitari in modo da ridurre al minimo il passaggio di mezzi agricoli e l'impolveramento dei pannelli solari.

Gli alberi da mettere a dimora lungo il perimetro dell'impianto, a costituire la fascia arborea perimetrale, devono assolvere essenzialmente alla funzione di mascheramento, perciò non devono essere "a maturità" particolarmente alti o devono essere predisposti ad interventi di manutenzione straordinaria di contenimento dello sviluppo verticale (altezza compresa tra m. 4,0 e m. 5,0) per evitare l'ombreggiamento dei pannelli.

La larghezza della fascia arborea è di m. 5,00 (oppure di m. 10,00 per i lati dell'impianto che si affacciano su una strada pubblica). In totale si prevede una superficie della fascia perimetrale di 5,50 ettari (circa 2,50 ha in Area 1 e 2, e circa 3,00 ha in Area 3 e 4).



Stralci planimetrico struttura: in verde le strisce di terreno coltivate

Nell'agricoltura del comprensorio in esame lo spazio non ha mai rappresentato un limite come, invece, avviene nei territori collinari e montani. Tutte le coltivazioni sono sempre state praticate cercando l'ottimizzazione della produzione ed i mezzi meccanici che le potessero agevolare.

L'impianto fotovoltaico, invece, porta ad affrontare le problematiche tipiche delle colture protette o delle coltivazioni arboree da frutto (per la presenza delle fila).

Le questioni che si pongono nella coltivazione tra le fila sono di semplice soluzione perché tutte le lavorazioni del suolo sulla parte centrale possono essere compiute con macchine operatrici convenzionali.

Sulle fila, invece, dovendo assicurare la pulizia dalle infestanti e non potendo attuare il diserbo chimico per i gravi problemi ecologici e di impatto ambientale che causa, possono essere praticate solo le lavorazioni del terreno che richiedono un idoneo mezzo meccanico (ad esempio la fresa interceppo).

Un'altra difficoltà nella coltivazione degli spazi lasciati liberi dai pannelli è l'ombreggiamento causato dai *moduli* che, cercando la posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettano ombre sull'interfila tanto più ampie quanto più basso è il sole all'orizzonte (anche se l'ombra è notevolmente di dimensioni minori rispetto ad un impianto a pannelli fissi). Quasi certamente la piena insolazione si avrà in estate (giugno – agosto) per circa 6 ore, mentre nel periodo autunno - invernale, per la minor altezza del sole sull'orizzonte e minor durata del periodo di illuminazione, le ore luce sono di gran lunga inferiori (senza contare la minore radiazione diretta per via della nuvolosità tipica di tale periodo).

Un vantaggio derivante dall'ombreggiamento, però, si ha con la riduzione dell'evapotraspirazione: le piante ed il terreno avranno, quindi, una ridotta perdita d'acqua complessiva nei periodi più caldi

dell'anno quindi le precipitazioni o un'eventuale irrigazione avranno una maggiore influenza rispetto agli ambienti esposti al sole.

Nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico sarà necessario porre in opera dei cavidotti interrati la cui presenza non dovrebbe rappresentare un problema per le lavorazioni agricole del terreno poiché queste non raggiungono profondità superiori a cm. 40, mentre i cavi sono posati ad almeno cm. 80 di profondità.

Un'accortezza fondamentale per rendere i suoli idonei alla coltivazione è quella di operare uno scasso a m. 0,60 – 0,70 di profondità con l'ausilio di un attrezzo discissore, il *ripper* (ripuntatore), prima di installare le strutture di sostegno dell'impianto fotovoltaico. L'utilizzo del *ripper*, in luogo dell'*aratro da scasso*, trova giustificazione nel fatto che permette il solo taglio verticale del terreno in profondità (anche fino a m. 1,00) senza il rimescolamento degli strati del terreno, ma mantenendo inalterato il profilo del suolo, e perciò l'intervento diviene più rapido e meno costoso. L'attrezzo, poi, è portato dalla trattrice mediante l'attacco ai 3 punti del sollevatore idraulico.

Allo scasso va fatta seguire una concimazione di fondo con almeno q/ha 6,00 di letame maturo o compostato, cui segue la *frangizollatura*, per l'amminutamento del terreno, ed il *livellamento* con livellatrice a controllo laser o satellitare.

È evidente che l'esecuzione di queste operazioni ad impianto già installato sarebbero possibili solo nelle interfile.

Per le lavorazioni nell'interfila (ad esempio aratura superficiale, erpicatura, rullatura, ecc.) si utilizzano mezzi che hanno un'altezza da terra molto ridotta e per questo possono essere adoperate quasi tutte le macchine operatrici presenti in commercio. Comunque, per quanto in precedenza, è consigliabile che esse si effettuino a profondità non superiore a m. 0,40.

Certamente non si può fare a meno della meccanizzazione delle operazioni agricole sia per la maggiore rapidità ed efficacia degli interventi sia per il contenimento dei costi.

Come già riportato, l'interasse dei moduli, tra una struttura e l'altra, è pari a m. 11,80 e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da m. 7,00, a moduli paralleli al suolo (inclinazione 0°), a fino a massimo m. 9,1, quando i moduli hanno un angolo pari a 60° (primissime ore della giornata o al tramonto).

L'ampiezza dell'interfila pertanto consente il facile passaggio delle trattrici, considerato che per percorrere tragitti anche su strade pubbliche non possono avere la carreggiata superiore a m. 2,50.

Neppure per le macchine operatrici, siano esse trainate o portate, esistono problemi visto che in commercio ci sono attrezzi di dimensioni idonee ad operare negli spazi indicati.

Per gli spazi di manovra alle due estremità di un campo, cioè quelle perpendicolari alla linea di avanzamento del trattore, si suggerisce di garantire una ampiezza di almeno m. 10,00.

5 Le colture praticabili tra le interfile

5.1 Analisi delle coltivazioni esistenti e valutazione di quelle praticabili nelle interfile

Nel territorio sono attuate diverse produzioni tra cui alcune tipiche quali:

- La DOP (Denominazione di Origine Protetta) “Mozzarella di Bufala Campana”, riconosciuta con Regolamento CE n. 1107/96 (G.U.CE. L 148/96 del 21 giugno 1996) e con il nazionale DPR 10 maggio 1993 (G.U. del 17 settembre 1993) il cui areale di produzione comprende l'intero territorio della provincia di Caserta.
- La DOC (Denominazione di Origine Controllata) “Falerno del Massico” le cui uve devono provenire dal territorio amministrativo dei Comuni di Sessa Aurunca, Cellole, Mondragone, Falciano del Massico e Carinola in Provincia di Caserta.
- La IGP (Indicazione geografica protetta) "Roccamonfina" le cui uve devono prodursi nelle aree collinari dei comuni di: Caianello, Carinola, Cellole, Conca della Campania, Galluccio, Francolise, Calvi Risorta, Rocchetta e Croce, Riardo, Pietramelara, Roccaromana, Pietravairano, Vairano Patenora, Presenzano, Tora e Piccilli, Marzano Appio, Mignano Montelungo, San Pietro Infine, Rocca d'Evandro, Sessa Aurunca, Falciano del Massico, Mondragone, Sparanise, Roccamonfina, Teano.
- La IGT (Indicazione Geografica Tipica) “Terre del Volturno” che comprende, tra gli altri, l'intero territorio amministrativo del comune di Grazzanise.
- la DOP olio extra vergine di oliva "Terre Aurunche" prodotto da olive della cultivar Sessana raccolte nei territori dei comuni di Caianello, Carinola, Cellole, Conca della Campania, Falciano del Massico, Francolise, Galluccio, Marzano Appio, Mignano Monte Lungo, Mondragone, Rocca D'Evandro, Roccamonfina, San Pietro, Sessa Aurunca, Sparanise, Teano e Tora e Piccilli.

Tuttavia, come già anticipato nella descrizione delle aree, nessuna di queste è su di esse praticata.

Di conseguenza la scelta della coltura da praticare può essere orientata da altri differenti parametri che, nel caso, fondamentalmente si riducono a due: la compatibilità con l'ambiente in cui si opera e la redditività delle produzioni agricole attuate.

Le caratteristiche ambientali, intese nel senso più ampio, cioè di ecosistema modificato con l'inserimento dell'impianto fotovoltaico, hanno portato ad escludere sia le *colture floreali* sia quelle *ortive*, anche se assai redditizie. I motivi specifici sono legati alla ridotta esposizione diretta alla luce, necessaria alla fioritura ed alla maturazione dei frutti, alla difesa fitosanitaria, di difficoltosa coesistenza con l'esigenza di non imbrattare i moduli, al fabbisogno idrico elevato, che richiede la messa in opera di impianti di irrigazione, anche mobili, in contrasto con l'esigenza di ridotta mobilità nelle interfile, ed al considerevole ricorso a manodopera specializzata, non sempre disponibile.

Ugualmente le coltivazioni arboree da frutto che, di fatto e secondo anche i dati del Censimento dell'Agricoltura 2010 (fonte: ISTAT), hanno un certo interesse nei territori pedemontani del comune di Falciano del Massico, mentre hanno una scarsa diffusione nell'agro di Grazzanise, sono state considerate solo per le fasce perimetrali dell'impianto di Falciano del Massico, all'interno delle recinzioni per ridurre gli impatti e rendere produttive anche tali aree, in particolare il pesco che di fatto è già coltivato nelle proprietà limitrofe, invece, per l'eccessiva presenza di acqua nel sottosuolo con falde molto superficiali, i pescheti non sono stati ritenuti allevabili in Grazzanise.

L'ombreggiamento, la tipologia di terreno ed i possibili eccessi d'acqua hanno indotto a non prendere in considerazione la coltivazione di *piante aromatiche o officinali* a raccolta meccanica.

È stata anche valutata la possibilità di coltivare cereali o leguminose da granella, ma queste coltivazioni sono state escluse perché la loro raccolta meccanizzata richiede l'impiego di macchine (ad esempio la *mietitrebbiatrice*) che in fase di manovra presentano delle difficoltà tali da rischiare di danneggiare accidentalmente i moduli. Inoltre non può ignorarsi la notevole quantità di polveri (prevalentemente residui) che vengono liberate durante la trebbiatura della paglia e finiscono con il posarsi sui pannelli fotovoltaici, riducendone la produttività con il conseguente intervento di pulizia dei moduli. Altri effetti negativi sono: l'aumento del rischio di incendio del prodotto, con conseguenti danni irrimediabili all'impianto fotovoltaico, perché in campo, in fase di preraccolta, si presenta secco ed infiammabile; l'incostante produttività, strettamente legata all'andamento climatico e la scarsa redditività nonostante il regime di premi PAC (Politica Agricola Comune).

Per la ridotta redditività è stata anche scartata la coltivazione di un *manto erboso* per la produzione di *tappeti erbosi in rotoli* da trapiantare in campi sportivi o nei giardini per realizzare il così detto "pronto effetto". Questa coltivazione avrebbe avuto lo scopo di mantenere la fertilità del suolo e facilitare la circolazione delle macchine durante i periodi più piovosi dell'anno.

La scelta definitiva è andata sulle *colture da foraggio*, che sono anche tra le piantagioni più diffuse nel comprensorio esaminato. Queste verranno attuate con il ricorso ad un *elevato grado di meccanizzazione* in virtù dell'estensione dell'area e della possibilità di contenere i costi.

Nel territorio esaminato prevalenti sono le coltivazioni atte alla produzione di insilati, quali ad esempio il loglietto (*Lolium multiflora*) ed il granturco (*Zea mais*), o alla produzione di fieno, dove principale è l'erba medica (*Medicago sativa*).

Tra queste si ritiene di poter scegliere il loglietto da insilare e l'erba medica da affienare, mettendo da parte il granturco a causa dell'eccessivo sviluppo in altezza, delle difficoltà operative della raccolta e del sostenuto ricorso a trattamenti anticrittogamici ed antiparassitari.

Di seguito, quindi, si analizzano le due coltivazioni.

5.2 Loglietto italico

Il *Lolium multiflorum* (loglietto italico), è una graminacea foraggera molto produttiva, particolarmente adatta per gli ambienti freschi e fertili di questa pianura. Normalmente viene coltivata per la produzione di un trinciato da insilare in avvicendamento annuale con il mais, condizione che consente una migliore produttività, sia sotto l'aspetto qualitativo che quantitativo, la preservazione della fertilità del suolo, la riduzione delle problematiche legate alla stanchezza del terreno ed alla specializzazione delle infestanti, malattie e fitofagi, per entrambe le colture.

Nel caso in esame il mais, pur avendo la migliore resa economica, non può essere coltivato, non solo per la notevole altezza che le piante raggiungono, ma anche perché la meccanizzazione richiede l'impiego di macchine di grosso ingombro ed è necessaria l'irrigazione a pioggia.

Sarà, quindi, selezionata una varietà di *Lolium tetraploide* ($4n$) che ha un numero di cromosomi doppio di quello delle diploidi, possiede un maggiore sviluppo vegetativo, fornisce massimi volumi di foraggio con tessuti fogliari più acquosi e ricchi di sostanze azotate che meglio si predispongono all'insilamento previo un breve pre-appassimento in campo.

È necessario preparare accuratamente il letto di semina per ottenere un'emergenza uniforme. La semina, a file distanti cm 15-20 e ad una profondità di circa cm 1 – 2, verrà effettuata a fine estate-inizio autunno, cosicché le piante possano usufruire delle piogge autunno-vernine.

La rapidità di insediamento e di accrescimento fanno di questa foraggera una pianta assai competitiva per cui raramente necessita di diserbi.

In condizioni ordinarie non sono necessarie le irrigazioni.

Questa graminacea è particolarmente sensibile alle elevate temperature ed a prolungati periodi di siccità, la sua temperatura massima d'accrescimento è di 35 °C.

Il primo taglio verrà operato tra aprile e maggio quando la coltura è alta intorno a cm 50.

5.3 Erba medica

La *Medicago sativa* (erba medica) rappresenta una buona fonte di proteine vegetali per l'allevamento delle bufale; contiene inoltre fibre di buona qualità e di composizione equilibrata, vitamine e minerali. L'erba medica, per la simbiosi con il *rizobium* (batterio ospitato nella radice) ha ridotte necessità di concimazione e raramente richiede trattamenti erbicidi e fitosanitari, inoltre la capacità di fissare l'azoto e la forte competizione con le erbe infestanti fanno sì che la coltivazione dell'erba medica restituisca un terreno migliorato per le colture successive. L'apparato radicale cresce in profondità perciò si presta ad essere coltivata in asciutta, resiste a lunghi periodi di siccità e ricaccia rapidamente dopo il taglio ed alla ripresa primaverile.

L'impianto di erba medica ha di norma una durata di quattro anni, ma l'impiego di una varietà longeva, la giusta densità di semina e le corrette cure colturali possono permettere fino a cinque-sei anni di sfalci di buona qualità.

Le operazioni colturali iniziano in estate con una lavorazione profonda del terreno seguita dalla concimazione di fondo con apporto di letame maturo o compostato, di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo.

Agli inizi d'autunno (ottobre) avviene la semina, eseguita con una seminatrice di precisione, ordinariamente larga meno di m. 4,00, dotata anche di un serbatoio per il concime.

Agevolata dalle piogge autunnali si sviluppa coprendo uniformemente il terreno.

Il taglio (sfalcio) per la produzione di fieno è eseguito con la *falciacondizionatrice*, che convoglia il prodotto tra due rulli in gomma sagomati per effettuarne lo schiacciamento. Il materiale ancora fresco che viene fuori è disposto poi, grazie a due alette, in strisce (*andane*) regolari sul terreno.

Segue l'asciugatura, cioè l'esposizione al sole del prodotto dello sfalcio per circa 7-10 giorni, e l'imballatura del prodotto, effettuata con una *rotoimballatrice* (che lavora in asse con la macchina trattrice) che confeziona il prodotto in balle cilindriche (*rotoballe*), dal diametro di m. 1,50 - 2,00 ed alte m. 1,00. Questa operazione conclusiva può eseguirsi con una rotoimballatrice a *camera fissa* o a *camera variabile* (quest'ultima permette di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto).

Dato il peso delle rotoballe (in genere pari a kg 500), per la loro movimentazione si utilizza un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche. Questa operazione, visti gli spazi a disposizione, non richiede particolari manovre per caricare il rimorchio posizionato alla fine dell'interfila.



Prima di sviluppare l'aspetto economico si ritiene opportuno indicare altre due colture, a carattere indiscutibilmente ortivo, che potrebbero essere coltivate nelle interfile e che possono trovare un interessante consenso mercantile.

Le coltivazioni sono: la cima di rapa (*Brassica rapa subsp. sylvestris var. esculenta*) ed il melone giallo (*Cucumis melo* varietà *inodorus*). Entrambe sono a ridotta meccanizzazione e ad alto impiego di manodopera.

In prosieguo lo studio delle due colture

5.4 Cima di rapa

Un'altra coltura, praticabile tra i pannelli in alternativa al *Lolium*, può essere la *Brassica rapa subsp. sylvestris var. esculenta* (cima di rapa). Questo ortaggio, tipico dell'agricoltura italiana, è coltivato soprattutto in Puglia, Calabria, Molise, Lazio, e Campania, nelle quali si estende il 95% della superficie agricola dedicata a questa pianta.

Della pianta si mangiano le infiorescenze in boccio (nel napoletano, dette anche *friarielli*, perché fritti in padella, con aglio olio e peperoncino, grazie al loro caratteristico sapore amarognolo e all'inconfondibile profumo che sprigionano, rappresentano il contorno immancabile per molti piatti invernali, come le salsicce, la carne di maiale o la provola, fresca o alla brace.) insieme alle foglie più tenere che le circondano.

Per la sua caratteristica di vegetare e produrre con basse temperature è considerato un ortaggio autunnale o invernale, di cui si consiglia l'uso per il contenuto in sali minerali, vitamine e fattori antiossidanti.

I *friarielli* sono coltivati tutto l'anno ed in tutta regione, anche se quelli migliori si trovano in commercio dal tardo autunno al principio della primavera.

Le varietà più precoci (ad esempio a ciclo produttivo di 40 giorni) si seminano a spaglio a fine estate o all'inizio dell'autunno, per avere una produzione anticipata rispetto all'arrivo dell'inverno.

Da queste varietà è difficile ottenere in campo seme fertile, per cui vanno ripiantate nella primavera successiva solo per questo specifico scopo.

Le varietà a ciclo più lungo (a 60, 90, 120 giorni) si seminano a spaglio o si trapiantano in file distanti 50 cm e a 25 cm di intervallo sulla fila. La semina a spaglio prevede uno spargimento di circa 150 semi per metro quadrato con un consumo di circa 50 grammi di semi per 100 metri quadrati (1 grammo di semente contiene circa 300 - 400 semi). La germinabilità in condizioni ottimali è di circa l'80%, in caso di eccessivo costipamento delle piante si procede a diradamento manuale. Nella prima fase vegetativa, la pianta emette una rosetta basale di foglie, mentre in fase riproduttiva sviluppa steli terminanti in infiorescenze tenere e carnose.

Nel caso di semina diretta in pieno campo le piccole piantine in emersione potrebbero risultare soggette ad attacchi di parassiti tra cui in particolare l'altica (pidocchio o pulce della rapa) che con l'erosione delle prime foglie essenziali alla produzione di clorofilla potrebbe portare alla perdita completa della piantina e di ampia parte della produzione (per cui potrebbe risultare necessario un intervento antiparassitario).

Le varietà fanno capo a ecotipi la cui denominazione ricorda la lunghezza del ciclo (ad es. *quarantina*, *sessantina*, *novantina*). Le varietà precoci impiegano 60-80 giorni dalla semina alla fioritura (*quarantina* e *cinquantina*), mentre quelle più tardive (es. *novantina*, *aprilanti* o 120 giorni) sino a

circa 200 giorni. L'altezza della pianta è in genere legata alla lunghezza del ciclo di crescita: le popolazioni precoci sono di taglia bassa (50–60 cm) le tardive primaverili più alte (es. 110 cm la aprilanti).

Le diverse varietà sono caratterizzate da cespi più o meno grossi (per le varietà a cespi bassi e grossi vanno ricordate ad esempio le varietà leccesi, la tre stelle di Francavilla Fontana o Carovigno, ecc..) oppure caratterizzate per la posizione della infiorescenza rispetto alle foglie più grandi. Il *friariello* si raccoglie in caratteristici mazzi legati per la vendita.

La raccolta, scalare, si esegue in autunno, inverno o nella successiva primavera secondo la lunghezza del ciclo, raccogliendo a mano le infiorescenze con lo stelo fino all'inserzione delle infiorescenze laterali, con tutte le foglie annesse. L'apertura dei fiori deprezza la qualità del prodotto. Le varietà a cespo e infiorescenza bassa e grossa, generalmente tardive, si raccolgono con l'estirpazione dell'intera pianta col consumo anche della parte tenera e carnosa del cespo basale, le varietà con broccolo piccolo o isolato si raccolgono puntando il singolo broccolo lasciando la possibilità di numerosi ricacci fino al periodo in cui la pianta tende a fiorire piuttosto che a vegetare e produrre nuovi broccoli. Come per altre piante della stessa famiglia che producono numerosi broccoli isolati o piccoli broccoli da ricaccio, infatti, la raccolta si protrae con la classica spuntatura continua con preservazione della pianta fino al termine del ciclo naturale di vita.

5.5 Melone giallo

Il melone giallo (*Cucumis melo* varietà **inodorus**) è attualmente già coltivato nell'area 3, ma, data la tecnica di coltivazione che prevede l'impiego di strutture basse di copertura, potrebbe avere qualche interferenza con l'impianto fotovoltaico. Questa coltura, infatti, richiede un ambiente caldo, un terreno ricco di sostanze nutritive, in particolare di potassio (che serve per aumentare il quantitativo di zuccheri), ed una buona quantità di acqua, ma al contempo che non assolutamente abbia ristagni.

In zona, proprio sul terreno in esame, il melone è tradizionalmente coltivato in asciutto, ma sotto un supporto fatto da archetti in ferro zincato (*tunnellino*) coperto da film plastico, i cui bordi vengono interrati. Poiché le coperture plastiche dei *tunnellini* ostacolano gli insetti pronubi, si può utilizzare il *tessuto non tessuto* per impedire impollinazione scalare, ritardandone l'apertura fin quando non ci sono molti fiori femminili per pianta, e coprire la coltivazione con *rete antiafidi* per tenere questi insetti lontani dalle piante, ma anche queste protezioni vanno rimosse alla comparsa dei fiori per consentire agli insetti di impollinarli. Nei mesi caldi gli afidi stanno lontani dalle piante, per cui solo il primo periodo è critico per tali insetti.

Le coperture indicate di solito sono in combinazione con la pacciamatura che ha lo scopo di evitare sarchiature frequenti, riscaldare il terreno e difendere i frutti dagli elateridi o ferretti, che potrebbero

bucarli quando poggiano al suolo. Per eliminare i costi dello smaltimento si può utilizzare telo pacciamante biodegradabile.

La coltivazione del melone richiede circa 80/120 giorni tra la semina e la raccolta (che avviene quando il frutto raggiunge i 10/12 *gradi brix*, cioè quando la qualità va da *soddisfacente* a *superiore*, ed il peso varia da Kg. 1,5 a kg. 2,00).

Il frutto potrebbe anche sostenersi da solo fino alla maturazione (quindi si può coltivare meloni anche in verticale usando una rete metallica. In questo caso meglio varietà ibride come la long life o middle long life hanno polpa dura, aumentano gli zuccheri gradualmente e non si staccano facilmente dalla pianta. Tale soluzione è però nello specifico scartata perché crea grossi ingombri che possono interferire con l'impianto.

Il trapianto delle piantine in queste strutture avviene tra metà marzo ed aprile, mentre in pieno campo a fine maggio, con la densità di circa una pianta per metro quadro (m. 1,00 tra le piante e m. 1,00 tra le file).

Il melone fiorisce sui suoi rami secondari, per questo è una buona pratica cimare la pianta dopo la sua quinta foglia, in questo modo emette rami ascellari e anticipa la fioritura.

Durante la crescita iniziale, in presenza di un impianto di irrigazione, i meloni vanno bagnati poco, poi, durante lo sviluppo, l'apporto d'acqua viene aumentato perché le foglie grandi traspirano molto e il melone cresce nelle stagioni più calde. Quando i frutti da verde virano al giallo si riduce l'apporto di acqua per ottenere frutti più dolci.

Questa tecnica nella zona prescelta non viene attuata, infatti la coltivazione avviene in asciutto ed è la stessa pianta a regularsi, stante la presenza di falde molto superficiali.

Le piantine vengono scelte tra le varietà più resistenti alle malattie, o con portainnesti, resistenti a *tracheofusariosi* (*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*), *cancro gommoso del fusto* (*Didymella bryoniae*), *peronospora* (*Pseudoperonospora cubensis*), *mal dello sclerozio* (*Sclerotinia sclerotiorum*) ed al *collasso delle cucurbitacee* (*Monosporascus cannonballus*). Talvolta è opportuno anche ricercare piante resistenti ai *nematodi galligeni* (*Meloidogyne* spp.).

I trattamenti sono *disciplinati*, ma in zona tendono ad essere ridotti se non pressoché nulli, anche perché si punta alla raccolta precoce ed al rapido piazzamento del prodotto sul mercato.

Prima di tornare a coltivare il melone nello stesso appezzamento (o se sono state messe a coltura altre cucurbitacee) devono trascorrere almeno 4 anni, perciò può essere inserito nella proposta iniziale dove potrebbe seguire il *loglietto* dopo l'*erba medica*.

La produzione lorda vendibile unitaria è mediamente pari a q./Ha 400.

La produzione del melone ha costi elevati sia per i mezzi di protezione sia per la raccolta manuale legata alla maturazione scalare.

Poiché è notevole la scalarità della fioritura, anche la maturazione dei frutti è progressiva e, quindi, la raccolta che si attua in genere con tre – quattro stacchi, con intervalli settimanali, ad iniziare 90 giorni circa dal trapianto.

La raccolta assorbe circa 60 giornate di lavoro ripartite tra quelle di uno *staccatore* e dei due operai generici al seguito, che devono raccogliere e sistemare la produzione nelle cassette.

5.6 Rotazione colturale

Poiché nell'ambito dell'attività foraggere, come anche il *disciplinare di produzione integrata* della Regione Campania prevede, il *Lolium perenne* deve essere posto in rotazione dopo la coltivazione quadriennale della erba medica.

Quindi per avere sui 100 ettari di superficie agro - fotovoltaica disponibile una produzione annua costante, è necessario suddividere quest'area in 5 lotti di ha/cadauno 20,00, di cui 4 saranno coltivati a medica nei suoi vari stadi (1° anno - 2° anno - 3° anno e 4° anno) ed uno con loglietto.

Ovviamente poiché il 25 % circa della superficie non è disponibile per la coltivazione interfila (aree occupate dalle strutture dell'impianto fotovoltaico, dalla viabilità interna e dalla fascia arborea perimetrale), dei 20 ettari saranno effettivamente coltivati il 75%, ovvero Ha 15,00, cioè lo spazio disponibile nell'interfila.

Pertanto la superficie realmente produttiva è circa Ha 75,00.

Anche l'introduzione delle altre coltivazioni (friariello e melone) può seguire questa ipotesi lottizzatoria inserendosi nel ciclo quadriennale di erba medica.

È evidente che in caso di ampliamento della domanda o di una remunerazione maggiore, si può operare con un aumento dei lotti disponibili per singola coltura.

6 Attività agricole

6.1 Frequenza della attività agricole e manodopera impiegata

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico saranno eseguite da società agricole specializzate.

Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste per la realizzazione delle colture foraggere e la relativa frequenza.

Descrizione attività agricola	Frequenza esecuzione lavori
Aratura (30-40 cm) su due lotti (ha. 30,00)	Annuale
Concimazione di fondo su due lotti (ha. 30,00)	Annuale, nel periodo autunnale
Fresatura su un lotto (ha. 15,00)	Annuale
Semina su due lotti (ha. 30,00)	Annuale
Taglio erba e raccolta foraggio	n. 1 / 4 sfalci nel corso dell'anno/annuale
Concimazione di copertura su 5 lotti (Ha 75,00)	Annuale, nel periodo invernale o autunnale e primaverile
Diserbo su due lotti (ha. 30,00)	Annuale
Trattamenti fitosanitari foraggere	Annuale
Imballatura su quattro lotti (Ha 60,00)	Annuale

Si stima che per queste attività agricole foraggere, su 75 ettari di interfila, occorranza circa 1.650 ore di lavoro salariale, così distribuite:

- per l'erba medica sui 4 lotti (Ha. 60) circa 1.400 ore;
- per il loglietto su 1 lotto (Ha 15) circa 250 ore.

Tipo di coltivazione	Superficie agricola utile Ha	Ore lavorative medie annue h/Ha	Ore Lavorative Annue h
Fascia agricola interfile (foraggio)	75,00	22	1.650

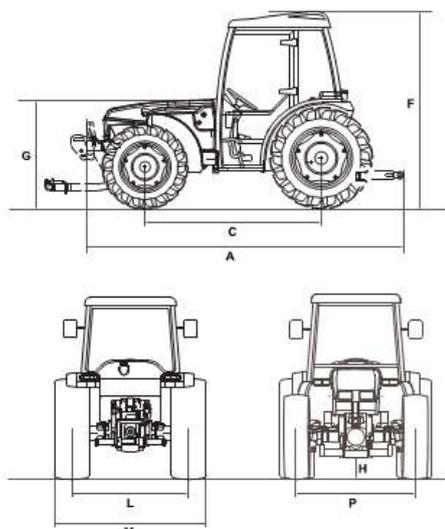
Le Unità Lavorative Annue impiegate (ULA), considerando una giornata lavorativa di ore nette lavorate/ totale giornaliero 6,50 / 8,00 siano in media 2.

A questo si aggiungono altri 2 lavoratori stipendiati impiegati nell'attività di gestione, amministrazione e consulenza specialistica delle attività agricole.

6.2 Mezzi da impiegare nell'attività agricola

Le macchine operatrici necessarie per entrambe le colture foraggere ed il loro costo sono riportate nella tabella che segue.

Descrizione	N.	Valore a nuovo €/cd	Importo €
TRATTORE gommato CV 110	1	40.000,00	40.000,00
ARATRO bivomere trainato	1	4.000,00	4.000,00
FRESATRICE m. 2,30 trainata	1	7.000,00	7.000,00
SEMINATRICE a file portata	1	7.500,00	7.500,00
FALCIACONDIZIONATRICE portata	1	20.000,00	20.000,00
ANDANATORE trainato	1	5.000,00	5.000,00
ROTOIMBALLATRICE	1	25.000,00	25.000,00
AUTOBOTTE da litri 1000 trainata	1	3.500,00	3.500,00
	8		112.000,00



Dimensioni e Pesì* Poids et Dimensions*	A	Lunghezza/Longueur	mm	3026
	M	Larghezza min-max/Largeur min. et max.	mm	1398-1774
	F	Altezza al telaio/Hauteur à l'arceau	mm	2217
		Quasar 90 BA + Cabina GL6 Standard + Ruote 320/70R24 Quasar 90 BA + Cabine GL6 Standard + Pneus 320/70R24	mm	2140
		Quasar 90 BA + Cabina SG1 Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1 Low profile + Pneus 340/65R20	mm	1800
	F	Quasar 90 BA + Cabina SG1/I Super Low profile + Ruote 340/65R20 Quasar 90 BA + Cabine SG1/I Super Low profile + Pneus 340/65R20	mm	855-1150
		K	Altezza al sedile/Hauteur au siège	mm
	G	Altezza al cofano/Hauteur au coffre	mm	275
	H	Luce libera da terra/Garde au sol	mm	1871
	C	Passo/Empattement	mm	1122-1498
	P	Carreggiata ant min max/Voie avant min. max.	mm	1048-1424
	L	Carreggiata post min max/Voie arrière min. max.	mm	2900
		Raggio minimo di volta con freni/Rayon min. de braquage avec freins	mm	2230
	Peso con telaio di sicurezza/Poids avec arceau de sécurité	Kg	2230	

I dati sono calcolati con ruote posteriori 320/70R24 e anteriori 280/70R20
Pneus arrière 320/70R24 et avant 280/70R20

Mentre il calcolo delle quote relative al parco macchine è 5.240,00 Euro/anno sui circa ha 100,00 come indicato ella tabella che segue:

Descrizione	N.	Valore a nuovo €/cd	Importo €	Quota reintegrazione		Quota manutenzione		Quota assicurazione	
				€	%	€	%	€	%
TRATTORE gommato CV 110	1	40.000,00	40.000,00	2.600,00	6,50%	800,00	2,00%	160,00	0,40%
ARATRO bivomere trainato	1	4.000,00	4.000,00	20,00	0,50%	20,00	0,50%	0,00	0,00%
FRESATRICE m. 2,30 trainata	1	7.000,00	7.000,00	35,00	0,50%	35,00	0,50%	0,00	0,00%
SEMINATRICE a file portata	1	7.500,00	7.500,00	75,00	1,00%	150,00	2,00%	0,00	0,00%
FALCIACONDIZIONATRICE p	1	20.000,00	20.000,00	200,00	1,00%	400,00	2,00%	0,00	0,00%
ANDANATORE trainato	1	5.000,00	5.000,00	25,00	0,50%	25,00	0,50%	0,00	0,00%
ROTOIMBALLATRICE	1	25.000,00	25.000,00	250,00	1,00%	375,00	1,50%	0,00	0,00%
AUTOBOTTE l 1000 trainata	1	3.500,00	3.500,00	35,00	1,00%	35,00	1,00%	0,00	0,00%
	8		112.000,00	3.240,00		1.840,00		160,00	

Da quanto sopra si ricava l'incidenza unitaria di €/ha 52,40.

7 La redditività delle colture selezionate

Il prezzo di vendita dell'insilato di **loglietto**, nel Casertano, è €/kg. 0,07.

Per il dettaglio delle produzioni e dei costi di coltivazione si rimanda alle tabelle che seguono.

Lolium produzione foraggera per ettaro					
colture	superficie Ha	produzione unitaria Kg/Ha	produzione Totale Kg.	Prezzo unitario €/kg.	Importo €
loietto	1,00	40.000,00	40.000,00	0,07	2.800,00
sommano			40.000,00		2.800,00

Lolium costo di produzione di 1 Ha (produzione media ordinaria di silo loglietto q. 400)					
Voci di spesa	Impieghi	valore unitario €	costo parziale €		Costo totale €
	materie prime		Materie prime	Macchine	
a) lavori al terreno					120,37
- aratura	1	120,37		120,37	
b) concimazioni					132,72
- urea	500	0,16	80		
- spandimento	2	26,36		52,72	
c) semina					115,15
- seme	50	2,00	100		
- seminatrice	1	15,15		15,15	
d) raccolta					75,00
- falciatrice	1	50,00		50,00	
- carico e trasporto	1	20,00		20,00	
- scarico	1	5,00		5,00	
e) quote capitale fondiario					465,00
f) stipendi e spese generali					70,00
g) tributi					50,00
h) interessi					35,00
Totale costi					1.063,24

Pertanto la redditività unitaria dell'insilato di *Lolium* è €/Ha 1.736,76.

Ora, considerando la superficie agricola utile di 15 ha per ogni lotto di 20 ha si avrà una redditività di € 26.051,40.

o o o 0 o o o

Il prezzo di vendita del fieno di **erba medica** di prima scelta si aggira attualmente su cifre comprese tra €/kg. 0,07 e 0,10 (nei *Borsini merci* del nord Italia la quotazione sale anche oltre €/kg. 0,20).

Erba medica produzione su 48 ettari					
colture	superficie Ha	produzione unitaria Kg/Ha	produzione Totale Kg.	Prezzo unitario €/Kg	Importo €
- fieno 1° anno	15	10.000	150.000	0,075	11.250
- fieno 2° anno	15	10.000	150.000	0,075	11.250
- fieno 3° anno	15	10.000	150.000	0,075	11.250
- fieno 4° anno	15	10.000	150.000	0,075	11.250

Erba Medica - Costo di produzione per Ha di coltura				
Descrizione	1° Anno - impianto		2° - 4° anno	
	quantità	Importo €	quantità	Importo €
a) Lavorazioni al terreno				
- aratura		120,00		
b) concimazioni				
- concime minerale (kg/ha)	12	192,00	2,40	38,40
- urea	500	80,00	500	80,00
- spandimento		50,00		52,72
c) semina				
- sementi(kg/ha)	30	105		
- seminatrice		15,15		
d) diserbo				
- diserbante (l/ha)	2,5	41,25		
- distribuzione		50,00		
e) raccolta				
- falciatura e andatura		80,75		101,83
- rotoimballatura		25,00		40,00
f) stipendi e spese generali		200,00		200,00
g) interessi capitale anticipato (2%)		4,80		2,56
h) quote macchine (ammortamento, manutenzione, assicurazione)		87		87
Costo totale		1.051,28		602,85

che per i quattro lotti di complessivi Ha 80,00 di cui utilizzabili sono Ha 60,00 comportano i seguenti costi

Costo totale erba medica			
colture	superficie Ha	costo unitario €/Ha	Importo €
- fieno 1° anno	15	1.051,28	15.769,20
- fieno 2° anno	15	602,85	9.042,75
- fieno 3° anno	15	602,85	9.042,75
- fieno 4° anno	15	602,85	9.042,75

La redditività (= totale ricavi – totale costi) dei 60 ettari di superficie agraria utile (su 80 ettari di lotto) dedicati alla coltivazione con erba medica sarà:

$$\text{Reddito Ha 48} = (\text{€}/\text{lotto } 11.250,00 \times 4 \text{ lotti}) - [(\text{€ } 15.769,20 + \text{€ } 9.042,75 + \text{€ } 9.042,75 + \text{€ } 9.042,75)] \\ = \text{€ } 45.000,00 - 42.289,45 = \text{€ } \mathbf{2.102,55}$$

Redditività alquanto ridotta perché ovviamente incide negativamente il costo di impianto del primo anno e la scelta di non irrigare.

◦ ◦ ◦ 0 ◦ ◦ ◦

Complessivamente l'investimento a *foraggiere* sull'intera superficie (100 ettari di cui 60 utili per la coltivazione) produrrà un **reddito annuo** di **€ 28.153,95** (= € 26.051,40+ € 2.102,55).

◦ ◦ ◦ 0 ◦ ◦ ◦

L'introduzione del **friariello** comporterebbe i seguenti ricavi e costi.

Broccolo rapa ricavo per ettaro					
colture	superficie Ha	produzione unitaria Kg/Ha	produzione Totale Kg.	prezzo unitario €/kg.	importo €
Broccolo rapa (friariello)	1	10.000,00	10.000,00	0,85	8.500,00
sommano			10.000,00		8.500,00

Broccolo rapa costo di produzione di 1 Ha (produzione media ordinaria q. 100)					
Voci di spesa	Impieghi	valore unitario	costo parziale €		Costo totale €
	materie prime	€	Materie prime	Macchine	
a) lavori al terreno					120,00
- fresatura	1	120		120,00	
b) concimazioni					120,00
- nitrato ammonico	200	0,1	20,00		
- spandimento	1	100		100,00	
c) semina					915,00
- seme	7	5	35,00		
- spaglio	80	11		880,00	
d) trattamenti					130,00
- insetticida	1	10	10,00		
- spargimento	1	120		120,00	
f) raccolta					4.400,00
- a mano	400	11	4.400,00		
g) quote capitale fondiario					380,00
h) stipendi e spese generali					70,00
i) tributi					50,00
l) interessi					30,00
Totale					6.215,00

da cui si ottiene un Reddito netto unitario di €/Ha 2.285,00 e per i 15 ettari di superficie agricola utile (per lotto da 20 Ha) **un reddito complessivo di € 34.275,00.**

o o o 0 o o o

Il **melone giallo**, invece, produrrebbe i seguenti ricavi e costi.

Mellone giallo ricavo per ettaro					
colture	superficie Ha	produzione unitaria Kg/Ha	produzione Totale Kg.	prezzo unitario €/kg.	importo €
Mellone giallo	1	40.000,00	40.000,00	0,20	8.000,00
sommario			40.000,00		8.000,00

Mellone giallo costo di produzione di 1 Ha (produzione media ordinaria q. 400)					
Voci di spesa	Impieghi	valore unitario	costo parziale €		Costo totale €
	materie prime	€	Materie prime	Macchine	
a) lavori al terreno					120,00
- fresatura	1	120,00		120,00	
b) concimazioni					300,00
- ternari complessi	400	0,45	180,00		
- nitrato ammonico	200	0,10	20,00		
- spandimento	1	100,00		100,00	
c) trapianto					1.473,00
- piantine	4000	0,25	1.000,00		
- trapianto a mano	43	11,00		473,00	
d) trattamenti					360,00
- anticrittogamico	2	50,00	100,00		
- insetticida	1	20,00	20,00		
- spargimento	2	120,00		240,00	
f) copertura					1.438,00
- archetti e materiali vari			1.163,00		
-montaggio a mano	25	11,00	275,00		
g) raccolta					2.926,00
- a mano	266	11,00	2.926,00		
Quote capitale fondiario					170,00
Stipendi e spese generali					70,00
Tributi					35,00
Interessi					16,54
Prezzo d'uso del capitale fondiario	100.000				-
Totale					6.908,54

da cui si ha un Reddito netto unitario di €/Ha 1.091,46 e per i 15 ettari di superficie agricola utile (per lotto da 20 Ha) un **reddito complessivo di € 16.371,9**.

8 Fascia perimetrale di mitigazione

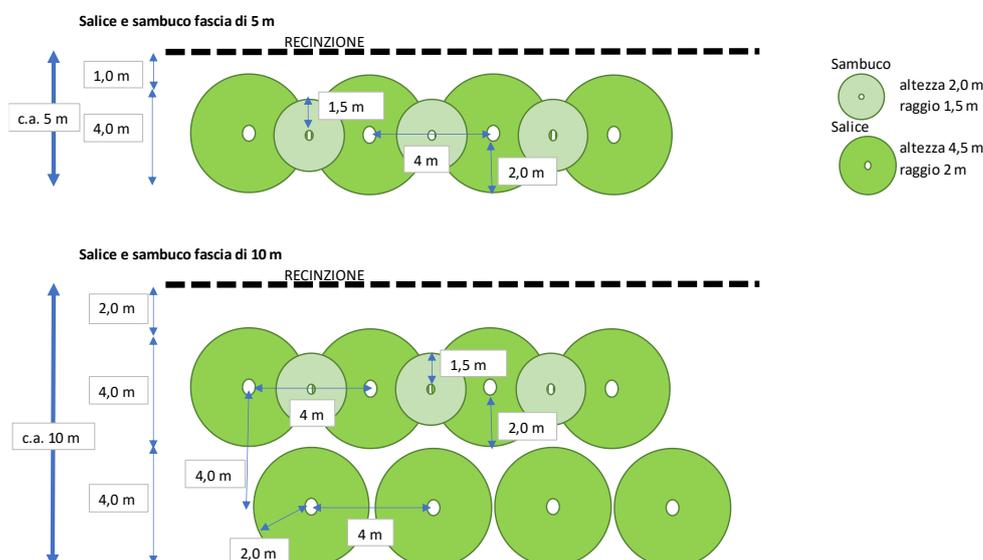
Lungo il perimetro delle aree dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico, per mitigarne l'impatto, su fasce di terreno larghe m. 5 (oppure di m. 10 per i lati dell'impianto che si affacciano su una strada pubblica), verranno messe a dimora, nei due appezzamenti di Grazzanise, piante arboree e/o arbustive, autoctone o naturalizzate, di grandezza non primaria ad evitare interferenze con l'attività produttiva dei pannelli.

Secondo una analisi preliminare, basata non solo sulle esigenze della struttura produttiva, ma anche sulle tipiche condizioni del suolo, nelle aree dove la falda tende ad affiorare, potrebbero essere posti dei *salici*, in particolare varietà discendenti del *salice bianco (Salix alba)*, diffuso in Italia lungo i corsi d'acqua. Quest'albero, a foglia caduca, può essere facilmente contenuto nel suo sviluppo con costanti interventi di potatura da cui si può ricavare un legno utilizzato o nell'industria cartaria o come combustibile. Un tempo era anche utilizzato come sostegno per le viti avendo una crescita veloce, le piante in circa 3/4 anni erano in grado di dare i primi pali, i rami piccoli non venivano usati per legare le viti in quanto ha un legno rigido e fragile.

Alberi di alto fusto presenti nel territorio quali il pioppo (in prevalenza *Populus alba*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), l'ontano bianco (*Alnus incana*) e più raramente il frassino (*Fraxinus ornus*), detto Orniello, o il frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), a loro agio in zone umide, non sono adatte ad essere allevate accanto all'impianto fotovoltaico perché creano ombra e sporcano con le foglie.

Un arbusto o piccolo albero caduco di notevole efficacia nei terreni umidi è il sambuco (**Sambucus nigra**), specie con fogliame altamente decorativo (anche di colore nero come il *Sambucus nigra* 'black beauty', detto anche 'Pizzo Nero') che ben vivono in posizioni soleggiate e con acqua nel terreno.

Di seguito si mostra un possibile sesto d'impianto della fascia perimetrale per l'Area 3 e Area 4.

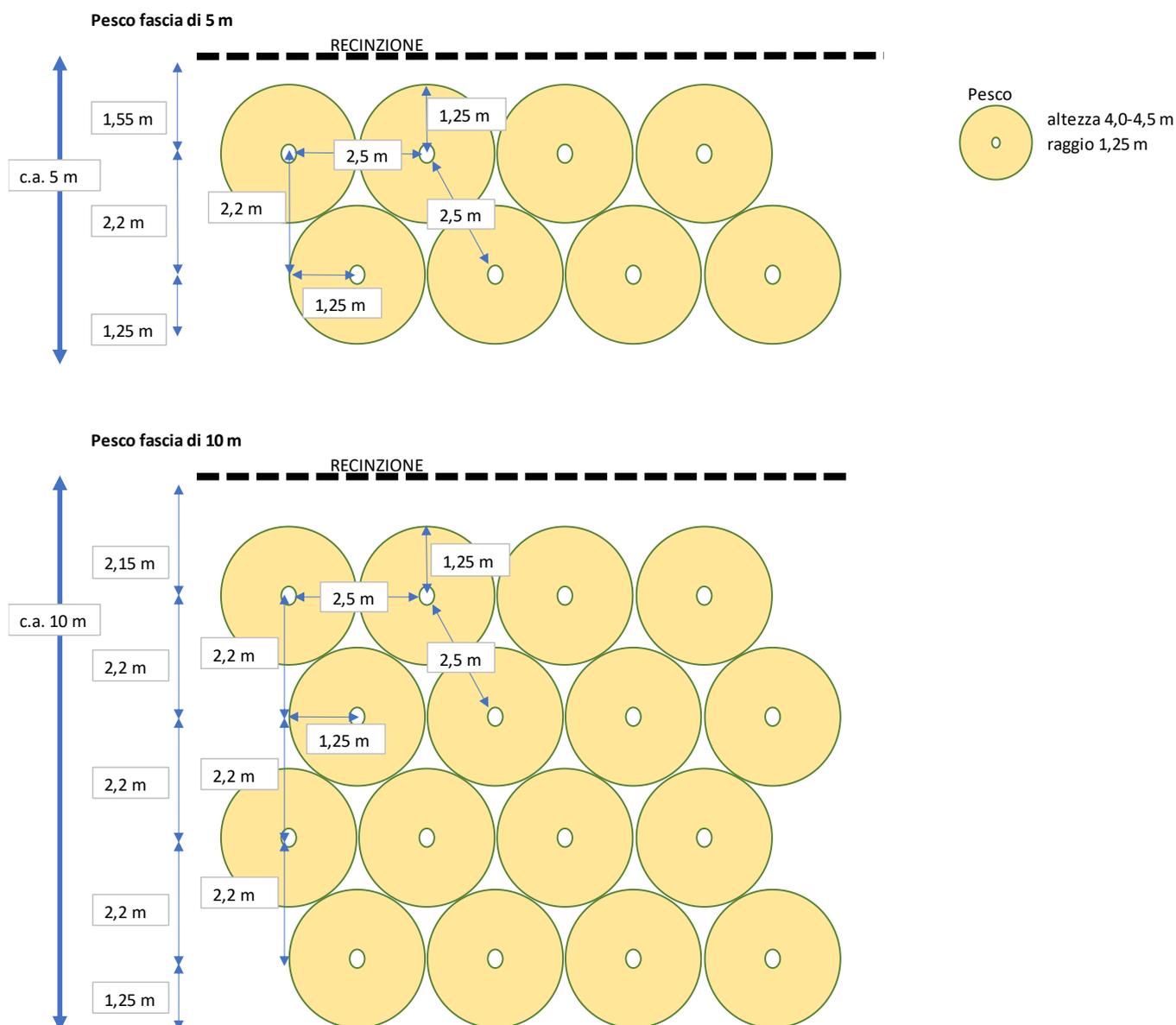


Diversa è la situazione di Falciano del Massico dove può essere attuata una coltivazione di *pesco* (*Prunus persica*) che trova un franco di coltivazione adeguato al proprio apparato radicale e che, coltivato con una forma di allevamento a vaso basso, non crea ombreggiamenti ai pannelli e nel contempo funge tranquillamente da barriera schermante per mitigare gli impatti. La densità di impianto è diversa rispetto ai pescheti coetanei specializzati perché è condizionata dagli spazi e dalle linee di passaggio dei mezzi agricoli necessari alle operazioni colturali. In media si considera un investimento di 520 piante per ettaro che saranno poste su file distanti m. 3,5 tra loro, perché sfalsate a mo' di "quinconce", e sulle file a m. 4,00 circa. Il pesco è anche una coltivazione che permane sul terreno per pochi anni, infatti il ciclo va dai 12 ai 15 anni massimo. Questa è una caratteristica apprezzata dal mercato perché consente rapidi adeguamenti alle "mode" ed alle innovazioni varietali. Le varietà da scegliere vanno dalle *precocissime* e *precoci*, con produzione tra fine maggio ed i primi di giugno, a quelle *tardive* di agosto. Generalmente il territorio consente di anticipare il prodotto almeno di 6/7 giorni rispetto alla produzione della piana Casertana. Ai fini della redditività si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei ricavi e dei costi per tutta la durata del pescheto (anni 13).

Produzione e spese di un ettaro di pescheto a vaso basso					
	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5 - 13
Produzione (Kg)	-	-	14.500	20.000	28.000
Ricavo (€)	€	€	€ 11.600	€ 16.000	€ 22.400
Spese					
a) lavorazioni terreno					
- aratura profonda	250,00				
- erpicatura	120,00	240,00	240,00	240,00	240,00
- scavafossi	300,00				
b) trapianto					
- piantine (n. 530 astoni)	5.300,00	-	-	-	-
- messa a dimora	880,00	220,00	-	-	-
c) concimazioni					
- fertilizzanti	505,00	250,00	250,00	250,00	250,00
- spandimento	220,00	220,00	220,00	220,00	220,00
d) trattamenti					
- anticrittogamico	150,00	200,00	300,00	350,00	350,00
- insetticida	150,00	200,00	210,00	210,00	210,00
- spargimento	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00
e) potatura	110,00	240,00	1.320,00	1.320,00	1.320,00
f) raccolta	-	-	1.490,00	2.060,00	2.860,00
assicurazione prodotto	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00
manutenzione capitale fondiario	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
ammortamenti	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Stipendi (Direzione tecnica, Amministrazione)	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Tributi	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
interessi sul capitale di esercizio	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
Interessi sul capitale di anticipazione	300,00	250,00	185,00	185,00	185,00
sommano spese	€ 13.525	€ 7.060	€ 9.455	€ 10.075	€ 10.875

Il reddito periodico unitario che la coltivazione consente ogni 13 anni di ricavare è di €/Ha 96.335,00 ottenuto considerando il saggio di capitalizzazione degli strumenti finanziari di lunga durata ed elevato grado di sicurezza. Il saggio qui scelto è quello dei titoli di Stato a medio – lungo periodo come i BTP a 50 anni che nelle ultime emissioni è risultato pari a 2,88 %. Ovviamente tale saggio è stato depurato dell’inflazione (per il 2019 l’ISTAT la segnalava pari a + 0,6%). Di conseguenza il saggio applicato è $r_c = r_{BTP} (= 2,88) - \text{tasso d’inflazione} (= 0,6) = 2,28\%$.

Di seguito si mostra un possibile sesto d’impianto dei peschi della fascia perimetrale per l’Area 1 e Area 2.



9 Inerbimento delle aree sotto le strutture dei moduli

In considerazione dell'andamento climatico che negli ultimi anni alterna periodi asciutti a periodi caratterizzati da intense precipitazioni, vista la tipologia di terreno descritta dall'analisi pedologica, si ritiene utile inerbire nel periodo primaverile – estivo lo spazio sottostante i pannelli (le porzioni di terreno sotto i pannelli che non sono già utilizzate per la coltivazione) di modo da evitare l'eccessiva polverizzazione del suolo e soprattutto per tenere sotto controllo le erbe infestanti, rallentandone di molto la crescita, perché altrimenti potrebbero invadere i campi coltivati o aggredire le basi dei pannelli. Anche nel periodo autunno-invernale la copertura con il prato consentirebbe di mitigare l'impatto delle precipitazioni sul terreno.

L'inerbimento potrà essere realizzato o con un miscuglio di alcune specie di graminacee e di leguminose in consociazione o, addirittura, utilizzandone una sola specie, come il *Lolium* che già si prevede di coltivare. La crescita del manto erboso verrà regolata con periodici sfalci, a cadenza più ampia.

La tecnica dell'inerbimento ordinariamente è attuata per proteggere la struttura del suolo dall'azione diretta della pioggia per ridurre la perdita di substrato agrario.

Regimando l'acqua piovana ostacola l'allagamento e aumenta la portanza del terreno.

Anche sotto il profilo nutritivo potrebbe aiutare attraverso la riduzione del movimento di acqua negli interstizi del terreno riducendo così il dilavamento dei nitrati.

Il prato, inoltre, riduce enormemente il costipamento del suolo dovuto al transito delle macchine operatrici.

L'inerbimento controlla lo scorrimento superficiale sul suolo, rallentandone la velocità e permettendo quindi all'acqua di infiltrarsi. Un prato fitto, sano e ben insediato, cioè seminato da oltre 90 giorni, assorbe fino a sei volte la quantità di acqua piovana di una uguale superficie coltivata a grano.

La semina del prato ha la migliore riuscita se si effettua in autunno, da fine settembre a inizio novembre. Questa può avvenire a spaglio, vista l'esistenza dei pannelli. Successivamente per interrare i semi a cm. 2,00 di profondità, si deve operare con il rastrello e successivamente rullare per far aderire il terreno ai semi.

o o o 0 o o o

Napoli, 22 marzo 2022

Il Tecnico

 Dott. Agr. Alberto Capicciotti
DOTT. AGRONOMICI
ALBERTO
N. 444
UFFICIO AGRONOMICI
NAPOLI