

REGIONE PUGLIA PROVINCIA di FOGGIA

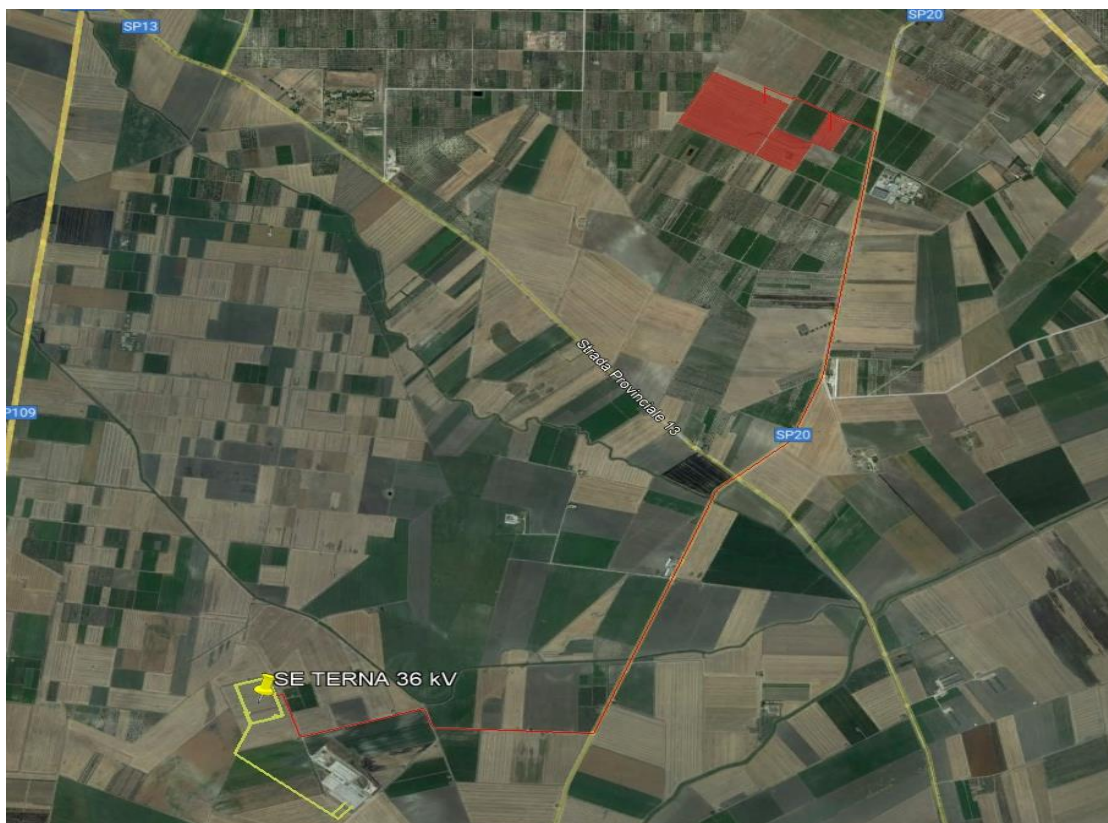
Comune di San Severo (FG)

IMPIANTO di PRODUZIONE AGRO-ENERGETICO INTEGRATO

Progetto esecutivo impianto super intensivo olivicolo (SHD 2.0)

**IMPIANTO INTEGRATO AGRI-VOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN
CON POTENZA NOMINALE 22 MWp**

Comune di San Severo – c.da Torretta Sant'Andrea



Torremaggiore, Luglio 2023

Il tecnico
Dr Agr. Nazzario D'Errico

Indice

INTRODUZIONE.....	3
1 L'IMPRESA E I SUOI PROTAGONISTI	5
1.1 Ubicazione e consistenza	5
1.2 Orografia e paesaggio agrario.....	8
1.3 Climatologia.....	10
1.4 Redditività e ciclo economico del fondo agricolo - ante investimento.....	11
2.DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRO-ENERGETICO INTEGRATO	11
2.1 Il progetto agro-energetico.....	11
2.2 Caratteristiche dell'Oliveto Superintensivo SHD.....	12
2.3 Determinazione della Superficie Sau Agricola.....	15
3 TECNICA COLTURALE DELL'OLIVETO SUPERINTENSIVO	18
3.1 Conduzione tecnica	18
3.2 <u>Compatibilità agroambientale e continuità delle attività agricole.....</u>	<u>21</u>
3.3 Gestione irrigua e descrizione dell'impianto di irrigazione	25
3.4 Interventi di mitigazione al paesaggio agrario.....	21
4. IMPIANTO OLIVICOLO A COLTIVAZIONE INTENSIVA PER LA PRODUZIONE AGRO-ENERGETICA SOSTENIBILE	31
5. PROGRAMMA D'INVESTIMENTO.....	32
6. OBIETTIVI PRODUTTIVI E ANALISI DELLA REDDITIVITÀ	33
6.1 Analisi del ciclo economico - finanziario.....	46
7.CONCLUSIONI	4248

Elenco delle Tabelle

Tabella 1. Dimensionamento dell'oliveto superintensivo	Pag. 36
Tabella 2. Distribuzione delle piante per campo.....	Pag. 36
Tabella 3. Computo metrico impianto di irrigazione.....	Pag. 37
Tabella 4. Impianto Irriguo: conto economico - descrizione costo manodopera (1°anno/ettaro).....	Pag. 40
Tabella 5. Computo Metrico IMPIANTO OLIVETO (spese di realizzo).....	Pag. 41
Tabella 6. Impianto Oliveto: conto economico - descrizione forza lavoro (1° anno/ettaro).....	Pag. 41
Tabella 7. Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (2° anno/ettaro).....	Pag. 42
Tabella 8. Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (3° - 20° anno/ettaro).....	Pag. 42
Tabella 9. Conto Economico per Ettaro di Oliveto.....	Pag. 43
Tabella 10. Conto economico (vendita olive - olio).....	Pag. 46
Tabella 11. 12 Cash flow ciclo produttivo.....	Pag. 47

Elenco delle Tavole

Tavola n.1 Caratteristiche dell'Oliveto Superintensivo SHD	Pag. 48
Tavola n.2 Schema irriguo Oliveto.....	Pag. 49
Tavola n.3 Sistema di filtraggio, fertirrigazione e controllo remoto.....	Pag. 49
Tavola n.4 Schema installazione ali gocciolanti.....	Pag. 50
Tavola n.5 Installazione valvola di scarico su terminale delle testate.....	Pag. 50

Elenco delle Tabelle

Tabella 1. Dimensionamento dell'oliveto superintensivo	Pag. 28
Tabella 2. Distribuzione delle piante per campo	Pag. 28
Tabella 3. Computo metrico impianto di irrigazione.....	Pag. 29
Tabella 4. Impianto Irriguo: conto economico - descrizione costo manodopera (1°anno/ettaro).....	Pag. 32
Tabella 5. Computo Metrico IMPIANTO OLIVETO (spese di realizzo).....	Pag. 33
Tabella 6. Impianto Oliveto: conto economico - descrizione forza lavoro (1° anno/ettaro).....	Pag. 33
Tabella 7. Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (2° anno/ettaro).....	Pag. 34
Tabella 8. Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (3° - 20° anno/ettaro).....	Pag. 34
Tabella 9. Conto Economico per Ettaro di Oliveto.....	Pag. 35
Tabella 10. Conto economico (vendita olive - olio).....	Pag. 36
Tabella 11. 12 Cash flow ciclo produttivo.....	Pag. 37

INTRODUZIONE

Il presente Progetto esecutivo segue lo studio di fattibilità con l'intento di illustrare le caratteristiche di un impianto agro-energetico da realizzarsi su una superficie lorda di circa **27,69 ha** in agro di San Severo (Foggia). In tal senso sono previsti i seguenti investimenti:

- sistema integrato agro-energetico, quale sistema innovativo ed ecocompatibile per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia solare fotovoltaica;
- oliveto superintensivo (SHD 2.0) caratterizzato da due elementi essenziali: parete produttiva continua e dimensione contenuta degli alberi.

Strumenti e obiettivi da perseguire:

L'iniziativa si rende opportuna per rispondere, oltre alla principale funzione di integrazione del settore energetico di progetto, alla esigenza primaria di rinnovamento culturale olivicola del territorio con l'introduzione di cultivar in grado di fornire una adeguata redditività grazie all'applicazione di modelli produttivi innovativi e remunerativi per l'impresa agricola. Questo dovrà avvenire in coerenza ai principi **dell'agricoltura sostenibile** e di precisione attraverso una razionale gestione dei fattori della produzione e di corrette strategie al fine di ottenere performance competitive, l'incremento della qualità, la riduzione dei costi in un ottica di sostenibilità degli impatti ambientali. Le molte definizioni di sostenibilità possono venir riassunte nel semplice concetto di "garantire le necessità della generazione presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare le proprie"; gli **aspetti economici, sociali e ambientali** sono strettamente legati tra di loro (Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile).

Gli interventi prioritari riguarderanno i seguenti aspetti:

- la mitigazione paesaggistica dell'impianto fotovoltaico attraverso la combinazione sinergica di un oliveto super-intensivo SHD;
- la meccanizzazione integrale dell'oliveto che permette un aumento della produttività olivicola per unità di superficie;
- l'innovazione produttiva e gestionale dell'impianto con strumentazione totalmente elettrica - zero inquinamento da idrocarburi;
- l'incentivo alla ricerca e sperimentazione delle varietà locali di olivo per impianti superintensivi; l'ottimale mitigazione all'impatto ambientale garantita dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale che consente areazione e soleggiamento del terreno (nord/sud) più elevato rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate).

1 L'IMPRESA E I SUOI PROTAGONISTI

La società proponente del suddetto impianto è la Solar Invest 1 con sede legale a Torremaggiore via Reinella SNC (CAP 71017).

1.1 Ubicazione e consistenza

Ubicazione

Il terreno in oggetto, attualmente utilizzato per la coltivazione agricola, presenta un'area catastale di circa 30,78 ha complessivi di cui circa **27,69** ha recintati, ubicato in agro di San Severo (FG) alla c.da Torretta sant'Andrea. L'area di progetto è divisa in 2 sezioni; le sezioni sono poste a 7 km a Sud-Est dal comune di San Severo. L'area è posta in adiacenza alla strada provinciale SP20 da cui è possibile l'accesso. L'impianto fotovoltaico sarà infine collegato in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "San Severo posta a circa 4,5 km a sud ovest dell'impianto stesso.

L'area di progetto risulta iscritto al NCT del Comune di San Severo, con le seguenti coordinate catastali:

Agro	Foglio	Particella	Porz	Qualità	Classe	ha	are	ca
San Severo	109	62		SEMIN IRRIG	U	0	61	72
"	109	63		SEMIN IRRIG	U	0	61	73
"	109	64		SEMIN IRRIG	U	0	61	73
"	109	65		PARTICELLA DIVISA IN PORZIONI		0	0	0
"	109	65	AA	SEMIN IRRIG			64	61
"	109	65	AB	SEMINATIVO	2		5	14
"	109	70		SEMINATIVO	1	0	31	21
"	109	71		SEMINATIVO	3	0	37	60
"	109	72		SEMINATIVO	3	0	37	60
"	109	73		SEMINATIVO	3	0	37	60
"	109	74		SEMINATIVO	3	0	37	60
"	109	320		SEMINATIVO	1	0	31	21
"	109	324		PARTICELLA DIVISA IN PORZIONI		0	0	0
"	109	324	AA	SEMIN IRRIG			57	85
"	109	324	AB	SEMINATIVO	2		3	88
"	109	325		SEMINATIVO	2	0	60	75
"	109	326		SEMINATIVO	2	0	26	50
"	109	327		SEMINATIVO	2	0	60	75
"	109	328		SEMINATIVO	2	0	26	50
"	109	329		SEMINATIVO	2	0	60	75
"	109	330		SEMINATIVO	2	0	26	50
"	109	331		SEMINATIVO	2	0	60	75
"	109	332		SEMINATIVO	2	0	26	50
"	109	454		SEMINATIVO	3	4	17	12
"	109	455		SEMINATIVO	2	4	78	10
"	109	457		PARTICELLA DIVISA IN PORZIONI		0	0	0
"	109	457	AA	SEMIN IRRIG		8		
"	109	457	AB	SEMINATIVO	3	5	4	50

Tot. SAT Ha 27,69 - recintati

Tot. SAU Olivicola Ha 26,72



Mapa catastale agro di San Severo



Ubicazione centrale Terna e area impianto agrofotovoltaico



Coltivazione in atto nell'area del sito

Descrizione e identificazione dell'azienda Agricola

La Società proponente dopo la trasformazione condurrà detti terreni agricoli tramite affidamento dei lavori agricoli in conto terzi, con contratto specifico.

Con la presente iniziativa imprenditoriale la Società proponente si pone l'obiettivo di aumentare sensibilmente il proprio fatturato attraverso la trasformazione produttiva innovativa agro-energetica eco-compatibile della superficie agricola in un contesto di filiera.

1.2 Orografia e paesaggio agrario

Il paesaggio agrario dell'area dell'alto Tavoliere presenta orografia pianeggiante ampiamente caratterizzato da appezzamenti privi di alberature agrarie, terreni destinati prevalentemente alla coltivazione erbacee ed orticole a pieno campo.

Lo stato pedologico dell'intero Tavoliere è caratterizzato da un piano alluvionale originato da un fondo di mare emerso costituito da strati argillosi, sabbiosi e anche calcarei del Pliocene e del Quaternario, che hanno dato luogo a terre di consistenza diversa e anche di non facile lavorazione.

In particolare i terreni dell'area sono ascrivibili al tipo alluvionali recenti e alluvionali sabbiosi argillosi e argillosi-sabbiosi, con un buon grado di fertilità, freschi e profondi, poveri di scheletro in superficie, ricchi di elementi minerali e humus con un discreto contenuto in sostanza organica e un buon livello di potenziale biologico, aspetto che gli permette di conservare un buon grado di umidità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un buon strato di suolo alla vegetazione. In definitiva i terreni agrari più rappresentati sono a "medio impasto" tendenti allo sciolto, profondi, poco soggetti ai ristagni idrici, di reazione neutra, con un buon franco di coltivazione.

La giacitura dei terreni, in generale, è di natura pianeggiante, infatti, i terreni non hanno una specifica sistemazione di bonifica poiché la natura del suolo e del sottosuolo è tale da consentire una rapida percolazione delle acque.

La rotazione colturale dei fondi agricoli in oggetto è caratterizzata prevalentemente da colture erbacee a ciclo annuale come frumento duro, cereali minori, asparago, pomodoro da industria e leguminose da granella.



Coltivazioni agricole in atto

1.3 Climatologia

Le condizioni climatiche del territorio di riferimento sono favorevoli alle colture agrarie per quanto riguarda l'andamento delle temperature: il clima è temperato e presenta valori massimi di 35 - 38°C circa durante l'estate e valori minimi intorno allo 0 °C durante l'inverno. Particolarmente pericolose, invece, sono le gelate tardive poiché possono causare danni letali alle colture in atto.

Per quanto riguarda altri parametri climatici ricordiamo che l'area è caratterizzata da venti del quadrante sud - sud-ovest, caldi d'estate (Libeccio e Scirocco) che possono spingere la temperatura a livelli elevati fino ai 40°C e da venti del quadrante nord, nord - ovest (Tramontana e Maestrale) che rendono le temperature invernali più fredde.

Il comprensorio del Tavoliere è siticuloso cioè povero d'acqua potabile durante le caldi estati, a differenza delle stagioni invernali quando vi è maggiore disponibilità.

La piovosità media annua è pari a circa 450-500 mm, valore modesto in assoluto, con piogge che risultano concentrate per circa i 2/3 nel periodo autunno-inverno. Se piove in tutti i mesi dell'anno, il volume più elevato, oltre 50 mm/mese, si raggiunge nel periodo che va da ottobre a gennaio; le piogge sono scarse nei mesi da giugno ad agosto (da 18 a 26 mm/mese).

1.4 Reddittività e ciclo economico del fondo agricolo - ante investimento

- La realizzazione dell'investimento prevede una conversione dell'ordinamento agricolo del fondo in oggetto da coltura estensiva (seminativi) a coltura arborea semi-intensiva integrata. Grazie alla elevata vocazione del territorio per l'olivicoltura di qualità durante il ciclo biologico dell'oliveto è prevista un aumento della redditività aziendale già nel breve periodo.
- Con questa iniziativa imprenditoriale la Società proponente si pone l'obiettivo di aumentare in maniera netta il fatturato aziendale attraverso una innovativa trasformazione produttiva agro-energetica eco-compatibile della superficie agricola in un contesto di filiera di qualità certificata.
- I terreni agricoli (con Sau pari a 27,6 ha circa) oggetto di investimento sono coltivati a seminativo attraverso una rotazione ordinaria funzionale alla vocazione del territorio di riferimento: frumento duro, avena, colture orticole e sovescio, nel rispetto delle quote previste dal greening.

Il fondo agricolo, nelle ultime annate agrarie ha avuto la seguente destinazione colturale:

- **SAU Grano duro 60%, SAU Cereali minori 20% - Greening - 20 % SAU**

L'impresa agricola, in base alla ripartizione colturale innanzi descritta, non consegue una redditività elevata in quanto le produzioni ottenute dalle colture estensive (in convenzionale) sono commercializzate attraverso il conferimento a raccoglitori locali e/o intermediari della filiera cerealicola. Il reddito netto medio è di **€ 300,00 / ha** circa (escludendo le quote annue di premio UE). Il nuovo indirizzo produttivo comporterà un valore economico più elevato rispetto alla situazione ante investimento, come ampiamente descritto nei capitoli successivi attraverso l'analisi economico finanziaria dell'investimento relativa ad un ciclo ventennale di produzione.

2.DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRO-ENERGETICO INTEGRATO

2.1 Il progetto agro-energetico

Il progetto sarà costituito dai seguenti elementi:

a) Un **impianto fotovoltaico** costituito da

- Moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno. Le strutture saranno posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 9,90 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento. Saranno utilizzate due tipologie di strutture, una da 56 moduli (Tipo 1) e l'altra da 28 moduli (Tipo 2). I terreni non occupati dalle strutture dell'impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo ed è prevista una piantumazione e coltivazione di ulivi.

- n. 1 Cabina di raccolta 36 kV di Campo: in questa cabina confluiranno tutti i cavi provenienti dalle diverse Cabine di campo: dalle cabine di raccolta partiranno le linee di connessione verso la nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN. Nella stessa area all'interno delle cabine sarà presente il quadro QMT contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo.

- n. 6 Cabine di campo: le Cabine di Campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie.

b) Un **arboreto superintensivo - SHD 2.0** - di olive da olio con una superficie netta

investita di **26,72 ha** circa costituito da:

Campo n. C 1 (ha 19,05) per la produzione di olive per olio della cv Oliana

Campo n. C 2 (ha 7,67) per la produzione di olive per olio della cv Lecciana (campo sperimentale).

2.2 Caratteristiche dell'Oliveto Superintensivo SHD

L'elevata densità delle piante nel modello superintensivo impone l'utilizzo di cultivar caratterizzate da basso vigore, chioma compatta, auto-fertilità (auto-impollinazione), precoce entrata in produzione, elevata produttività e resa in olio, maturazione uniforme (concentrata) dei frutti e, infine, una buona resistenza agli attacchi parassitari.

L'impianto olivicolo integrato (Tav. n. 1) sarà caratterizzato da file di piante disposte parallelamente ai tracher dei moduli fotovoltaici. Nel dettaglio, presenterà la seguente ripartizione:

Campo n. C 1 (ha 19,05) per la produzione di olive per olio della cv Oliana

Campo n. C 2 (ha 7,67) per la produzione di olive per olio della cv Lecciana (campo sperimentale).

E' opportuno precisare che la cv **Lecciana®**, destinata al campo sperimentale indicato, è il primo genotipo di origine italiana e pugliese per la coltivazione dell'olivo in impianti SHD, in possesso dei parametri sia produttivi che vegetativi rispondenti al modello di coltivazione in oggetto (fonte: Università degli Studi di Bari).

Sesto e densità di impianto

La distribuzione delle piante nel campo sarà la seguente:

Sesto d'impianto: Interfila **m 9,9** – distanza lungo le file **m 1,05**

I filari saranno disposti secondo un orientamento nord/sud

Densità di piantagione:

La densità media per ettaro è pari a **773 piante**. I parametri sono riportati nella seguente tabella:

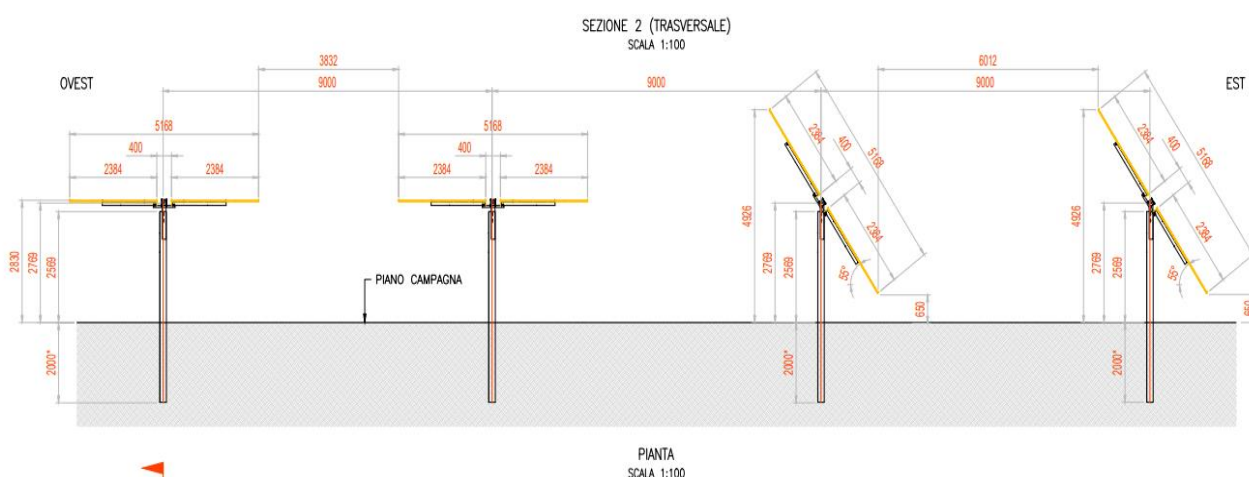
	Piante cv	Ha sau	N. piante	Piante/ha	Lunghezza filari ml
Campo C 1	Oliana	19,05	15.679	823	16463
Campo C 2 <i>sperimentale</i>	Lecciana	7,67	5.543	723	5820
Totale		26,72	21.222	773	22.283

Le piantine saranno provviste di certificazione genetica e fitosanitaria rilasciata da vivai regionali e nazionali autorizzati e riconosciuti dal MiPAF.

I pali tutori delle piantine sono in PVC, di altezza pari a 110 cm e con diametro di 27 mm (di forma ottagonale).

- Il sesto d'impianto risulta ottimale in quanto l'orientamento Nord-Sud dei filari permette una maggiore ventilazione e soleggiamento alle piante rispetto ai classici impianti superintensivi (grazie alla maggiore distanza dell'interfila, evitando l'ombreggiamento della parte inferiore dei filari);

- Inoltre, risulta massima la mitigazione all'impatto ambientale garantita dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale (orientamento nord-sud) che consente areazione e soleggiamento del terreno in misura maggiore rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate).



Particolare strutture sostegno moduli pannelli e distanze di campo (interfila m 9,9)

2.3 Determinazione della Superficie Sau Agricola

- Per la determinazione della SAU a fronte di un sistema integrato agro-energetico innovativo ed ecocompatibile con tecnologia solare fotovoltaica, è stato progettato un

oliveto superintensivo (SHD 2.0) caratterizzato da due elementi essenziali: parete produttiva continua e dimensione contenuta degli alberi.

- Tra i parametri tecnici considerati ai fini del dimensionamento dell'impianto olivetato ricordiamo:
- la meccanizzazione integrale dell'oliveto che permette un aumento della produttività olivicola per unità di superficie;
- l'innovazione produttiva e gestionale dell'impianto con strumentazione totalmente elettrica - zero inquinamento da idrocarburi;
- la densità dell'impianto condizionata dalla configurazione spaziale dell'impianto fotovoltaico da integrare con la volumetria occupata dalle piante nel corso del ciclo produttivo;
- l'incentivo alla ricerca e sperimentazione delle varietà locali di olivo per impianti superintensivi.

A fronte di quanto esposto si ricordano i parametri agronomici dell'impianto come di seguito:

Sesto e densità di impianto

La distribuzione delle piante (49.287 unità) nel campo prevista è la seguente:

Sesto d'impianto: Interfila **m 9,9** - distanza lungo le file **m 1,05**

I filari saranno disposti secondo un orientamento nord/sud

Come evidenziato nella precedente tabella la densità media per ettaro è pari a **773 piante**.

La fase della meccanizzazione prevede l'utilizzo di macchine motrici e trainate (in prevalenza scavallatrici) con una larghezza di gareggiata di circa 4,0 m.

Si precisa che oltre alla fase di raccolta (macchine mod. New Holland), anche i trattamenti antiparassitari e le potature saranno eseguite con le medesime macchine semoventi ad oggi in fase di progettazione e collaudo e coerenti al dimensionamento dell'impianto.

Tali macchine permetteranno con una sola "operazione unidirezionale" la copertura delle piante contribuendo in maniera importante all'abbattimento dei costi e dei tempi di lavorazione (con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ in coerenza ai principi della sostenibilità ambientale).

In definitiva l'impianto agrovoltaiico integrato sarà caratterizzato da un livello di meccanizzazione integrale dell'oliveto che permette un aumento della produttività

olivicola per unità di superficie, nonché da una innovazione produttiva e gestionale dell'impianto con strumentazione totalmente elettrica "zero inquinamento da idrocarburi". Si precisa che l'area di passaggio e transito delle macchine semoventi a bordo campo non dovrà essere inferiore a 7,5 m al fine di evitare il contatto con le file di piante che potrebbe determinare un danno meccanico.

Premesso questo, come si evince dalla tabella, è possibile determinare la superficie agricola coltivata a oliveto (SAU) rispetto alla superficie totale.

Si precisa, pertanto, che la larghezza dell'area di lavorazione e di movimentazione delle macchine semoventi negli impianti superintensivi del territorio è pari a circa 6/8 metri.

Considerando una distanza tot di 9.00 m tra due file di pannelli, nel nostro caso è stata determinata l'ampiezza disponibile calcolata tra l'estremo basso del pannello di una fila (h 0,85 m) rispetto all'estremo alto del pannello della fila successiva in posizione verticale (h 4,75 m). In tal senso l'attività agricola è possibile svolgerla tenendo a disposizione circa 7,6 m tra i due interfilari.

In tal senso considerando la larghezza dell'area di lavorazione pari a m 7,6 e la lunghezza totale dei filari delle piante si giunge al seguente calcolo:

Superficie: m 22.283 x 7,6 m = **mq 169.350** (area agricola)

a questo valore è da aggiungere la superficie della careggiata perimetrale di campo pari a mq 18.000 (area agricola). Sau totale = mq **169.350** + mq 18.000 = **mq 187.350**

mq 187.350 / 267200 mq = 70,00 % SAU agricola.

Questo valore è coerente all'indicazioni riportate sulle linee guida del MITE - Dipartimento per l'energia - in materia di impianti agrivoltaici (SAU \geq 0,7 x SAT).

Critério adottato per la scelta delle varietà di olivo

La ricerca internazionale ha validato da tempo la sostenibilità ecologica, agronomica ed economica degli impianti superintensivi. Al pari delle altre specie arboree da frutto, la gestione colturale dell'oliveto richiede preparazione tecnica ed esperienza professionale, personalizzate all'ambiente di coltivazione. La sperimentazione, ormai ultra ventennale, ha dimostrato che un impianto olivicolo superintensivo richiede apporti agronomici identici a quelli di qualsiasi altro oliveto diffuso nella medesima zona, di pari livello produttivo, e che la sua gestione presuppone la conoscenza e l'applicazione del Codice di Buone Pratiche Agricole di cui al D.M. del 19 aprile 1999 (pubblicato sulla G.U. n. 102 S.O. n. 86 del 4 maggio 1999) e dei Disciplinari di Produzione Integrata che le Regioni aggiornano annualmente e pubblicano sui rispettivi siti istituzionali.

Nel presente progetto agrofotovoltaico, dopo un'attenta e completa valutazione delle specie olivicole certificate dai vivai autorizzati dal MiPAF, nonché adattabili ai sistemi

superintensivi moderni, la scelta delle varietà da coltivare è ricaduta sulle varietà “Lecciana” e “l’Oliana”, quali cv compatibili all’elevato grado di meccanizzazione delle attività colturali anche in coerenza agli spazi e agli accessi che le file dei pannelli fotovoltaici possono permettere.

Si precisa, tuttavia, che la varietà Oliana è di origine “spagnola” ma è stata scelta perchè assicura una serie di performance quali-quantitative delle produzioni ormai consolidate e costanti a fronte del suo decennale utilizzo agricolo. Infatti, la peculiarità della cv spagnola (simile anche alle cv Oliana, Arbequina, Arbosana ecc.) si possono riassumere come segue:

- vigore vegetativo contenuto
- adattabilità alla meccanizzazione integrale dei processi colturali
- elevate produttività unitaria e precocità di entrata in produzione
- elevate resistenza alle condizioni climatiche avverse
- elevate resistenza alla patologie fitosanitarie
- basso indice di alternanza alla produzione
- buona qualità degli oli di olive.

Discorso diverso per la varietà italiana Lecciana che nasce negli ultimi anni dalla ricerca dell’Università degli Studi di Bari (per cui detiene il brevetto di registrazione) è che nel progetto è destinata al campo sperimentale. Si ricorda che rappresenta il primo genotipo di origine italiana e pugliese per la coltivazione dell’olivo in impianti SHD, in possesso dei parametri sia produttivi, sia vegetativi rispondenti a tale modello di coltivazione (fonte: Università degli Studi di Bari). In sintesi, la decisione di considerare le varietà spagnole, diffuse e conosciute in più aree geografiche europee, è dovuta al fatto che la Lecciana (ancora in fase di monitoraggio agroambientale) ad oggi non assicura gli standard e le performance delle concorrenti in quanto poco adattabile alle condizioni agronomiche e microclimatiche del sito di riferimento (con terreni profondi, fertili, con buona disponibilità idrica ecc.). Si ricorda che è stata piantumata da poco meno di un decennio e, pertanto, non si hanno ancora esperienze consolidate, sia per l’adattabilità alla meccanizzazione integrale, sia per la risposta produttiva quali-quantitativa. Per tale motivo nel caso del progetto è stato dedicato una parte dell’impianto alla cv Lecciana quale attività sperimentale dimostrativa con l’obiettivo di poter valutare nel corso dei prossimi anni il rendimento produttivo e l’adattamento ai parametri agronomici prima esposti. Al fine di soddisfare la redditività aziendale si è ritenuto opportuno integrare le due varietà in attesa che quella italiana possa dare, nel medio periodo, delle risposte agronomiche positive.

Forma di allevamento e potatura

Le piantine destinate per l'impianto a realizzarsi sono ottenute attraverso la tecnica dell'autoradicazione da talee, allevate in piccoli vasi (cm 7x7x10) e poste a dimora ad una età di 6-8 mesi (con un'altezza di 40-60 cm).

La messa a dimora delle piante avverrà attraverso un intervento di meccanizzazione integrale con trapiantatrici che operano su una o due file, allineate con il laser a capacità operativa di messa a dimora sino a 6 - 8.000 piante/giorno, operazione che seguirà la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

La forma di allevamento da utilizzare è la siepe ad asse centrale in cui sul fusto, allevato sino a 3 m di altezza, si fanno sviluppare branchette su tutta la circonferenza, che vengono periodicamente rinnovate per evitare che diventino troppo rigide. Le piante saranno sostenute da una razionale struttura di sostegno costituita da pali di testata e rompi tratta, in PVC con h 110 cm e interrati per m 0,4 (per una adeguata stabilità).

E' facoltativo l'utilizzo delle protezioni (shelter) intorno alle piante per proteggerle da eventuali roditori, inoltre, favoriscono anche l'accrescimento iniziale in altezza e riducono la formazione di ramificazioni laterali al loro interno.

Nel loro insieme le piante formano una parete di vegetazione continua a partire dal 2° - 4° anno dall'impianto. Nei primi 2 - 3 anni, devono essere eliminate le ramificazioni nei 60-70 cm basali del fusto, al fine di permettere la chiusura del sistema di intercettazione dei frutti delle macchine scavallatrici.

Per un adeguato utilizzo delle scavallatrici l'altezza massima sarà pari a **2,2 - 3,0** m di altezza e **1,0 - 1,5** m di larghezza (in funzione della varietà).

Alla fine del 2 - 3° anno è importante iniziare ad eliminare le branche laterali di diametro relativamente grande anche per mantenere il tronco pulito fino a 60 cm da terra attraverso tagli laterali (hedging) per contenere la pianta secondo valori fissati in altezza e larghezza e per favorire una corretta esecuzione della raccolta con macchine scavallatrici opportunamente modificate per l'olivo. Negli anni successivi si dovrà continuare ad assicurare il rinnovo delle ramificazioni laterali in maniera da evitare che si formino branche di grosso diametro. Dal 4° al 6° anno sarà eseguito un passaggio con una potatrice meccanica per tagliare la parte più alta (topping - cimatura delle branche superiori) sino ad un'altezza di circa 2,5 m per contenere lo sviluppo degli piante e quindi permettere una raccolta meccanizzata efficiente. In seguito, quando le chiome raggiungono un volume di 10.000 mc/ha circa (5° - 7° anno), si rendono necessari interventi più intensi di potatura per assicurare condizioni di buona illuminazione ed aerazione delle chiome.

Le potature saranno eseguite alternando interventi con potatrici meccaniche nei lati

(hedging) e nella parte alta (topping) della parete di vegetazione, con potature manuali o agevolate attraverso attrezzature pneumatiche. Con quest'ultime, si eseguono tagli di diradamento della vegetazione e di eliminazione dei succhioni nelle porzioni interne delle chiome e si asportano le porzioni basali delle branche vigorose raccorciate dalla potatrice meccanica, che formerebbero in prossimità del taglio numerosi succhioni.

Nel complesso, con gli interventi meccanici e quelli manuali/agevolati si deve contenere lo sviluppo delle chiome in altezza e larghezza entro i limiti richiesti dalla macchina scavallatrice e favorire una buona illuminazione/aerazione della vegetazione. A partire dal 6° - 7° anno di età l'applicazione di una corretta e puntuale gestione della chioma è fondamentale per evitare eccessivi ombreggiamenti nelle parti inferiori delle chiome e/o squilibri vegeto-produttivi alle piante.

3 TECNICA COLTURALE DELL'OLIVETO SUPERINTENSIVO

In coerenza ai principi di agricoltura di precisione "sostenibile" tutti gli interventi agronomici da realizzare nell'oliveto perseguiranno la tutela ambientale, l'incremento della produttività e dell'alta qualità delle produzioni attraverso l'uso di tecnologie avanzate secondo un approccio innovativo a carattere sperimentale (utilizzo del sistema DSS, di sensori, mappe degli indici vegetativi, georeferenziazione ecc.).

3.1 Conduzione tecnica

- Peculiarità del sistema agrolvoltaico integrato

- Il sistema colturale olivicolo superintensivo integrato possiede numerosi e importanti requisiti di sostenibilità ecologica, derivanti dalle tecniche colturali che lo caratterizzano: cultivar e sesti di impianto, gestione della chioma, del suolo, dell'acqua e dei nutrienti. L'elevata densità di alberi rappresenta paradossalmente il motivo essenziale della ecosostenibilità di questo sistema colturale. È stato dimostrato che la coltivazione intensiva in irriguo dell'olivo può anche raddoppiare la quantità di gas serra immobilizzata nelle biomasse vegetali e nel suolo (carbon sinks) rispetto quella tradizionale in asciutto. D'altra parte, l'aumento della scarsità di acqua dolce e l'importante ruolo che essa riveste nella produzione agroalimentare enfatizzano la necessità e l'urgenza di ottimizzare l'uso dell'acqua nelle attività umane e, in particolare, in agricoltura. E' da premettere che il sistema integrato agro-energetico, innovativo ed ecocompatibile per la produzione di energia elettrica rinnovabile, è coerente ai principi dell'agricoltura sostenibile e di

precisione grazie alla razionale gestione dei fattori della produzione e di corrette strategie al fine di ottenere performance competitive, l'incremento della qualità, la riduzione dei costi in un'ottica di sostenibilità degli impatti ambientali. L'agrosistema olivicolo superintensivo, secondo i **criteri ecosostenibili**, non inquina l'ambiente e non danneggia gli insetti pronubi, tanto da permettere il costituirsi e lo stabilizzarsi dell'habitat idoneo per specie vegetali delicate ed esigenti dal punto di vista ecologico. La presenza accertata e costante nel tempo di specie vegetali ed animali di interesse comunitario costituisce la risposta più immediata sui possibili impatti ambientali derivanti della realizzazione di un oliveto superintensivo, anche in aree agricole ricadenti in zone SIC/ZPS.

E' da premettere che il sistema integrato agro-energetico è coerente ai principi dell'agricoltura sostenibile e di precisione grazie alla razionale gestione dei fattori della produzione e di corrette strategie al fine di ottenere performance competitive, l'incremento della qualità, la riduzione dei costi in un'ottica di sostenibilità degli impatti ambientali. In tal senso è prevista una conversione dell'ordinamento agricolo del fondo da coltura estensiva (seminativi) a coltura arborea semi-intensiva integrata. Durante il ciclo biologico dell'oliveto, si tende a favorire l'aumento del sequestro di elevate quantità di CO₂ atmosferica rispetto a quella emessa in atmosfera (compensazione dell'impronta di carbonio); infatti, come è noto, l'olivo è tra le colture più performanti in tal senso.

- Per l'impianto olivicolo integrato, inoltre, è prevista l'applicazione dei metodi di agricoltura biologica, ai sensi dell'art. 4 Reg. UE n. 848/2018 smi, che persegue le seguenti finalità: a) contribuire a tutelare l'ambiente e il clima; b) conservare a lungo termine la fertilità dei suoli; c) contribuire a un alto livello di biodiversità; d) contribuire efficacemente a un ambiente non tossico; e) contribuire a criteri rigorosi in materia di benessere degli animali; f) promuovere le filiere corte e la produzione locale nelle varie zone dell'UE; g) contribuire allo sviluppo dell'offerta di materiale fitogenetico adeguato alle esigenze e agli obiettivi specifici dell'agricoltura biologica; i) contribuire ad accrescere il livello di biodiversità; j) promuovere lo sviluppo di attività di miglioramento genetico biologico dei vegetali.

3.2 Compatibilità agroambientale e continuità delle attività agricole

L'impianto agrivoltaico in oggetto è stato progettato con soluzioni integrate innovative e con moduli elevati da terra. Si precisa che la configurazione spaziale del sistema agrivoltaico (distanza interfile, altezza minima dei moduli da terra, ampiezza delle corsie di transito e movimentazione) è coerente allo svolgimento delle attività agricole su l'intera area occupata dall'impianto. Si ricorda che il dimensionamento dell'impianto è stato

definito in funzione dei parametri di soleggiamento e ombreggiamento determinati attraverso il diagramma solare stereografico (analisi dei solstizi, modalità di radiazione ecc.) nonché dallo studio delle proiezioni delle ombre che consente di ricavare i parametri tecnici progettuali.

Per il nostro impianto intensivo integrato non dovrebbero sorgere problematiche legati all'altezza delle piante, in quanto attraverso le operazioni di cimatura, l'altezza delle stesse non dovrebbe essere superiore ai **2,2 metri**, misura che consente alla pianta di vegetare senza problemi di schermatura e di esprimere il massimo potenziale produttivo nel corso degli anni.

Il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio affinché lo stato dell'ambiente venga preservato e conservato (in corso d'opera e post operam).

Il monitoraggio permetterà di implementare le azioni di mitigazione all'impatto ambientale anche garantite dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale che consente areazione e soleggiamento del terreno (nord/sud) più elevato rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate).

La continuità delle attività agricole è assicurata da una ottimale coesistenza in campo che permette il rispetto dei parametri agroambientali e agronomici determinanti per una coerente attività vegeto-produttiva dell'impianto olivetato. I parametri di monitoraggio ambientale saranno eseguite periodicamente le seguenti attività:

- Uso del suolo: per un'azione conservativa ai processi di desertificazione sono previste analisi chimico - fisiche annuali per assicurare il rispetto dei parametri agroambientali e per evitare contaminazioni del terreno e della falda in coerenza alle prescrizioni del Disciplinare di Produzione Integrata (SQNPI) e del Bollettino Fitosanitario della Regione Puglia. determinante il livello di fertilità e il contenuto di sostanza organica nel suolo che saranno monitorati annualmente in quanto condizionano la produttività annuale dell'oliveto;

- Tutela della qualità delle acque: sia per l'acqua da fonti consortili, sia da fonti aziendali (vascone e/o pozzi) saranno eseguite periodicamente le analisi chimiche e microbiologiche al fine di monitorare la salubrità e la purezza delle stesse esenti da agenti contaminanti. Si precisa che il sistema automatizzato di controllo degli impianti irrigui offre diversi vantaggi, consentendo il risparmio di acqua tramite un'erogazione precisa e

tempestiva. Infatti l'impianto può essere gestito in maniera completamente automatizzata da remoto, grazie al sistema radio che consente di gestire le valvole installate ad una distanza sino a 5 Km da dove verrà posizionata l'antenna e il programmatore, nonché semi automatizzata e/o manuale attraverso interventi diretti sul campo. La gestione dell'impianto irriguo sarà facilitata grazie alla stazione meteo che rileverà in tempo reale le variabili ambientali che saranno inviate ad un server che li elaborerà e li renderà disponibili in maniera informatizzata. Lo stesso vale per i sensori wireless - tensiometri posti nel terreno che misureranno il contenuto idrico del suolo. Conoscendo la pluviometria dell'impianto irriguo sarà possibile modulare giornalmente l'irrigazione per soddisfare le esigenze dell'oliveto in base alla specifica fase fenologica, inoltre si permetterà la riduzione dell'uso di fertilizzanti (programmazione della distribuzione), il risparmio di manodopera, l'esecuzione di interventi notturni, nonché il controllo in tempo reale dello stato idrico delle piante anche per grandi appezzamenti.

- Interventi fitosanitari: è prevista l'applicazione del "Disciplinare di Produzione Integrata" (SQNPI) pubblicato annualmente dalla Regione Puglia e prescritto dall'Osservatorio Fitosanitario regionale (con l'utilizzo degli strumenti di monitoraggio e soglia di intervento).

Si precisa anche l'impianto in oggetto, oltre a perseguire i principi della sostenibilità, adotterà anche le procedure di rintracciabilità attraverso l'applicazione del sistema automatizzato DSS, quale strumento di "gestione integrata" e supporto alle decisioni aziendali che consente di gestire in maniera razionale le pratiche agronomiche. Il modello previsionale, basato sui dati climatici e agronomici, permette di pianificare in maniera più efficiente le attività in campo, accedendo ad informazioni come le previsioni meteo circoscritte alla propria azienda agricola, la registrazione accurata dei trattamenti per la protezione delle piante e il monitoraggio delle avversità grazie all'utilizzo delle centraline di rilevamento aziendali (agricoltura 4.0).

L'innovazione tecnologica, la configurazione spaziale e i criteri tecnici adottati permettono una efficace integrazione tra l'attività agricola e la produzione di energia elettrica.

L'iniziativa si rende opportuna per rispondere, oltre alla principale funzione di integrazione del settore energetico di progetto, alla esigenza primaria di *rinnovamento culturale olivicolo* del territorio con l'introduzione di cultivar di olivo in grado di fornire una adeguata redditività grazie all'applicazione di modelli produttivi innovativi e più remunerativi per l'impresa agricola.

In relazione al Decreto Legge n. 77/2021, la continuità dell'attività agricola è assicurata,

come già evidenziato, ribadendo che l'area oggetto di intervento assicura senza vincoli di sorta, e per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, la coltivazioni agricola in una percentuale significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione.

La sperimentazione, ormai ultra ventennale, ha dimostrato che un impianto olivicolo superintensivo richiede apporti agronomici identici a quelli di qualsiasi altro oliveto diffuso nella medesima zona, di pari livello produttivo, e che la sua gestione presuppone la conoscenza e l'applicazione del Codice di Buone Pratiche Agricole di cui al D.M. del 19 aprile 1999 (pubblicato sulla G.U. n. 102 S.O. n. 86 del 4 maggio 1999) e dei Disciplinari di Produzione Integrata che le Regioni aggiornano annualmente e pubblicano sui rispettivi siti istituzionali.

La conduzione dell'oliveto superintensivo seguirà le prescrizioni indicate dalla normativa vigente del PAN attraverso l'applicazione del "Disciplinare di Produzione Integrata" (SQNPI) pubblicato dalla Regione Puglia (BURP n. 27 del 20/2/2021) e prescritto dall'Osservatorio Fitosanitario regionale (Disciplinare di Produzione Agronomica anno 2022).

Ciò si rende necessario in quanto l'interazione tra olivicoltura e ambiente può contribuire a mitigare i cambiamenti climatici attraverso un contributo importante rispetto ai nuovi scenari ambientali e climatici in un ottica eco-friendly. Infatti, durante il ciclo biologico dell'oliveto, si tende a favorire l'aumento del sequestro di elevate quantità di CO₂ atmosferica rispetto a quella emessa in atmosfera (compensazione dell'impronta di carbonio).

L'impianto in oggetto, oltre a perseguire i principi della **sostenibilità**, adotterà anche le procedure di rintracciabilità attraverso l'applicazione del sistema DSS, quale strumento di gestione integrata e supporto alle decisioni aziendali che consente di gestire in maniera razionale le pratiche agronomiche. Il modello previsionale, basato sui dati climatici, permette di pianificare in maniera più efficiente le attività in campo, accedendo ad informazioni come le previsioni meteo circoscritte alla propria azienda agricola, la registrazione accurata dei trattamenti per la protezione delle piante e il monitoraggio delle avversità.

L'entrata in produzione delle cultivar adottate è molto rapida poiché sin dal 3° anno di allevamento si ottiene una produzione di circa 50 q/ha; a pieno regime sarà pari ad almeno 100 q/ha per l'Oliana e circa 80 q/ha per la Lecciana.

La gestione del suolo sarà eseguita mediante la razionalizzazione degli interventi eseguiti in funzione delle variabili agronomiche. Prima della fase di messa a dimora delle piante si prevede una aratura e successive erpicature per preparare il terreno.

In seguito, al fine di evitare il costipamento e l'erosione dello stesso si adatterà la tecnica dell'*inerbimento controllato* degli interfilari mentre, lungo la fila, saranno eseguiti interventi di epicoltura e/o diserbo. L'applicazione dell'inerbimento oltre a facilitare l'uso della scavallatrice per l'esecuzione della raccolta e della potatura anche in caso di piogge, tende a migliorare l'efficienza dell'irrigazione, conservando la struttura e l'umidità ottimale del terreno nel tempo, favorendo la produttività dell'oliveto e attenuandone sensibilmente il fenomeno dell'alternanza. Altre eventuali pratiche da adottare saranno la trinciatura dei sarmenti e una eventuale pacciamatura con sansa esausta lungo i filari.

Per la pratica della fertilizzazione, oltre ad una concimazione di fondo a base di macroelementi (N/P/K), distribuiti in funzione delle variabili agronomiche e chimiche del terreno, le dosi saranno funzione dei livelli produttivi attesi (10 - 11 tonnellate di olive/ha); l'apporto di azoto dovrebbe essere proporzionato, dopo il 4° - 5° anno di età, alla produttività dell'oliveto, mentre dal 6° - 7° anno si somministreranno circa 70 kg/ha (entro agosto per incrementare anche quella di potassio utile a favorire importanti processi fisiologici). Per il fosforo e il potassio i valori ordinari prevedono rispettivamente 30 e 110 unità/ha circa. La fertilizzazione, in massima parte, sarà eseguita attraverso la pratica della fertirrigazione. All'occorrenza apporti nutritivi possono essere effettuati mediante trattamenti fogliari con somministrazioni associate ai trattamenti per la difesa fitosanitaria. Il piano di concimazione sarà programmato in coerenza a quanto previsto dal PAN Puglia aggiornato (SQNPI), dal Disciplinare di Produzione integrata della Regione Puglia, dal Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) e dalla Direttiva EU sulla Condizionalità.

Gestione fitosanitaria

Nel pieno rispetto della vocazionalità agricola del territorio si ricorda, inoltre, che per la gestione fitosanitaria dell'oliveto il controllo dei parassiti sarà eseguito costantemente attraverso il monitoraggio fitosanitario in ottemperanza alle Linee Guida di Difesa Ecosostenibile Regione Puglia che impone l'utilizzo di principi attivi ecocompatibili autorizzati, il numero dei trattamenti nei periodi dell'anno e il rispetto della soglia di intervento. In tal senso si applicherà il "**Disciplinare di Produzione Integrata**", conforme ai criteri ambientali e al Sistema di Qualità Nazionale per la Produzione Integrata (SNQPI) pubblicato dal MiPAF. L'oliveto in oggetto entrerà nella rete di monitoraggio delle Organizzazioni dei produttori per la gestione della difesa delle avversità dell'olivo nell'ambito delle strategie di protezione, sia per gli insetti chiave, sia per il controllo dei fitofagi minori.

In sintesi, tutti gli interventi fitosanitari saranno eseguiti con l'uso di molecole attive ecocompatibili e autorizzate dal BURP. Negli impianti superintensivi, oltre agli insetti

chiave come la Mosca olearia e la Tignola, che saranno controllati attraverso un servizio fitosanitario tecnico di monitoraggio settimanale in campo (con il supporto del Sistema di gestione integrata DSS), le altre fitopatie che possono produrre danni significativi sono la Margaronia, che attacca le porzioni apicali delle chiome delle giovani piante e in qualche caso l'oziorrinco. Molta attenzione merita anche il complesso cocciniglia - fumaggine, nonché l'occhio di pavone, entrambi favoriti da situazioni di scarsa ventilazione e alta umidità dell'aria. Da non trascurare la rogna (batterio), favorita dai traumi e dalle ferite prodotti dalla macchina della raccolta sulle branchette; per controllare tale patologia si possono eseguire delle ramature subito dopo la raccolta delle olive e la potatura.

Raccolta meccanizzata

Con l'entrata in produzione dell'oliveto a fine ciclo è prevista la raccolta con una scavallatrice integrale New Holland (larghezza di lavorazione di circa m. 3,60 – 4,20), già in uso da anni e con rendimenti elevati, che può essere utilizzata, adattando le testate, anche per la potatura meccanica. Per la fase della raccolta si è in grado di raccogliere sino al 98% di olive senza danni rilevanti alle piante e alle drupe. La capacità di raccolta può raggiungere le 1,5 - 2,5 ore/ha.



Raccolta meccanizzata con macchine mod. New Holland

La fase della meccanizzazione prevede l'utilizzo di macchine motrici e trainate con una larghezza di gareggiata di max 3,60/4,20 m che, tuttavia, quali modelli scavallatrici occupano la metà dello spazio in larghezza tra le due interfile.

Si precisa che oltre alla fase di raccolta (macchine mod. New Holland), anche i trattamenti antiparassitari e le potature saranno eseguite con le medesime macchine semoventi ad oggi in fase di progettazione e collaudo e coerenti al dimensionamento dell'impianto.

Tali macchine permetteranno con una sola "operazione unidirezionale" la copertura delle piante contribuendo in maniera importante all'abbattimento dei costi e dei tempi di lavorazione (con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ in coerenza ai principi della sostenibilità ambientale).

3.2 Gestione irrigua e descrizione dell'impianto di irrigazione

Per poter definire l'impatto del sistema integrato sulla resa agricola è necessario premettere che l'olivicoltura intensiva delle regioni meridionali si trova oggi nella condizione necessaria di razionalizzare i principali fattori della produzione al fine di allinearsi ai nuovi indirizzi della politica agricola comunitaria che premia le tecniche agronomiche a basso impatto ambientale ed ecocompatibili, soprattutto per la minore disponibilità della risorsa idrica dovuta ad una progressiva riduzione delle precipitazioni piovose dovuta alle problematiche dell'ambiente (negli ultimi dieci anni le piogge sono diminuite del 25%).

La pratica irrigua risulta essere un fattore critico di successo per una ottimale gestione colturale dell'oliveto e, come indicato dalla vasta bibliografia scientifica e sulla base di esperienze maturate sul campo negli ultimi 15 anni nella coltivazione dei sistemi superintensivi è possibile asserire con precisione che il fabbisogno idrico annuo della coltura, caratterizzata da un elevato numero di piante per ettaro (1600/1700 piante), è di circa **2000 – 2200 m cubici / ha**. Il consumo varia in relazione al tipo di terreno, all'andamento climatico, al numero delle piante e alla fase fenologica. Nel caso specifico dell'oliveto agrivoltaico, essendo il numero di piante ad ettaro circa la metà il fabbisogno idrico sarà pari a **1300 mc** e, in alcuni casi, a max 1500 mc/Ha/anno (applicazione del regime di deficit idrico controllato).

In tal senso la gestione dell'impianto di irrigazione, in coerenza ai principi della sostenibilità, sarà orientato all'utilizzo di bassi volumi d'adacquamento al fine di perseguire un evidente risparmio idrico durante il ciclo produttivo dell'oliveto. A questo si prevede l'introduzione di sistemi Integrati digitalizzati DSS - sia per il calcolo dei bilanci idrici e dei consume, sia per una ottimizzazione della risorsa idrica attraverso una assistenza tecnica In campo.

Nell'impianto irriguo in oggetto, la modalità di somministrazione dell'acqua è in "**regime**

di deficit idrico controllato” o regolato, con cui l’apporto idrico è ridotto e/o sospeso nella fasi fenologiche meno sensibili alla carenza d’acqua, garantendo, invece, un adeguato rifornimento idrico nelle fasi più importanti per la produzione. Prove sperimentali condotte in oliveti irrigui simili dell’area mediterranea e del sud Africa hanno mostrato che la riduzione degli apporti irrigui fino al 25%, rispetto al fabbisogno stimato della coltura, non ha avuto effetti negativi sulla quantità e sulla qualità della produzione di olive da olio.

Nell’oliveto integrato sarà applicata la tecnica della microirrigazione (Tav. nn. 2 - 3 - 4 - 5), quale razionale pratica irrigua (microportata) che permette di ottenere un rapido sviluppo vegetativo nei primi anni d’impianto, l’anticipo della messa in produzione, l’aumento di resa e della qualità, nonché la riduzione dei problemi di alternanza di produzione.

Struttura dell’impianto Irriguo e approvvigionamento idrico

Il fondo in oggetto può disporre delle seguenti fonti idriche:

Consorzio per la Bonifica di Capitanata

Distretto San Severo – c.da Torretta sant’Andrea

- **presa settoriale** con gruppo linea porta idranti da **10 l/sec** - by pass con GDC - tessera di prelievo elettronica in testa alla linea con punti di presa;
- ubicazione delle prese: in tutti gli appezzamenti dei campi sito
- portata complessiva prelevabile sulle linee pari 10 l/sec (36 mc/h), mentre la dotazione è pari a 2000 mc/ha;
- **n. 2 pozzi artesiani** – dotati di elettropompa sommersa da 4 - 10 cv - con portata media di 4 - 10 lt/s circa e pressione a 4 - 5 bar.
- stazione di filtraggio a graniglia automatica DN80 e un filtro a rate ausiliario autopulente DN80.

Tale portata si considera sufficiente per irrigare i 2 - 5 settori, in maniera programmata, per 4 ore al giorno, restituendo una pluviometria di circa **3.000 lt / h / ettaro** e di **0,3 mm/h** per l’intera superficie. In tal senso sarà possibile modulare l’irrigazione gestendone la durata considerando che la pluviometria oraria dell’impianto è pari a **0.8 mm**. Tale rendimento è possibile grazie all’uso dell’ala gocciolante autocompensante Multibar C di diametro 20 mm con gocciolatori di portata pari a **1.6 lt/h**, tra loro distanziati 50/60 cm lungo la fila delle piante e in grado di portare acqua sui filari anche a 300 metri.

Le ali gocciolanti, di tipo autocompensanti, saranno installate ad un’altezza di 50 - 70 cm su un filo metallico tramite ganci rompi o appoggiate sul terreno. Le caratteristiche

idrauliche della tubazione principale, condotte di testata e dei gocciolatori, con relative prestazioni a diversi livelli di pressione di lavoro, sono indicate nelle tabelle dell'impianto irriguo.



Rete irrigua collettiva

Dimensionamento Impianto di distribuzione irrigua

Dimensionamento Rete Irrigua Area irrigua Ha 26,7 circa Ala gocciolante Campo nn 1 - 2 m 22.283 Tubi principali aduttori: 2.700 m Tubi second./perimetrali: 2.700 m Pluviometria superficie intera: 0,5 mm/h pari a 5000 lit / h / ettaro - Lunghezza max filari: 300 m	Caratteristiche Impianto Irriguo		
	SUPERFICIE tot.	Ha	26,7
	FONTE		Consorzio Bonifica Capitanata – pozzo
	DISTANZA TRA I FILARI	m	9,9
	SISTEMA D'IRRIGAZIONE		GOCCIA
	TIPO EROGATORE		MULTIBAR F
	CARATTERISTICHE	l/h	1.6
	SPAZIATURA	m	0.6
	NUMERO di LINEE FILARE		1
	PLUVIOMETRIA	mm/h	0.5
	N. SETTORI PARTENZA	n	10
	PORTATA DEI SETTORI	l/s	2 - 5
	PRESSIONE DI ESERCIZIO	BAR	4 – 5
	PORTATA EROGATORE	1ph	2.1
PORTATA TOTALE	Mc/h	10 – 36	
SETTORI IRRIGATI CONTEMPORANEAMENTE	n°	4	
DURATA IDEALE INTERVENTO IRRIGUO GIORNALIERO	h	4	

Portata singola pianta:

- considerando 10 metri di filare avremo: $10 / 1.05 =$ circa 9 Piante
- 10 m: 60 cm = 16.6 gocciolatori
- 16.6 gocciolatori x 1.6 lt / h = 26.7 lt/h
- 26.7 lt/h: 9 piante = 2.96 lt / h / pianta
- 2.96 lt/h x 4 ore = 11.8 lt / pianta per turno irriguo

Sistema di pompaggio e filtraggio

- Per i pozzi e gli idranti sono stati indicati (vedi allegati) le portate e le pressioni necessarie a bocca pozzo. Oltre alle pompe sommerse saranno dotate di sistema inverter per risparmiare energia e modulare la frequenza e la portata in funzione della portata e della quota del settore da irrigare.
- Il sistema di filtraggio è a dischi autopulente capace di filtrare fino a 64 mc/h. Il filtro è dotato di programmatore che gestisce i cicli di controlavaggio in automatico a tempo oppure per differenza di pressione tra entrata e uscita.
- L'impianto è dotato anche di sistema di fertirrigazione a centralina automatizzata
- La tubazione principale sarà in PE AD PN10 D 110 e 90 e sarà installata lungo il percorso indicato in mappa. Su di essa saranno collegati i gruppi di manovra delle valvole e alle estremità ci saranno gli sfiati d'aria e le valvole per lo spurgo del sistema irriguo.

- L'impianto può essere gestito anche in maniera completamente automatizzata da remoto, grazie al sistema radio che consente di gestire le valvole installate ad una distanza sino a 5 Km da dove verrà posizionata l'antenna e il programmatore, nonché semi automatizzata e/o manuale attraverso interventi diretti sul campo.

La gestione dell'impianto irriguo sarà facilitata grazie alla stazione meteo che rileverà in tempo reale le variabili ambientali che saranno inviate ad un server che li elaborerà e li renderà disponibili in maniera informatizzata. Lo stesso vale per i sensori wireless posti nel terreno che misureranno il contenuto idrico del suolo. Conoscendo la pluviometria dell'impianto irriguo sarà possibile modulare giornalmente l'irrigazione per soddisfare le esigenze dell'oliveto in base alla specifica fase fenologica.

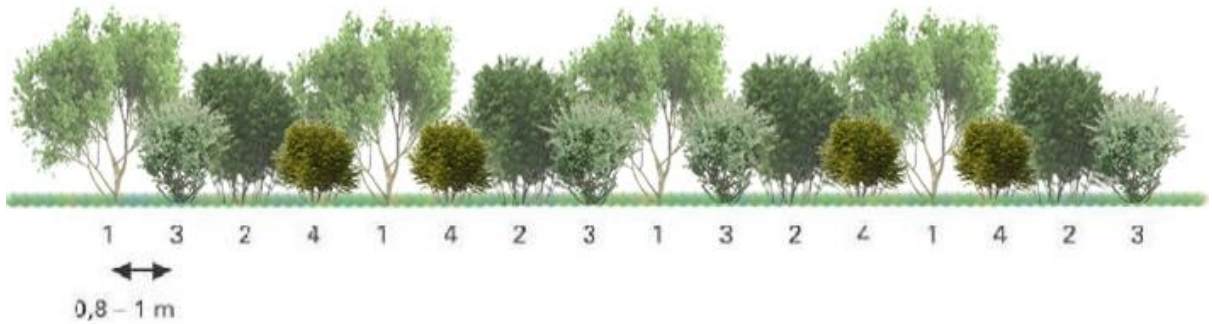
- La viabilità interna di servizio agli appezzamenti coltivati è costituita da capezzagne in terra battuta.

La fertirrigazione sarà eseguita tramite sistema di iniezione proporzionale Fertidick con l'aiuto di un contatore lancia impulsi. La superficie sarà divisa in 4 blocchi autonomi irrigati a due a due. Per la gestione dei blocchi è stato previsto un sistema a collettore con le valvole manuali ed elettriche dotate di pilota di regolazione pressione collegate al programmatore Commander che tramite la connessione di un modem potrà essere gestito da remoto. La gestione razionale della risorsa idrica sarà facilitata dall'uso della stazione meteo dotata di sensori wireless che rileveranno tutte le variabili ambientali e l'umidità del terreno. Tutte le tubazioni saranno in PE AD PN10 di diametro compreso tra 75 - 63 e 40 ml; su di esse prenderanno origine le ali gocciolanti tramite presa staffa e relativa raccorderia. Per gli altri dati tecnici si rimanda alle tavole seguenti con i dettagli di installazione e computo metrico.

3.3 Interventi di mitigazione al paesaggio agrario

In fase di cantiere, lungo il perimetro dell'area, sul lato esterno della recinzione, verrà realizzata una piantumazione continua con specie autoctone (es. alloro, filliree, alaterno, viburno, carpino, acero campestre, cipressi ecc.) che fungerà da barriera visiva e protettiva agli agenti esterni di deriva naturale, nonché per mitigare l'intrusione visuale dell'impianto.

Il seguente schema rappresenta una indicazione di massima ai soli fini esemplificativi del filare di mitigazione.



- 1: alloro (*Laurus nobilis*), corbezzolo (*Arbutus unedo*),
 2: filliree (*Phillyrea* spp.)
 3: alaterno (*Rhamnus alaternus*)
 4: viburno tino (*Viburnum tinus*)

In coerenza alla vocazione agricola e paesaggistica del sito di impianto è stata prevista una fascia arborea perimetrale che assolverà ad una serie di funzioni a carattere agro-ambientale. In relazione alla quinta arbore-arbustiva, come già indicato, saranno piantumate essenze autoctone la cui scelta è stata fatta in relazione a variabili microclimatiche del sito di impianto oltre a quelle paesaggistiche. Nello specifico, lungo il perimetro dell'area, sul lato esterno della recinzione, verrà realizzata una piantumazione continua con le seguenti specie autoctone:

- **Alloro (*Laurus nobilis*), Filliree (*Phillyrea* spp.), Alaterno (*Rhamnus alaternus*), Viburno (*Viburnum tinus* L.) Acero campestre (*Acer campestre*), Cipressi (*Cupressus* spp)** e altre della macchia mediterranea adattabili al microclima dell'area in oggetto.
- La fascia verde perimetrale fungerà da barriera visiva e protettiva agli agenti esterni di deriva naturale, nonché per mitigare l'intrusione visuale dell'impianto.
- L'ampiezza della fascia perimetrale adibita a siepe, con le essenze autoctone selezionate, al fine di poter espletare le funzioni sopra indicate, presenterà una larghezza di almeno 3 metri.
- Al fine di mantenere la vegetazione in uno stato idrico e fitosanitario ottimale è previsto l'approvvigionamento dall'impianto irriguo dell'oliveto superintensivo che prevede una distribuzione idrica con il sistema a microportata (a micro-goccia) a "deficit idrico controllato". Si precisa, pertanto, che non è previsto un impianto irriguo differenziato in quanto l'approvvigionamento idrico sarà derivato da quello implementato per l'impianto olivetato e presenterà turni di irrigui differenti in funzione delle esigenze della tipologia arbustiva-arborea scelta per la fascia perimetrale.

Per la gestione fitosanitaria e il controllo dei parassiti sarà eseguito costantemente attraverso il monitoraggio fitosanitario in ottemperanza alle **Linee Guida di Difesa**

Ecosostenibile Regione Puglia che impone l'utilizzo di principi attivi ecocompatibili autorizzati, il numero dei trattamenti nei periodi dell'anno e il rispetto della soglia di intervento. Inoltre, come avverrà per l'oliveto superintensivo, si applicherà il **“Disciplinare di Produzione Integrata”**, conforme ai criteri ambientali e al Sistema di Qualità Nazionale per la Produzione Integrata (SNQPI) pubblicato dal MiPAF. In sintesi, tutti gli interventi fitosanitari saranno eseguiti in coerenza ai principi della “difesa integrata” con l'uso di molecole attive ecocompatibili e autorizzate dalla normativa BURP annuale.



Coltivazione agricola in atto

4. IMPIANTO OLIVICOLO A COLTIVAZIONE INTENSIVA PER LA PRODUZIONE AGRO-ENERGETICA SOSTENIBILE

L'impianto olivicolo superintensivo (SHD 2.0) a realizzarsi sarà caratterizzato da:
1. Superficie agricola lorda recintata di ha 58,68 circa
2. Sau investita pari a circa 26,72
3. forma di allevamento Oliveto SHD 2.0 Smart-tree;
4. orientamento filari piante: direzione Nord-Sud;
5. distanza delle piante: m 1,05 sulla fila e m 9,9 tra le file;

6. densità di piante pari a n. 773 / ha (media campi 1 - 2);
7. altezza dei filari delle piante dal 4° anno: 2,5 m circa
8. campi: n. 2 cv Lecciana (sperimentale) – campi nn. 1: cv Oliana
9. vita economica dell'impianto di anni 20 (max 25)
10. n. 1 impianto di irrigazione automatizzato/manuale con gocciolatoi auto-compensanti a lunga portata alimentato da erogatori da vascone e da pozzi aziendali.
11. Gruppo elettropompe n. 2 (mq 200) – linea elettrica irrigua m 1000
12. Area stazione irrigua mq 1000 – tubi adduttori principali 2.700 m - tubi adduttori secondari 2.700 m
13. meccanizzazione integrale della potatura (con macchina potatrice a dischi) e della raccolta delle olive con scavallatrice New Holland.

5. PROGRAMMA D'INVESTIMENTO

Come già ampiamente descritto nei capitoli precedenti, nella seguenti tabelle 1 e 2 è riportato un quadro di sintesi della consistenza dell'oliveto superintensivo attraverso la suddivisione dei campi, la lunghezza dei filari e il numero delle piante/ha per varietà.

Tab. 1 - Dimensionamento dell'oliveto superintensivo

	Piante cv	Ha sau	N. piante	Piante/ha	Lunghezza filari ml
Campo C 1	Oliana	19,05	15.679	823	16463
Campo C 2 sperimentale	Lecciana	7,67	5.543	723	5820
Totale		26,72	21.222	773	22.283

Campi/sezioni	Cv	Sup. Investita Ha	Resa q/ha	Produzione q	Resa media Impianto q/ha
Campo C 1	Oliana	19,05	➤ 90	1714,5	
Campo C 2	Lecciana	7,67	➤ 100	767	
N. piante 21222		Tot Ha 26,72	Produzione tot	q. 2.481,5	≈ 98

Tab. 2 - Distribuzione delle piante per campo

	Piante cv	Ha sau	N. piante	Piante/ha
Campo C 1	Oliana	19,05	15.679	823
Campo C 2 <i>sperimentale</i>	Lecciana	7,67	5.543	723
Totale		26,72	21.222	773

6. OBIETTIVI PRODUTTIVI E ANALISI DELLA REDDITIVITÀ

Dall'analisi economico - finanziaria del modello superintensivo integrato si evince in maniera netta la **redditività positiva** a beneficio dell'impresa. Dopo i primi due anni di assenza di reddito, da imputare al costo dell'impianto e alla fase improduttiva dell'oliveto, a partire dal **3° anno** inizia la fase produttiva e di redditività in progressiva crescita negli anni del ciclo.

Di seguito si illustrano le tabelle dei costi di produzione relative all'impianto di irrigazione e dell'oliveto, nonché del bilancio economico annuale e dei flussi previsti nel ciclo di vita dell'impianto a realizzarsi.

Tab. 3 - Computo Metrico IMPIANTO di IRRIGAZIONE

Impianto realizzato con materiale certificato costituito da una condotta principale e ali gocciolanti autocompensanti per la distribuzione dell'acqua lungo i filari di piante.

Superficie netta area irrigua: circa **26,7 ha** - sesto d'impianto: **9,9 x 1,05 m**
- **773 piante/ha** - Portata: **l/s 4 - 10 - mc/h 10 - 36** - Pressione: bar 4 - 5 - settori: **2 - 5**

N.	DESCRIZIONE ITA	QUANT.
STAZIONE di FILTRAGGIO		
1	RACC.FLANG.90X3 (DN80)	2
2	GOMITO PLUSD.90 G.BLU	1
3	TUBO PE100 090 PN16 SDR11 6m	12
4	F.GRAN. D.CAM. DN80 VER. 3V	1
5	KIT MANUALE X ER 3V "2"	1
6	KIT AUTOM. CONTROLAV. CON PROGR. PCL 12 VDCLATCH 2USC (S402)	1
7	SABBIA 0,8-1,2 mm. X FILTRO	190
8	IDROVAL. SOST-PR FLANG.80	1
9	GUARNIZIONE PIANA XQR1 90	5

10	F.MASS. PVCTURB.DN80 120M V.	1
11	MANOMETRO ALLA GLICER. 1/4" BSP RAD. 0-10 BAR	2
SFIATI, VALVOLE E DISPOSITIVI DI SICUREZZA		
1	STAFFA C/AN. RINF. 90X2	1
2	NIPPO PVC D.2""	1
3	GOMITO A90 FIL.PVC2""	1
4	IDROVALV. SCAR. RAP. FILF/F2"	1
5	RAC.MAS.PLUS63X2 G.BLU	1
6	GOMITO PLUSD.63 G.BLU	1
SISTEMA di FERTIRRIGAZIONE		
FERTIRRIGATORE		
1	"BY-PASS CLICK PRO 1"" 350 LT/H"	1
CONTATORE E LANCIA IMPULSI		
1	CONTAT. TW-P FLAN. 100 (4") M3/HR"	1
2	EMETTITORE IMPULSI REED PER CONTATORI TWP	2
RACCORDERIA PER FERTIRRIGAZIONE		
1	STAFFA D.90X1	2
2	VALVOLA ATT.FIL.M.F.D.1"	2
3	RAC.FEMM.PLUS 32X1 G.BLU	2
4	RAC.MASS.PLUS 32X1 G.BLU	2
5	Y FILTER D 1" DISK 120M"	1
6	STADDA D.90 X 1/2	1
7	MANICOTTO D.1	2
8	MANOMETRO ALLA GLICER. 1/4" BSP RAD. 0-10 BAR	1
9	GOMITO PLUS D.32 G.BLU	2
10	RACC.FLANG.90X3(DN80)	5
11	GUARNIZIONE PIANA X QR1 90	5
12	VALV.FARFALLA IN GHISA DN80	1
AUTOMAZIONE		
PROGRAMMATORE		
1	PROG.COM.EVO BASIC-16Z220VAC	1
MODEM E ABBONAMENTI		
1	MODEM GPRS WEB	1
CENTRALINA METEO E SENSORI		
1	STAZIONE MEDIOSENSE "AGRO-METEO"	1
2	UNITA' WIRELESS IOT "IRRIGAZIONE"	2
3	SIM DATI IN COMODATO D'USO	1
GRUPPO DI CONTROLLO SETTORI		

1	GOMITO PLUS D.90 G. BLU	3
2	TUBO PE100 090 PN16 SDR11 6m	6
3	TAPPO PLUS D.90 G.BLU	1
4	STAFFA C/AN. RINF 90X2	6
5	VALVOLA ATT.FILM.F.D.2"	6
6	SFIATO SINGOLO EFFETTO	1
7	Y FIL NUT G2" INOX. 120 M"	4
8	MANOMETRO ALLA GLICER. 1/4" BSP RAD. 0-6 BAR	12
9	VAL+PILOTA RID. PRESS+COM. ELET. FIL 3" 3W 24 ACSAGIV 3V	4
10	RAC.MAS. PLUS 75X2 G.BLU	4
11	TUBO PE100 075 PN16 SDR11 6m	6
12	GOMITO PLUSD.75 G.BLU	4
TUBAZIONE DI TESTATA		
TUBAZIONI		
1	TUBO IRRITEC HD PE100 D.75 PN 10ML.100	2700
2	TUBO IRRITEC HD PE100 D.63 PN 10ML.100	2700
3	TUBO IRRITEC HD PE100 D.40 PN10 ML.100	2700
MANICOTTI		
1	MANICOTTO PLUSD.40 G.BLU	12
2	MANICOTTO PLUSD.63 G.BLU	20
3	MANICOTTO PLUSD.75 G.BLU	20
4	MANICRID.PLUSD.63X40 G.BLU	3
5	MANICRID.PLUSD.75X63 G.BLU	2
6	RACMAS PLUS 75X2 G.BLU	2
7	TEE FEM.PLUS 63X2X63 G.BLU	2
VALVOLE DI SPURGO		
1	GOMITO PLUSD.40 G.BLU	6
2	GOMITO FEM.PLUS 40X1 G.BLU	6
4	GOMITO FEM.PLUS 63X2 G.BLU	4
5	GOMITO PLUSD.75 G.BLU	1
6	GOMITO FEM.PLUS 75X21/2 G.BLU	1
7	VALVOLA ATT.FILM. M.F.D.1"	3
8	VALVOLA ATT.FILM M.F.D. 2"	3
9	BUSSRIS.M RID.M/F D.21/22	1
RACCORDI CONNESSIONE TESTATA-ALA GOCCIOLANTE		
1	STAFFA D.40X3/4	40
2	STAFFA D.63X3/4	150
3	STAFFA D.75X3/4	60
RACCORDERIA		
1	RAC.MASCHIO D.20X3/4 PP	125
2	TUBO IRRITEC BD UNI7990 D.20 PN4 300m	300
3	MANICOTTO D.20X20 PP	125

ALA GOCCIOLANTE		
1	MANIC. CON ANELLO D.20X20 POM	100
2	ANELLO FINE LINEA D.20	150
3	ALA MULT. 20/1,6/60 47 MIL	22.283
4	GANCIO ROMPIGOCCIA D.20	22.283
ACCESSORI		
1	NASTRO IN PTFE 12X12MTX0.076	30
2	NASTRO PTFE 19X15MTX0.2 PROF.	5

Tab. 4 - Impianto Irriguo: conto economico - descrizione costo manodopera (1° anno/ettaro)

	Voce	Descrizione	Unità di misura	n. H	*Importo unitario €/h	Importo totale
1	Scavo interrimento linea principale (scavo da 70 cm e interrimento tubi principali)	operaio specializzato	h	15	€ 20	€ 300
2	Installazione impianto irriguo (montaggio tubi principali, attacchi ali gocciolanti lungo le file, filtri e collaudo finale)	operaio specializzato	h	20	€ 15	€ 300
<u>totale</u>						€ 600

Riepilogo costo Impianto irriguo

1	Costo impianto / ha	€ 1000
2	Installazione impianto irr. / ha	€ 300
3	Scavo interr. linea principale / ha	€ 300
	Totale costo impianto / Ha	€ 1.600
	Totale costo impianto a corpo ha 26,7	€ 42.720

Tab. 5 - Computo Metrico IMPIANTO OLIVETO (spese di realizzo)

COMPUTO METRICO per la realizzazione di un OLIVETO SHD

<i>Investimento Oliveto Superintensivo SHD - superficie netta Ha 26,72</i>					<i>p 773/ha</i>
	<i>Quantità</i>		<i>Unitario</i>	<i>Costo ha</i>	<i>Totale</i>
Piante di Olivo Oliana	15.679		€ 1,70		€ 26.654,3
Piante di Olivo Lecciana Olint	5.543		€ 1,70		€ 9.423,1
Costo Piante / ettaro				€ 1.350,2	€ 36.077,40
Tutore in PVC H 110 cm	21222		€ 0,55	€ 425,2	€ 11.672,1
				€ 1.775	
Costo totale					€ 47.750
Costo totale per ettaro					€ 1.775

Tab. 6 - Impianto Oliveto: conto economico - descrizione forza lavoro (1° anno/ettaro)

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore h	*Importo unitario €/h	Importo totale
1	tracciatura terreno	operaio specializzato	h	2	€ 15	€ 30
2	aratura	"	h	2	€ 50	€ 100
3	fresatura	"	h	2	€ 40	€ 80
4	erpature (n. 2)	"	h	2	€ 50	€ 100
5	piantumazione meccanizzata piantine	"	h	4	€ 50	€ 200
6	messa in opera tutori	"	h	15	€ 20	€ 300
7	topping-hedging (manuale)			2	€ 50	€ 100
8	interventi fitosanitari (n. 2)	"	h	2	€ 50	€ 100
9	costo prodotti fitosanitari					€ 40
10	gestione irrigua	"	h	10	€ 15	€ 150
11	costo energetico irrigazione					€ 200
12	costo concime fogliare fertirr.					€ 40
13	spese generali - costi indiretti					€ 100
	totale					€ 1.540

***Messa in opera dell'impianto (tracciatura, lavorazione terreno, piantumazione / tutori ecc. € 810)**

Tab. 7 - Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (2° anno/ettaro)

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore h	*Importo unitario €/h	Importo totale
1	erpicoltura n. 2	operaio specializzato	h	2	€ 50	€ 100
2	potatura invernale	"	h	2	€ 50	€ 100
3	topping (meccanizzato)	"	h	2	€ 50	€ 100
4	hedging (meccanizzato)	"	h	2	€ 50	€ 100
5	pulizia rami primi 50 cm	"	"	4	€ 25	€ 100
6	gestione irrigua	"	h	12	€ 15	€ 180
7	costo energetico irrigazione	"	"	"	"	€ 200
8	costo concime fogliare fertirr.	"	"	"	"	€ 50
9	intervento fitosanitario n. 2	"	h	2	€ 50	€ 100
10	costo prodotti fitosanitari	"	"	"	"	€ 40
11	spese generali - costi indiretti	"	"	"	"	€ 150
	totale					€ 1.220

Tab. 8 - Conduzione agronomica annuale: conto economico - descrizione forza lavoro (3° - 20° anno/ettaro)

	Descrizione interventi	Forza lavoro	Unità di misura	n. ore h	*Importo unitario €/h	Importo totale
1	erpicoltura n. 2	operaio specializzato	h	2	€ 50	€ 100
2	topping (meccanizzato)	"	h	2	€ 50	€ 100
3	hedging (meccanizzato)	"	h	2	€ 50	€ 100
4	pulizia rami primi 50 cm	"	"	2	€ 50	€ 100
5	intervento fitosanitario n. 2	"	h	2	€ 50	€ 100
6	costo prodotti fitosanitari	"	"	"	"	€ 40
7	costo energetico irrigazione	"	"	"	"	€ 200
8	raccolta meccanizzata (1000 q/ha circa)	"	h	4	€ 125	€ 500
9	gestione irrigua	"	h	14	€ 15	€ 210
10	costo energetico irrigazione	"	"	"	"	€ 200
11	costo concime fogliare fertirr.	"	"	"	"	€ 50
12	spese generali - costi indiretti	"	"	"	"	€ 200
	totale					€ 1.900

**Il valore è relativo a prezzi ordinari di mercato non essendoci fonti o prezziari ufficiali in quanto le operazioni meccanizzate sono ad elevato livello specialistico e affidate ad operai con competenze qualificate.*

6.1 Analisi del ciclo economico - finanziario

Tab. 9 - Conto Economico per Ettaro di Oliveto

CONTO ECONOMICO ETTARO - SUPERINTENSIVO (SHD 2,0) "Smarttree"				
Dati Impianto	Valori riferiti ad 1 ettaro di oliveto			
scelta della cultivar	Oliana - Lecciana (sperimentale)			
forma di allevamento	parete continua a siepe			
potatura	meccanica annuale e in parte manuale di rifinitura			
metodo di raccolta	meccanizzata con macchina scavallatrice			
durata economica	20			
fase di allevamento (anni)	20			
fase di incremento produttivo (anni)	3 - 5			
fase di produzione a regime (anni)	6 - 20			
superficie (mq)	10000			
sesto d'impianto - distanza tra le file (m)	9,9			
sesto d'impianto - distanza in linea (m)	1,05			
totale piante / ha (campo 1 - 2)	773	media piante/ha		
peso specifico olio	0,914			
Costi di impianto oliveto - 1° anno				
costo piante	€ 1.350,20	(tab. n. 5)	Costo tot. Impianto € 1775	
tutori in pvc (0,55 €/pianta)	€ 425,20	"		
gestione oliveto: manodopera-messa opera piante	€ 1.540,00	(tab. n. 6)	Messa in opera oliveto € 810	
impianto di irrigazione	€ 1.000,00	(tab. n. 4)		
scavo linea principale - installazione in campo	€ 600,00	"		
Totale costi di impianto	€ 4.915,40			
Costi gestione agronom. 2° anno	€ 1.220,00	(tab. n. 7) - (non in produzione)		
produzione impianto	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
capacità produttiva pianta (%)	50%	80%	90%	100%
produzione olive/pianta (kg)	5	8	9	10
produzione olive totale (kg pianta x piante totali)	3.865	6.184	6.957	7.730
resa olio (%)	15	15	15	15
totale produzione olio (in kg)	580	928	1044	1160
totale produzione olio (da kg a litro)	629	1006	1132	1258
Costi di produzione dal 3° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
gestione agronomica oliveto (tab. n. 8)	€ 1.900,00	€ 1.900,00	€ 1.900,00	€ 1.900,00
Totale costi di produzione Olive	€ 1.900,00	€ 1.900,00	€ 1.900,00	€ 1.900,00

Tab. 10 - Conto economico (vendita olive - olio)

Conto Economico ettaro		3° anno	4° anno	5° anno	6° anno
Vendita olive	prezzo di vendita olive (media €/kg)	€ 0,5	€ 0,5	€ 0,5	€ 0,5
	ricavi (prezzo x produzione totale olive)	€ 1.932,5	€ 3.092,0	€ 3.478,5	€ 3.865,0
	costi di produzione	€ 1.900,0	€ 1.900,0	€ 1.900,0	€ 1.900,0
	Reddito (ricavi - costi di produzione) €	€ 32,5	€ 1.192,0	€ 1.578,5	€ 1.965,0
Produzione olio (costi)					
Produzione olio (costi)	costo di trasformazione Olio evo (€/kg)	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,12	€ 0,12
	costo di trasformazione totale Olio evo (€/kg)	€ 463,8	€ 742,1	€ 834,8	€ 927,6
	Costi totali (costi di produzione olive + costi di trasformazione)	€ 2.363,8	€ 2.642,1	€ 2.734,8	€ 2.827,6
Vendita olio sfuso					
Vendita olio sfuso	produzione olio (in Lt)	629	1006	1132	1258
	prezzo di vendita olio (€/l)	€ 5,0	€ 5,0	€ 5,0	€ 5,0
	ricavi (prezzo di vendita x produzione olio lt)	3145,0	5030,0	5660,0	6290,0
Reddito (ricavi - costi totali) € / ettaro		781,2	2.387,9	2.925,2	3.462,4

Tab. 11 - Cash flow ciclo produttivo (1° - 20° anno)

Analisi flussi di cassa*	Produzione olive da olio									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
costi produttore **	4.915,40	1.220,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00
ricavi	0,00	0,00	1.932,50	3.092,00	3.478,50	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00
Reddito	-4.915,40	-1.220,00	32,50	1.192,00	1.578,50	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00
reddito totale										

* tempo medio ciclo produttivo impianto 20 anni

** nel 1° anno si considerano i costi di impianto oliveto

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00	1.900,00
3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00	3.865,00
1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00	1.965,00

**redditività prevista ad ettaro - ciclo
produttivo - € 26.142,60 circa**

Analisi flussi di cassa*	<i>Produzione olio extravergine di oliva</i>									
anni	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
costi produttore **	4.915,40	1220,00	2363,80	2642,10	2734,80	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60
ricavi	0,00	0,00	3145,00	5030,00	5660,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00
Reddito	-4.915,40	-1.220,00	781,2	2.387,9	2.925,2	3.462,40	3462,4	3462,4	3462,4	3462,4
reddito totale										

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2827,60	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60	2827,60
6290,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00	6290,00
3462,4	3462,4	3462,4	3462,4	3462,4	3462,4	3462,4	3462,4	3462,4	3462,4

**redditività prevista ad ettaro - ciclo
produttivo - € 51.894,90 circa**

7.CONCLUSIONI

L'investimento a realizzarsi rappresenta un sistema integrato agro-energetico, quale elemento innovativo ed ecocompatibile per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia solare fotovoltaica, coerenza ai principi **dell'agricoltura sostenibile** e di precisione attraverso una razionale gestione dei fattori della produzione e di corrette strategie al fine di ottenere performance competitive, l'incremento della qualità, la riduzione dei costi in un ottica di **"sostenibilità degli impatti ambientali"**.

L'iniziativa si rende opportuna per rispondere, oltre alla principale funzione di integrazione del settore energetico di progetto, alla esigenza primaria di **rinnovamento culturale olivicolo** del territorio con l'introduzione di cultivar in grado di fornire una adeguata redditività grazie all'applicazione di modelli produttivi innovativi e remunerativi per l'impresa agricola. Per tanti altri motivi, che evito di elencare, è stata scelta la coltura arborea dell'olivo in quanto rispondente agli obiettivi fissati dagli investitori.

Come si evince dal bilancio economico dell'oliveto Smart-tree, a fronte di un ciclo di vita previsto di almeno 20 anni, i risultati economici evidenziano una redditività positiva e costante a partire dal 6° anno in poi, sia con la vendita delle olive per olio (circa **2.000 €/anno**), sia per la produzione e vendita di olio evo (circa **3.500 €/anno**). L'oliveto superintensivo, integrato ad un impianto fotovoltaico, benchè presenti un numero inferiore di piante rispetto al modello standard, garantisce una redditività aziendale

medio - alta supportata, inoltre, dai seguenti aspetti tecnici:

- buona produttività olivicolo - olearia per ettaro grazie alla coltivazione di varietà coerenti con il sistema d'impianto integrato;
- elevata sostenibilità agronomica ed economica del modello produttivo proposto;
- integrale meccanizzazione delle operazioni colturali e della raccolta delle olive con l'abbattimento dei costi annuali di gestione;
- sostenibilità ambientale grazie all'elevata attività fissativa di CO₂ (sequestro di carbonio) in fase produttiva (con capacità di assorbire circa 2 kg di CO₂ al giorno);
- processi produttivi e tecnica colturale eco-compatibili e coerenti ai requisiti di sostenibilità agroambientale (basso impatto ambientale).

Infine, è ampiamente dimostrato (come da bibliografia scientifica) che l'impianto olivicolo in oggetto risulta ecocompatibile con le esigenze di conservazione dell'uso agricolo del suolo, nonché di salvaguardia ecologica in conformità agli indirizzi e alle direttive di tutela paesaggistica e ambientale nazionali e comunitarie.

Torremaggiore, Luglio 2023

Il tecnico Dr Agr Nazzario DErrico

ALLEGATI

Tav. n. 1 - Caratteristiche dell'Oliveto Superintensivo SHD

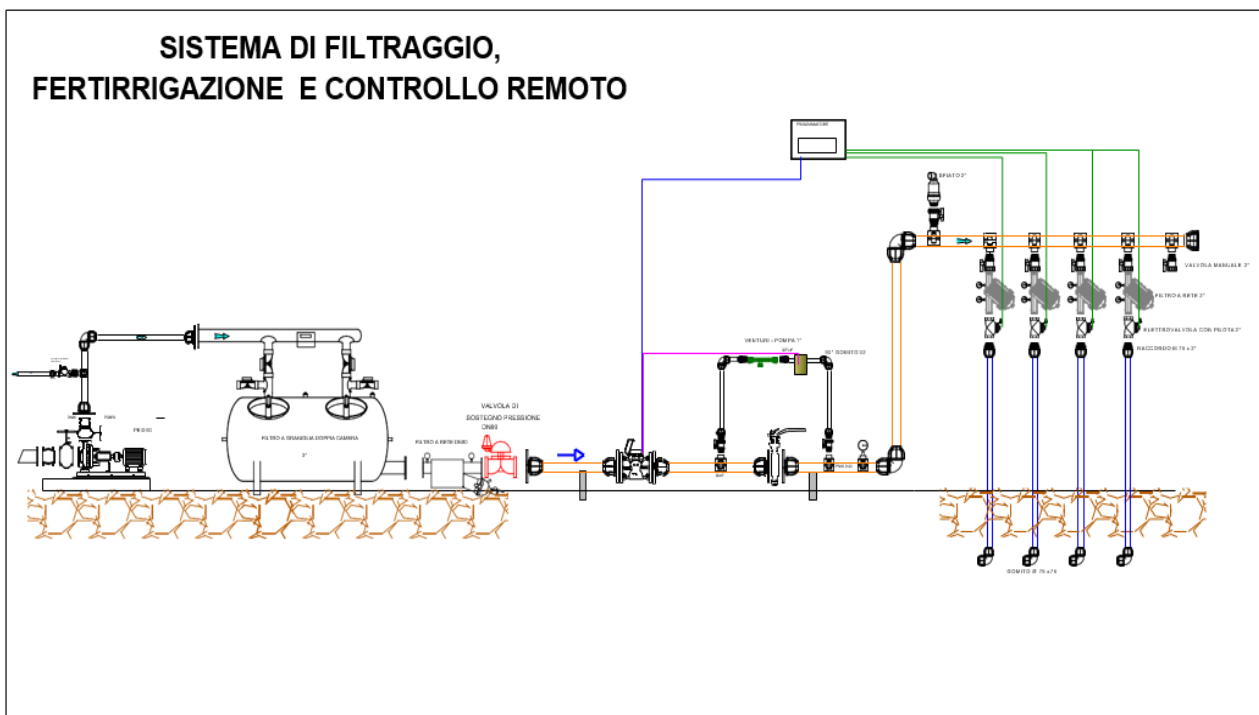


Sesto e densità d'impianto:
Interfila m 9,9 – lungo le file m 1.05 (orient. Nord / Sud)
Densità di piantagione: media 773 piante / ha

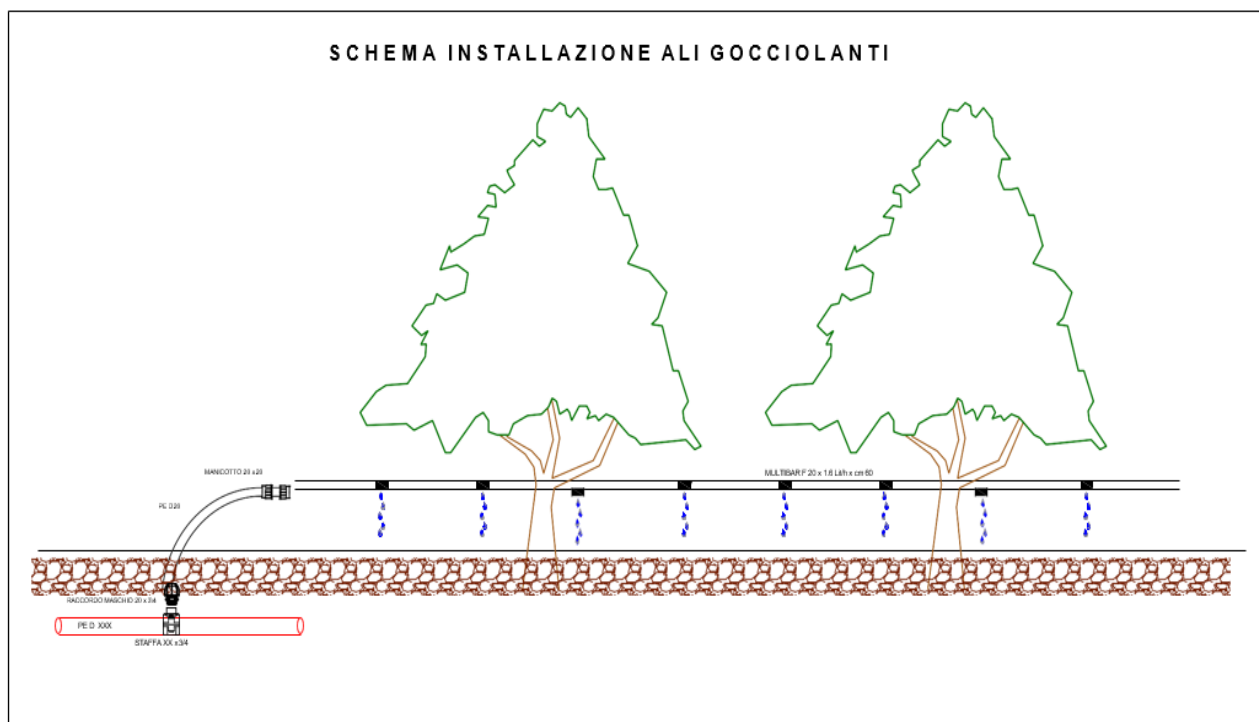
Tav. n. 2 - Schema irriguo Oliveto

Dimensionamento Rete Irrigua	Caratteristiche Impianto Irriguo		
Area irrigua Ha 26,7 circa	SUPERFICIE tot.	Ha	26,7
Ala gocciolante	FONTE		Consorzio Bonifica Capitanata – pozzo
Campo nn 1 - 2 m 22.283	DISTANZA TRA I FILARI	m	9,9
Tubi principali aduttori: 2.700 m	SISTEMA D'IRRIGAZIONE		GOCCIA
Tubi second./perimetrali: 2.700 m	TIPO EROGATORE		MULTIBAR F
Pluviometria superficie intera: 0,5 mm/h pari a 5000 lit / h / ettaro -	CARATTERISTICHE	l/h	1.6
Lunghezza max filari: 300 m	SPAZIATURA	m	0.6
	NUMERO di LINEE FILARE		1
	PLUVIOMETRIA	mm/h	0.5
	N. SETTORI PARTENZA	n	2 - 5
	PORTATA DEI SETTORI	l/s	4 - 10
	PRESSIONE DI ESERCIZIO	BAR	4 – 5
	PORTATA EROGATORE	1ph	2.1
	PORTATA TOTALE	Mc/h	10 – 36
	SETTORI IRRIGATI CONTEMPORANEAMENTE	n°	4
	DURATA IDEALE INTERVENTO IRRIGUO GIORNALIERO	h	4

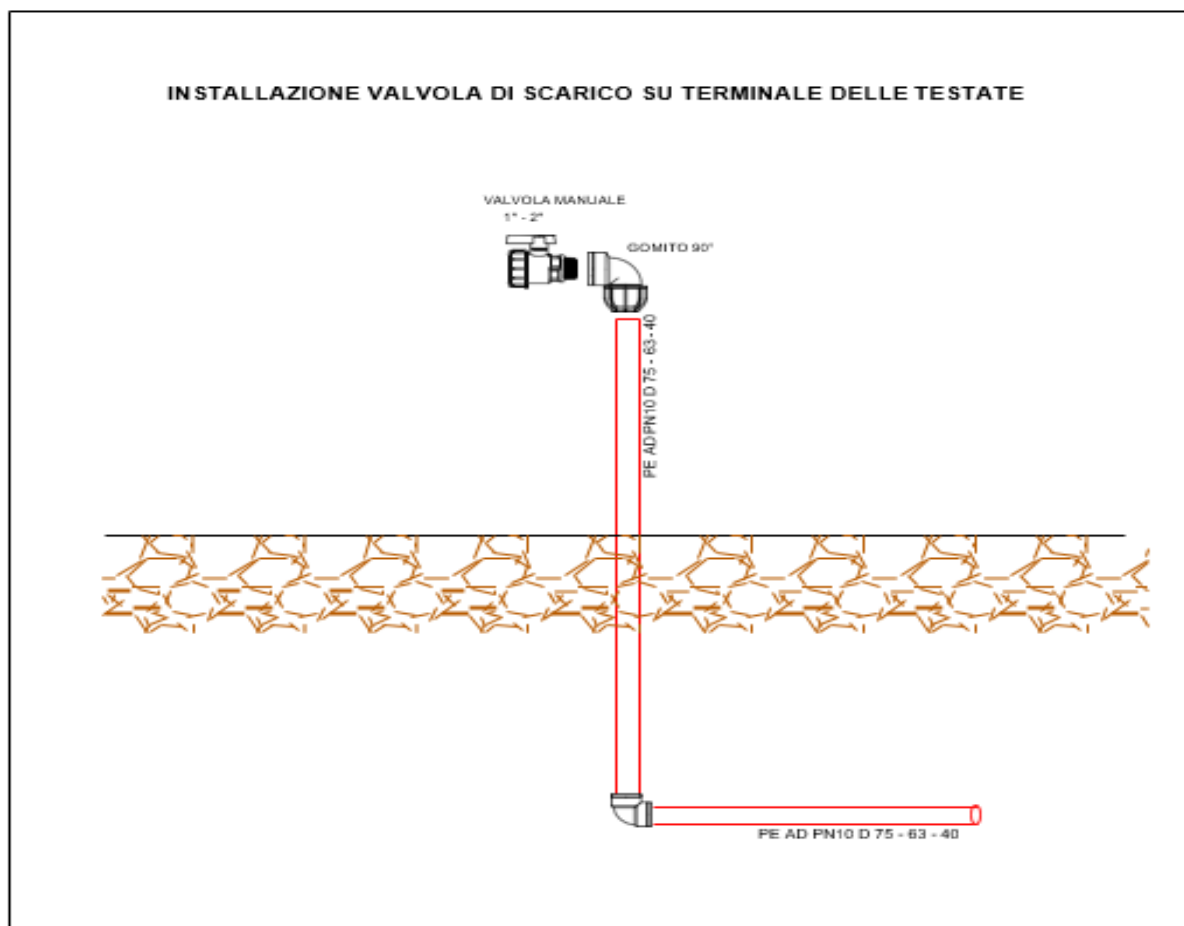
Tav. n. 3 - Sistema di filtraggio, fertirrigazione e controllo remoto















Tav. n. 4 - Schema installazione ali gocciolanti



Tav. n. 5 - Installazione valvola di scarico su terminale delle testate

**LEGENDA**

	PEAD DN 90 PN 10
	PEBD DN 63 PN 4
	PEBD DN 50 PN 4
	MULTIBAR F 20-2.1-60
	GRUPPO DI MANOVRA
	BOCCHETTA, FILTRO, FERTIRRIGAZIONE
	TRASMETTITORE + ANTENNA
	RICEVITORE
	SPURGO + SFIATO CONDOTTA
	SPURGO CONDOTTA
	SFIATO CONDOTTA
	SPURGO TESTATE