

**REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A  
TERRA DA 24,49 MW IN IMMISSIONE,  
TIPO AD  
INSEGUIMENTO MONOASSIALE  
“SAM-SE”  
COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI (SU)**

**Relazione Agronomica**

**Committente:** ENERGYSAMSE SRL

**Località:** COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI

CAGLIARI, 06/2022

**STUDIO ALCHEMIST**

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)

Via Simplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it

cinzia.nieddu@studioalchemist.it

www.studioalchemist.it





## Sommario

1. Introduzione .....	2
2. Inquadramento climatico.....	6
3. Pedologia .....	9
4 Utilizzo agrario dell'area di intervento negli ultimi 50 anni .....	13
5 Utilizzo e potenzialità agronomica attuale.....	20
6. Utilizzo e potenzialità agronomica in fase di esercizio dell'impianto.....	21
7. Operazioni agronomiche per impianto di prato polifita permanente .....	24
8. Attività di coltivazione del prato pascolo polifita migliorato .....	25
9 Attività di coltivazione della patata .....	26
6. Agricoltura 4.0 e sistemi di monitoraggio .....	31
10. Conclusioni.....	38

## 1. Introduzione

Il sottoscritto Dottore Agronomo Vincenzo Sechi, specializzato in gestione faunistica e ambientale, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali di Oristano Sez. A con il n. 187, ha ricevuto incarico dalla ENERGYSAMSE SRL con sede legale Via Semplicio Spano 10, Olbia (SS), Codice Fiscale: 02902560909, di proprietà di Alchemist SRLS che opera nel settore della progettazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili, al fine di procedere alla stesura della Relazione Agronomica inerente la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra da realizzarsi in agro dei Comuni di Samassi e Serrenti(SU).

L'intervento contempla la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra da 24,49 MW in immissione-tipo ad inseguimento monoassiale "SAM-SE".

La presente relazione agronomica ha come obiettivo quello di fornire un quadro esaustivo dell'uso agronomico della superficie interessata dal progetto all'attualità, dell'impatto che l'investimento proposto avrà dal punto di vista agronomico in fase di esercizio dell'attività, ed infine descrivere lo scenario alla fine della vita utile dell'impianto una volta che la superficie agraria potrà ritornare all'uso originario "*ante operam*".

L'intervento è individuato all'interno di terreni siti nei Comuni di Samassi e Serrenti. Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale: - foglio 8 del Comune di Samassi, particelle 228, 236, 237, 627, 628; - foglio 14 del Comune di Samassi, particelle 49, 120, 121, 131, 132, 236, 467, 468, 469; - foglio 9 del Comune di Serrenti, particelle 65, 79, 108, 138, 144, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 284, 346; - foglio 15 del Comune di Serrenti, particelle 4, 9, 11, 33, 34, 262, 300, 374, 375; terreni localizzati nella Zona Agricola E del comune di Samassi e nella Zona Agricola E1 – Aree caratterizzate da una produzione piccola e specializzata del comune di Serrenti, secondo quanto documentano i Certificati di Destinazione Urbanistica (CDU).

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto, si trova ad un'altitudine media di 112 m s.l.m. e ricopre un'area lorda di 41 Ha.

L'intervento contempla la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale in immissione pari a 24.492,3 kW di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'istallazione di inseguitori solari. Le



distanze definite dal piano sono state rispettate, sia nel caso di confine con strada che con altri lotti; l'impianto è stato posizionato mantenendo le fasce di rispetto lungo tutti i suoi confini. Il passaggio all'interno dell'area è possibile sia lungo i confini, in quanto è stata definita una distanza di 12 metri, sia all'interno dell'area in quanto la distanza tra i pannelli è 4,40 m. Sono state previste delle stradelle per facilitare la percorrenza del sito, che permettono il raggiungimento di tutte le cabine di campo. E' stata calcolata la superficie coperta totale: considerando le dimensioni di un pannello Longi da 545 W pari a 2,256mx1,133m, si hanno delle superfici coperte rispettivamente di 143,14 m<sup>2</sup> per i tracker da 28x2 moduli e di 71,57m<sup>2</sup> per i tracker da 14x2 moduli. I moduli da 28x2 sono 708 (101.343,2 m<sup>2</sup> ) e quelli da 14x2 sono 189 (13.526,73 m<sup>2</sup> ). Moltiplicando le superfici dei singoli tracker per il numero totale delle strutture utilizzate, si ottiene una superficie di 114.869,93 m<sup>2</sup>. La superficie totale del lotto è di circa 41 ha, ne deriva un rapporto di copertura pari al 28%.

Cartograficamente l'area di intervento è inquadrata nei seguenti Fogli Regionali:

- Carta Tecnica Regionale della Sardegna: scala 1:10.000 - sezione 547080 "Case Villa Santa"

- Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare I.G.M. Serie 25 foglio 547 I "Sanluri".

Di seguito si propone un inquadramento dell'area su base *IGM* e base *CTR* in scala 1:10.000:

			Pag. 3 a 38
			Giugno 2022









*Segue un inquadramento area su base Ortofoto Scala 1:10.000:*

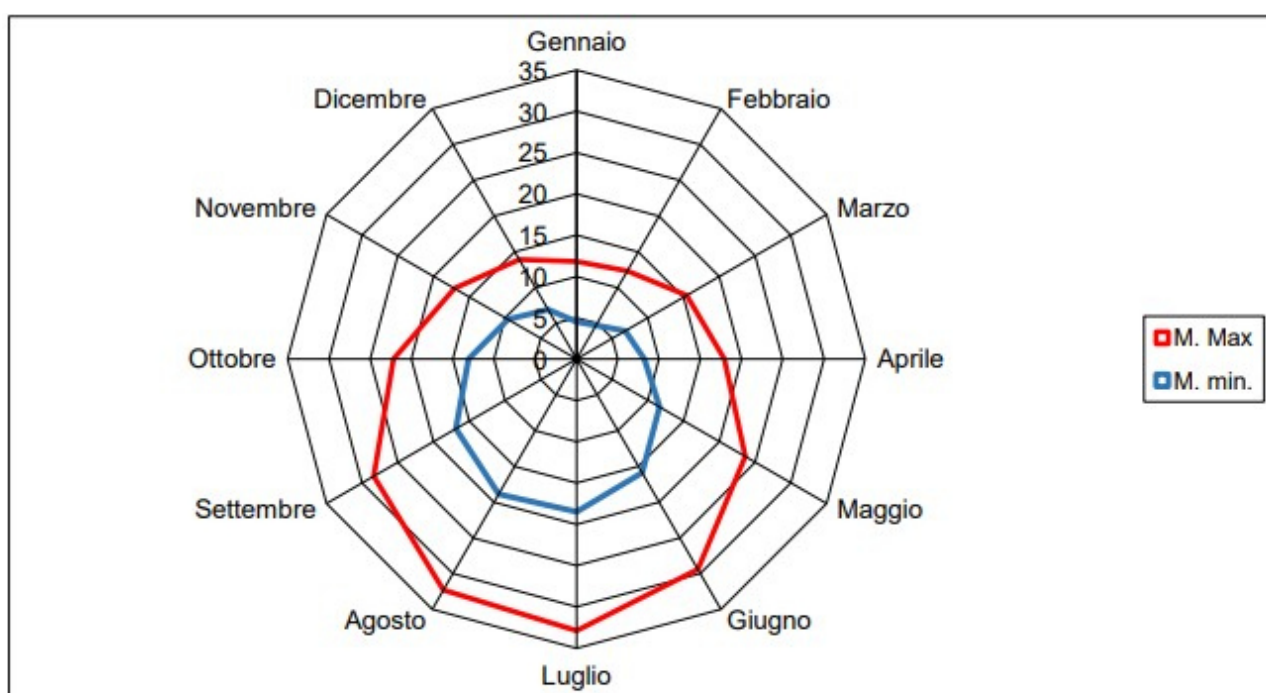


## 2. Inquadramento climatico

L'area in studio è ubicata nel Campidano, nella provincia regionale del Sud Sardegna, in vicinanza di aree minerarie importanti e di aree agricole specializzate. I dati di seguito riportati, tratti da Fitoclimatologia della Sardegna (Arrigoni P.V., 1968), hanno l'obiettivo di inquadrare l'area dal punto di vista climatico nei suoi lineamenti generali. Per quanto riguarda le temperature è possibile fare riferimento alla stazione termometrica di Villacidro, posta ad una quota ed esposizione simile a quella di Serrenti/Samassi, utilizzata per le precipitazioni.

**Tabella 1 - Dati termometrici della stazione di Villacidro, la più vicina all'area d'intervento**

Stazione	Villacidro												
Quota	213 m												
Anni osserv.	13												
T°C / Mesi	Gn	F	Mr	A	Mg	Gg	L	Ag	S	O	N	D	Media /anno
<b>M. Max</b>	11,8	12,3	15,4	17,9	23,6	29,4	32,9	32,3	28,4	22,2	17,1	13,9	21,4
<b>M. min.</b>	4,5	4,7	6,8	8,2	11,6	15,9	18,5	18,9	16,9	13,1	9,6	6,9	11,3
<b>media</b>	8,2	8,5	11,1	13	17,6	22,7	25,7	25,6	22,7	17,7	13,3	10,4	16,4



**Figura 1 - Diagramma dove viene rappresentato l'andamento delle temperature medie massime e medie minime.**

Dall'esame della tabella si rileva che il mese più caldo è quello di luglio, con una temperatura media massima di 32,9°C, ma valori prossimi ai 30 °C sono presenti da giugno a settembre, periodo in cui è possibile avere colpi di calore estremamente



dannosi per le colture agrarie, specie quelle irrigue. La temperatura media vede sempre luglio il mese più caldo, ma con valori decisamente più bassi (25,7°C). Utilizzando questo valore possiamo affermare che i mesi più caldi con un valore superiore ai 20°C vanno da maggio a ottobre. Il periodo freddo, invernale, è invece compreso tra Novembre e Marzo, con temperature medie minime piuttosto basse nei mesi di gennaio e febbraio. Queste possono rappresentare un limite per alcune colture agrarie, specie se intensive. Gennaio è anche il mese più freddo con una temperatura media di 8,2 °C. Da rilevare la differenza tra temperature medie massime e minime, soprattutto nei mesi estivi, mettendo in evidenza una escursione termica importante. Per l'analisi delle precipitazioni è stata utilizzata la stazione

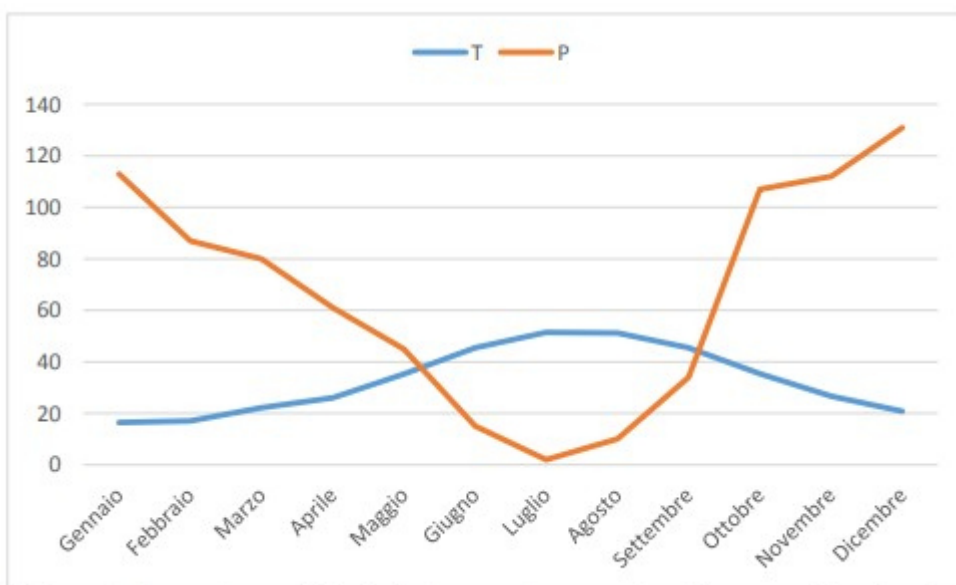


pluviometrica di Gonnosfanadiga, con 40 anni di osservazioni e ubicata ad una quota di 190 m

**Tabella 2 - Precipitazioni medie annue in un intervallo di 40 anni**

Stazione	Gn	F	Mr	Ap	Mg	Gg	L	Ag	S	O	N	D	Media/anno
Gonnosfanadiga	113	87	80	61	45	15	2	10	34	107	112	131	<b>797</b>

Le precipitazioni si concentrano nella stagione fredda, la stagione delle piogge inizia con il mese di ottobre e prosegue con importanti valori sino a marzo, per poi decrescere gradualmente sino ai valori minimi di luglio. Il mese più piovoso è dicembre con 131 mm.



**Figura 2 - Rapporto precipitazioni e temperature, queste ultime con valore doppio.**

La riserva idrica del suolo viene consumata entro maggio e inizia a ricostituirsi da settembre. Data la variabilità delle precipitazioni è possibile l'inizio delle irrigazioni anche dal mese di aprile, preferibilmente in soccorso alle colture cerealicole, frumento, orzo e avena. Quindi si deduce nell'area in esame un clima caldo-arido, bi-stagionale, con acquazzoni estivi, alla fine di agosto, e temperature minime invernali che inducono uno stress relativamente importante alle colture agrarie.

### 3. Pedologia

I suoli sono il risultato della interazione di sei fattori naturali, substrato, clima, morfologia, vegetazione, organismi viventi, tempo. La conoscenza delle caratteristiche fisicochimiche dei suoli rappresenta pertanto uno degli strumenti fondamentali nello studio di un territorio, soprattutto se questo studio è finalizzato ad una utilizzazione che non ne comprometta le potenzialità produttive. L'obiettivo della pedologia è pertanto duplice:

- conoscenza dei processi evolutivi dei suoli che si estrinseca con l'attribuzione del suolo, o dei suoli, ad un sistema tassonomico o in una classificazione;
- valutazione della loro attitudine ad un determinato uso o gruppo di usi al fine di ridurre al minimo la perdita di potenzialità che tale uso e l'utilizzazione in genere comporta.

L'area in esame si colloca nella porzione meridionale del Campidano di Cagliari e, dal punto di vista geologico, rappresenta una porzione del margine meridionale della omonima depressione tettonica (Graben del Campidano). Nel Graben del Campidano, affiorano estesamente i sedimenti clastici continentali pleistocenico-olocenici; estrapolando le informazioni geologiche di aree limitrofe all'area di progetto è verosimile ipotizzare la presenza nel sottosuolo anche di questa parte del Campidano dei sottostanti depositi continentali e marini del Pliocene/Pleistocene (Formazione di Samassi che non affiora ma è stata attraversata da sondaggi profondi, Pecorini e Pomesano, Cerchi, 1969). Questi ultimi poggerebbero su di un substrato costituito in larga parte dai depositi marini miocenici e anche dalle vulcaniti calc-alcaline oligo-mioceniche, come testimoniato da alcuni sondaggi esplorativi profondi (es. il pozzo Oristano 1 della SAIS). Infine, nella porzione sud-orientale dell'area, sono presenti affioramenti di leucomonzograniti a biotite facenti parte del Complesso intrusivo e filoniano tardo-paleozoici (VLDb). La morfologia dell'area risente direttamente della strutturazione tettonica più recente, ovvero dell'impostazione della Fossa del Campidano che ha avuto la sua massima attività durante il Pliocene medio-Quaternario.





## **CLASSIFICAZIONE DEL SITO SECONDO LA LAND CAPABILITY CLASSIFICATION**

Per la valutazione della attitudine all'uso agricolo dell'area in esame è stato utilizzato lo schema noto come Agricultural Land Capability Classification (**LCC**) proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per l'U.S.D.A.; tale metodologia è la più comune ed utilizzata tra le possibili metodologie di valutazione della capacità d'uso oggi note. La **LCC** si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, e la valutazione non tiene conto dei fattori socio-economici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali. Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti, ovvero che non possono essere risolte attraverso appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.) e nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte le pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. Come risultato di tale procedura di valutazione si ottiene una gerarchia di territori dove quello con la valutazione più alta rappresenta il territorio per il quale sono possibili il maggior numero di colture e pratiche agricole. Le limitazioni alle pratiche agricole derivano principalmente dalle qualità: relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio intrinseche del suolo ma anche dalle caratteristiche dell'ambiente biotico ed abiotico in cui questo è inserito. La **LCC** prevede tre livelli di definizione: classe, sottoclasse ed unità. Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Sono designate con numeri romani dall'I all'VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue: Suoli arabili - Classe I: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente. - Classe II: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi. - Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie



e forestali. - Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta. Suoli non arabili - Classe V: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali). - Classe VI: suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi. - Classe VII: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo. - Classe VIII: suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire lo sviluppo della vegetazione.

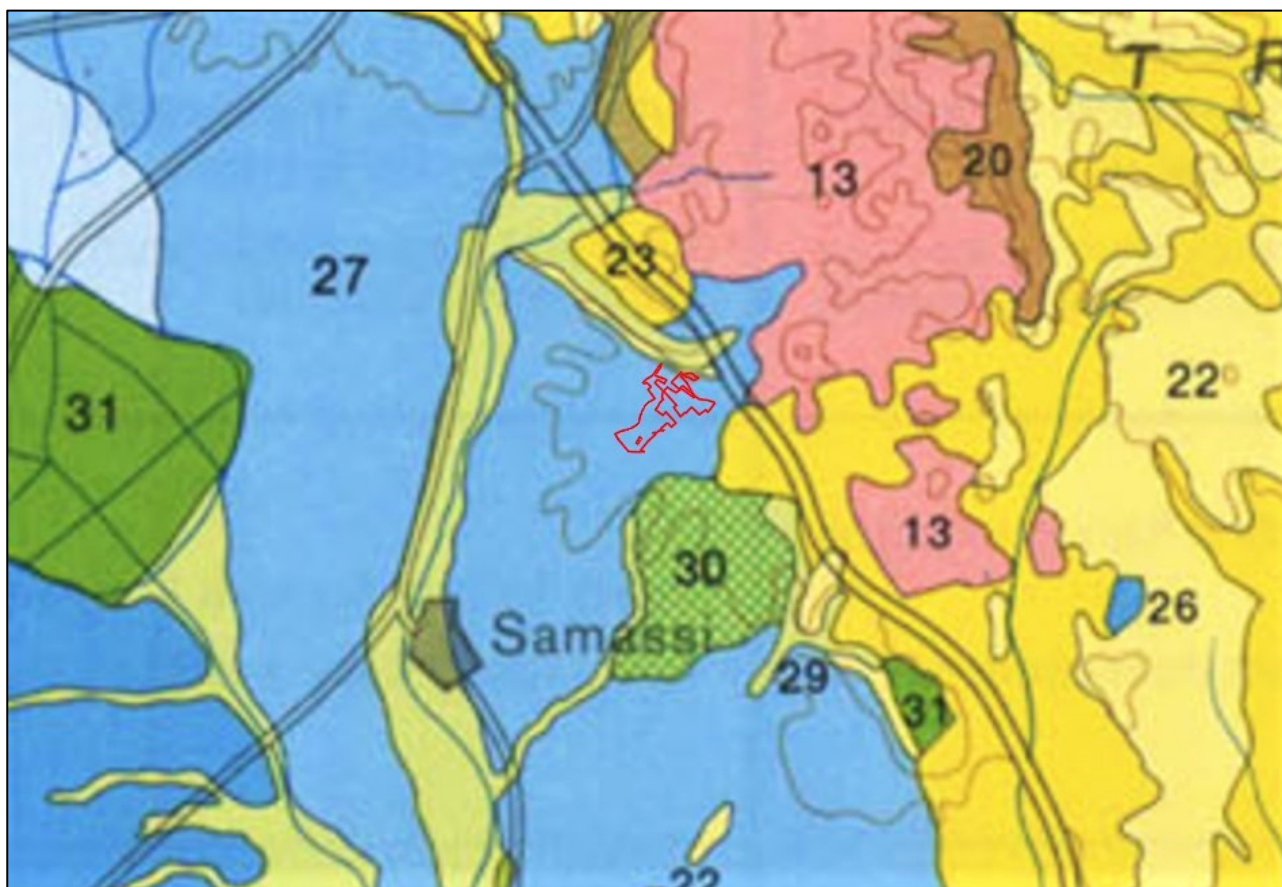
Classi di capacità d'uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

**Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (da Giordano, 1999)**

CLASSE	
I	I suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	I suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	I suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	I suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	I suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	I suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	I suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.



Inquadramento area su Carta Suoli Sardegna Scala 1:50.000



## RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DELL' ATTITUDINE ALL'USO AGRICOLO DEL SITO IN ESAME

Queste superfici sono da riferire, ai Calcic Petrocalcic Palexeralfs, e secondariamente ai Xerofluvents. Suoli di buona profondità, con tessitura da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa in superficie, e tessitura da argilloso-sabbiosa ad argillosa in profondità, e conseguente permeabilità differenziata. Questo fatto determina una erodibilità che possiamo individuare come moderata.

La reazione varia da neutra a subalcalina.

Sotto il profilo superiore argilloso ne è presente uno più profondo con arricchimento evidente di carbonati. Questo comporta una capacità di scambio cationico da media ad elevata e dei suoli saturi.



Le limitazioni d'uso sono modeste e soltanto in pochi casi si presentano ostacoli all'uso.

Per questo motivo sono stati collocati tra la II e la III Classe della **Land Capability Classification**.

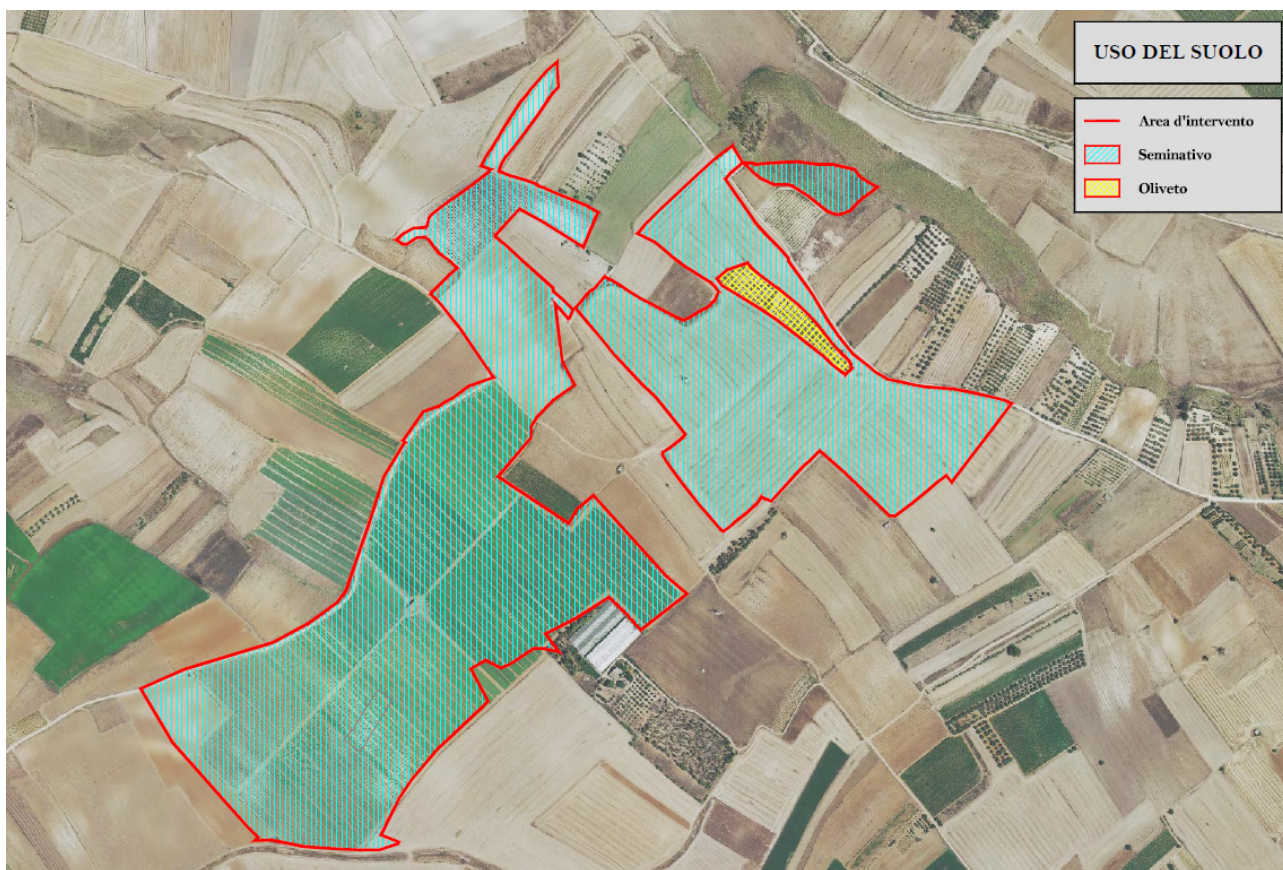


Figura n. 3: Carta dell'uso del suolo con evidenziata l'area di intervento

#### 4 Utilizzo agrario dell'area di intervento negli ultimi 50 anni

Come menzionato, l'area di intervento è localizzata parte nel territorio comunale di Samassi ed parte nel territorio comunale di Serrenti: ZONA AGRICOLA E del comune di Samassi e nella ZONA AGRICOLA E1 – Aree caratterizzate da una produzione piccola e specializzata del comune di Serrenti. La morfologia del terreno si presenta pianeggiante e l'area limitrofa è caratterizzata dalla presenza di terreni investiti a seminativi. La quota massima e minima del sito è pari rispettivamente a circa 94 e 119 m s.l.m.



Il paesaggio agrario nell'area di studio è disegnato in maniera netta dalla mano dell'uomo, a partire dai confini dei campi, per proseguire nelle sue forme e nelle sistemazioni idrauliche di pianura. Si rileva infatti la presenza di una suddivisione dell'area secondo un asse Nord-Est/Sud-Ovest, articolata ad intervalli di circa 250 m (o suoi multipli) che corrispondono ai confini delle diverse aree agricole. I campi presentano spesso forma piuttosto regolare e i loro confini sono segnati dalla presenza di frangivento a *Eucalyptus* sp.pl.

Come detto, il paesaggio dell'area d'interesse e dell'area vasta è stato profondamente modificato dall'azione antropica e resta poco o niente del paesaggio pianiziale originario. Non sono da riferire all'antico sistema di paesaggi neanche i modesti tratti di formazioni forestali, o tanto meno i singoli alberi presenti nell'area. La formazione forestale potenziale è riconducibile alla Serie Sarda Termo-Mesomediterranea della Sughera, ovvero nel *Galio scabri-Quercetum suberis*. Questi sono mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*.

Questa associazione è divisa in due sub associazioni, la subass. tipica *quercetosum suberis* e la subass. *rhamnetosum alaterni*. La sua articolazione è leggibile nelle rare forme di degradazione della macchia mediterranea presente nell'area.

Stadi di successione della vegetazione forestale, come forme di sostituzione soprattutto nei casi di incendi e decespugliamento, sono le formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedoni* e da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius* (Bacchetta et al., 2007). In misura minore possiamo annoverare tra la vegetazione potenziale del sito di studio anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo e/o pianiziale eutrofico, termo-mesomediterraneo (*Populenion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*).

Il geosigmeto edafoigrofilo e/o pianiziale è caratterizzato da mesoboschi edafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor* ssp. *minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. I substrati sono caratterizzati da materiali sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di





eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*, *Nerium oleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Le formazioni ripariali persistono esclusivamente lungo i corsi d'acqua principali dell'area vasta, mentre risultano completamente assenti nel sito interessato dalle opere in progetto.

L'azione dell'uomo nell'area di studio è riscontrabile anche per la presenza nell'area di infrastrutture viarie, canali, sistemazioni agrarie, aree di cava, argini e quanto altro necessario a soddisfare le esigenze antropiche anche dal punto di vista abitativo.

L'agricoltura ha perso nel tempo molta della sua importanza economica e gli spazi che occupa sono diventati anche aree da attraversare per poter unire i centri abitati per tramite delle infrastrutture stradali. Nell'area d'intervento le attività antropiche, seppur legate ancora all'agricoltura, non sono spesso mirate alla conservazione del bene primario, il suolo.

Opere importanti che definiscono forma e dimensione dei campi coltivati, modificano le condizioni di equilibrio dinamico (non-equilibrio) in cui si trovano i sistemi biologici ed in particolare il suolo.

Qui sono stati modificati o addirittura artificializzati i corsi d'acqua, introdotti canali, colmate le depressioni, eliminate le emergenze, rese più dolci le pendenze e data una baulatura al terreno, questo per poter facilitare le lavorazioni dei suoli. Uno dei problemi è l'assenza di manutenzione per queste superfici. Anche una semplice sistemazione di pianura ha necessità di continui interventi per il mantenimento della sua funzionalità ecologica.

Altre importanti modifiche antropiche riguardano la percezione del paesaggio, come nel caso delle alberature delle aree di bonifica con specie totalmente estranee alla flora locale, come nel caso dell'*Eucalyptus* sp.pl, necessarie per soddisfare esigenze ecologiche e funzionali contingenti.



A suo tempo l'utilizzo di questa specie è stato reso necessario dal particolare eccesso di ristagno idrico e il suo rapido accrescimento soddisfa la necessità di creare delle barriere frangivento di notevole efficacia. Del paesaggio vegetale naturale resta pertanto ben poco o, addirittura, niente. L'attuale paesaggio vegetale dell'area in esame consiste in un fitto mosaico di colture erbacee irrigue e non irrigue (cerealicole e foraggere da sfalcio), orticole e frutteti. Frequenti sono inoltre gli impianti di specie arboree (in particolare *Eucalyptus camaldulensis*) con funzione di frangivento. La vegetazione spontanea si conserva lungo i margini dei coltivi e soprattutto all'interno dei fossi e canali di regimazione delle acque. Ulteriori elementi di vegetazione spontanea sono rappresentati dalle comunità post-colturali degli incolti e dei coltivi a riposo, a prevalenza di *Asteracee* spinose.

La vegetazione erbacea descrive inoltre un paesaggio post-culturale delle graminacee da granella o dei pascoli, mentre la vegetazione arbustiva è parte di una successione secondaria amputata delle sue estremità (partenza ed arrivo) tanto da apparire un po' per caso nei rari luoghi in cui la si ritrova

Nel sito si riscontra un paesaggio modificato negli aspetti legati alla componente vegetale, dove la presenza di aree agricole è percepita con la presenza di *Eucalyptus* sp.pl., di certo specie non spontanea della flora della Sardegna.

Attualmente il paesaggio vegetale del sito di intervento, consiste in un mosaico di colture erbacee irrigue e non irrigue (cerealicole e foraggere da sfalcio), orticole e frutteti. Come precedentemente accennato sono frequenti inoltre gli impianti di specie arboree (in particolare *Eucalyptus camaldulensis*) con funzione di frangivento. La vegetazione spontanea si conserva lungo i margini dei coltivi e soprattutto ove presenti, all'interno dei fossi e canali di regimazione delle acque. Ulteriori elementi di vegetazione spontanea sono rappresentati dalle comunità post-colturali degli incolti e dei coltivi a riposo, a prevalenza di specie spinose e non pabulari.



*Foto n.1: Vista verso Sud Est di superfici attualmente destinate a coltivazioni foraggere(frumento)*





Foto n. 2: Vista lato Est in primo piano particolare impianto di irrigazione



*Foto n. 3: Altra vista lato Est*



## 5 Utilizzo e potenzialità agronomica attuale

Attualmente le superfici coinvolte nel proposto progetto, sono destinate alla coltivazione intensiva di frumento in irriguo, appartenente alla varietà "Giulio".

Come noto le colture impiegate nella rotazione agraria si differenziano in tre tipi:

- colture preparatrici, sono colture che **lasciano il terreno in buone condizioni di fertilità**. Sono colture preparatrici il *granoturco*, **la patata**, *la barbabietola*;
- colture miglioratrici, sono colture che **aumentano la fertilità** del suolo. Sono colture miglioratrici il *trifoglio*, *l'erba medica* e *il prato polifita permanente*;
- colture depauperanti, sono colture che **impoveriscono il terreno** lasciandolo meno fertile. Sono colture depauperanti **il frumento**, *l'orzo*, *l'avena*

Pertanto allo stato attuale l'area si presenta in uno stato di impoverimento della fertilità potenziale, con un riflesso diretto ed immediato sulla potenzialità produttiva.

Le superfici sono all'attualità così coltivate:

- Ha 38 circa frumento;
- Ha 3 circa a riposo e destinato a capezzagne;

Al fine di dare una scala di valutazione uniforme e confrontabile nelle diverse situazioni, si propone la stima del valore agronomico dei terreni costituenti l'area di intervento calcolando la PLV media per ettaro e applicando il prezzo medio di vendita all'ingrosso alla resa media per ettaro.

Si stima dunque una resa media per ettaro di 50 q.li di frumento con prezzo medio di vendita all'ingrosso di € 50/q.le ed una PLV/Ha di € 2.500, La PLV attesa sui 38 ettari è pertanto di € 95.000 €.

Allo stato attuale la PLV è quella indicata nella seguente tabella

			Pag. <b>20</b> a <b>38</b>
			Giugno 2022



<b>TIPOLOGIA</b>	<b>Ettari</b>	<b>Q./Ettaro</b>	<b>€. 95.000</b>
<b>Frumento</b>	38,00	50	
<b>Riposo/Tare</b>	3,00	0	0

Attualmente pertanto il valore(resa) attuale agronomico dei terreni, espressi secondo il calcolo proposto è pari a € 95.000.

#### 6. Utilizzo e potenzialità agronomica in fase di esercizio dell'impianto

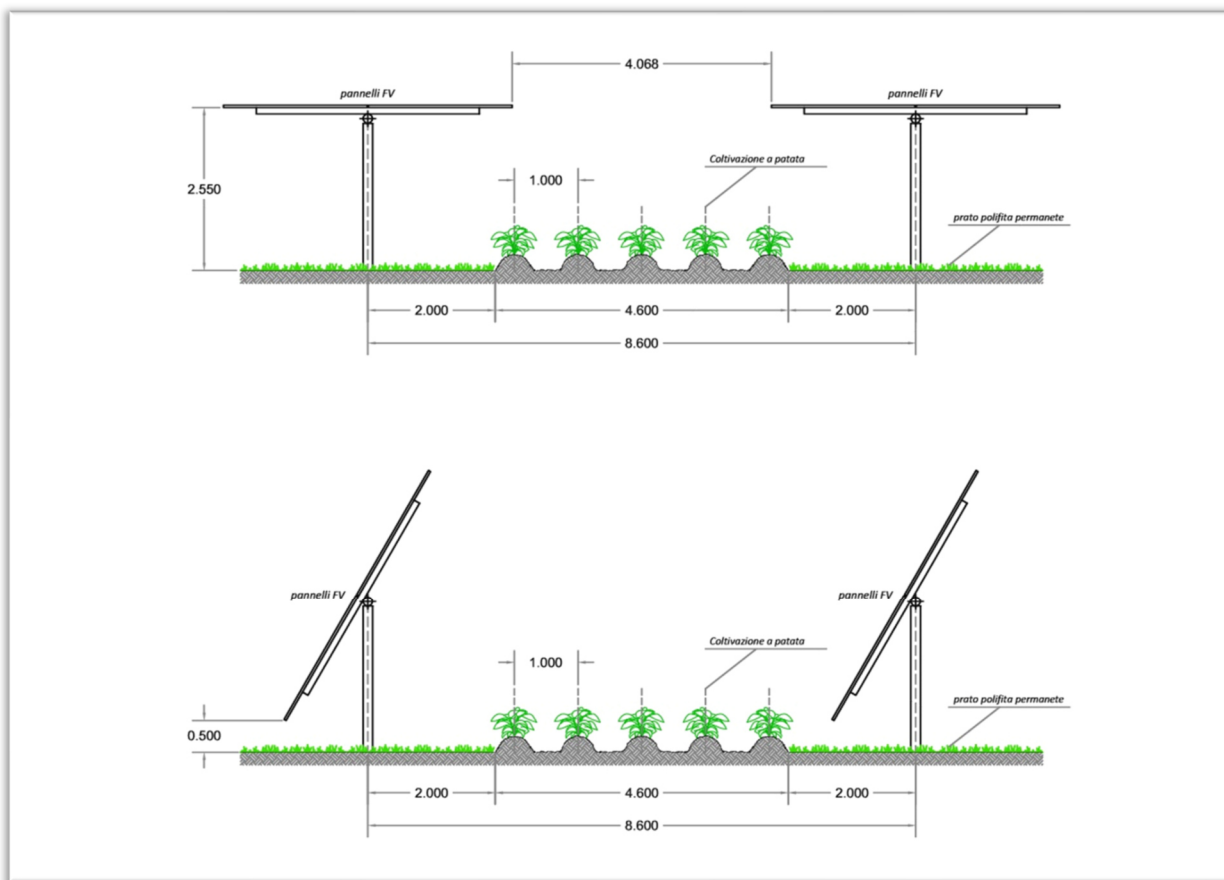
Dal punto di vista agronomico il progetto proposto intende proseguire con l'utilizzo agricolo della superficie investita dall'impianto.

Nell'ambito della superficie lorda dell'impianto che andrà ad occupare 41 Ha di terreni agricoli si è proceduto ad individuare due tipologie di superficie:

1. Superficie da investire a prato polifita permanente con miscuglio specifico di graminacee e leguminose (es. miscuglio tipo Gallura) contenente specie auto riseminati;
2. Superficie da investire a coltura con la patata (*solanum tuberosum L.*).

Sulla scorta delle ipotesi tecnico agronomiche effettuate della superficie complessiva di 41 Ha circa, 21 Ha pari al 51,22% verranno investiti dalla coltivazione della patata, mentre la restante superficie sarà occupata dalla viabilità interna e dal prato polifita permanente.

Di seguito si propone una rappresentazione grafica della sezione tra due file di pannelli fotovoltaici con sottostanti le coltivazioni ipotizzate dal presente studio.



Il prato polifita permanente rappresenta una coltura agraria di tipo foraggero e presuppone una serie di operazioni colturali nel corso dell'anno, finalizzate all'aumento produttivo dei terreni migliorando nel contempo la fertilità del suolo, come logica conseguenza della migliore tecnica agronomica.

Queste superfici comunque non saranno destinate alla coltivazione intesa in senso economico ma solo esclusivamente alla produzione di sostanza organica per tramite della tecnica del "Mulching" come meglio specificato in seguito.

L'azione di miglioramento diretta della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando due tecniche agronomiche fondamentali. Da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio da seminare (insieme dei semi costituenti la composizione specie specifica delle piante) per l'ottenimento del prato permanente polifita si privilegeranno le leguminose, piante così dette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare per l'azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatrici, le stesse in grado di



immobilizzare l'azoto atmosferico nel suolo a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee.

In particolare si provvederà all'inserimento tra le piante leguminose componenti il miscuglio di semina la specie spontanea sarda, il *trifolium subterraneum* capace oltretutto di autoriseminarsi e che possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale diventata "permanente" ad arrestare l'erosione superficiale sia eolica che idrica, allo stato piuttosto diffusa nelle superfici oggetto di intervento.

L'apporto periodico della sostanza organica proveniente dallo sfalcio con la tecnica del "Mulching" costituisce un programma di gestione agronomica, che nel corso del tempo contribuirà ad un graduale miglioramento della fertilità del suolo che progressivamente incrementerà, consentendo un miglioramento agronomico della superficie agricola.

Questa gestione agronomica si oppone all'attuale conduzione dei terreni con la coltivazione del grano. Come noto il grano è considerata coltura depauperante che ripetuta porta ad impoverimento della fertilità del suolo. La scelta di coltivare un prato polifita permanente consente il raggiungimento di due obiettivi: da un lato il miglioramento della fertilità del suolo, dall'altro un aumento dei servizi ecosistemici. L'importanza del prato polifita permanente è legata a due principali fattori: **biodiversità e cambiamento climatico**. Il prato polifita come quello proposto rappresenta uno tra gli agroecosistemi a più alta biodiversità, per la presenza di numerose specie vegetali e soprattutto animali in cui, a partire dagli artropodi, trovano rifugio e risorse alimentari. Allo stesso tempo il mantenimento di un prato stabile contribuisce al **sequestro del carbonio** e di conseguenza a contrastare il cambiamento climatico. Infatti, molti studi dimostrano che superfici di suolo non coltivate in maniera tradizionale e mantenute a prato stabile consentono un **sequestro del carbonio pari a 1.740 g/m<sup>2</sup>**. Tale pratica viene definita Carbon Farming e l'Unione Europea sta già pensando a sistemi di incentivazione attraverso un quadro normativo per la certificazione degli assorbimenti di carbonio basato su una contabilizzazione del carbonio solida e trasparente al fine di monitorare e verificare l'autenticità degli assorbimenti. Due volte l'anno la vegetazione erbacea che cresce sotto i pannelli sarà sfalciata e sminuzzata avendo cura di non lasciare



nudo il suolo, con mezzi meccanici senza l'utilizzo di **diserbanti chimici**, i residui vegetali triturati saranno lasciati sul terreno con l'utilizzo della tecnica del **"Mulching"** in modo da mantenere uno strato di materia organica sulla superficie pedologica, tale da conferire nutrienti e mantenere un buon grado di umidità, **senza utilizzo di risorsa idrica aggiuntiva ad esclusione di quella utilizzata per la periodica pulizia dei pannelli fotovoltaici**, che sarà emunta dalle condotte consortili, contribuendo in tal modo ad attenuare i processi di desertificazione in atto. Si deve inoltre considerare che: Sebbene i pannelli creino ombra per le colture, le piante richiedono solo una frazione della luce solare incidente per raggiungere il loro tasso massimo di fotosintesi. Troppa luce solare ostacola la crescita del raccolto e può causare danni. La copertura fornita dai pannelli protegge anche da eventi meteorologici estremi, che rischiano di diventare più frequenti con i cambiamenti climatici, inoltre l'ombra fornita dai pannelli solari riduce **l'evaporazione dell'acqua e aumenta l'umidità del suolo**, particolarmente vantaggiosa in ambienti caldi e secchi, consentendo altresì un notevole risparmio idrico.

A seconda del livello di ombreggiamento, è stato osservato un risparmio idrico del 14-29%. Riducendo l'evaporazione dell'umidità, i pannelli solari alleviano anche l'erosione del suolo. Anche la temperatura del suolo si abbassa nelle giornate afose. La superficie da coltivare con la patata come detto è pari a 21 Ha. La scelta scaturisce dall'attitudine dei terreni alla coltura che è stata proficuamente già attuata dalla proprietà. Inoltre verrà garantita una coltivazione che garantisce un buon reddito complementare rispetto all'ordinamento produttivo cerealicolo attuale.

#### 7. Operazioni agronomiche per impianto di prato polifita permanente

Al fine di consentire il raggiungimento degli obiettivi di incremento del valore agronomico dei terreni, attraverso la coltivazione delle superficie a prato polifita permanente, prima della semina dovranno essere attuate **una tantum** le seguenti operazioni di miglioramento dei terreni.

1. Lavorazione del terreno con aratro;
2. Realizzazione di livellamento superficiale;
3. Concimazione di fondo con concimi organo minerali + micro elementi a lenta cessione del tipo protetto (tecnologia Timac Agro);

4. Frangizollatura superficiale;

5. Semina, erpicatura e rullatura.

Le operazioni descritte consentiranno di avere una superficie perfettamente idonea alle successive fasi di posa dei moduli fotovoltaici che verranno installati mediante fissaggio al terreno con sistema a battipalo senza la necessità di opere di fondazione, rendendo il sistema facilmente amovibile che a seguito della rimozione, ripristina lo *status quo ante* del terreno agrario.

Preliminarmente al fine di caratterizzare il suolo e finalizzare in modo puntuale l'apporto mirato di sostanze nutritive è auspicabile effettuare una analisi chimico fisico del terreno. In questo modo si potrà formulare ed adottare un piano di concimazione specifico che definisca in particolare gli apporti delle unità fertilizzanti di Azoto (N) Fosforo (P) e Potassio (K) + microelementi e necessari.

#### 8. [Attività di coltivazione del prato pascolo polifita migliorato](#)

Le operazioni di coltivazione del prato sono riconducibili all'insieme dei lavori agricoli necessari per la corretta gestione del prato finalizzato all'apporto costante durante l'anno e per la durata dell'impianto fotovoltaico.

Le operazioni colturali previste distribuite nel corso dell'anno sono le seguenti:

Mese	Operazione colturale	Descrizione
aprile/ottobre	Mulching mensile	Trinciatura meccanica e/o manuale della superficie a prato polifita permanente
novembre/marzo	Mulching bimestrale	Trinciatura meccanica e/o manuale della superficie a prato polifita permanente

Con cadenza pluriennale si faranno delle operazioni di trasemina e/o semina su sodo (sod seeding), degli arieggiamenti ove necessari.

## 9 Attività di coltivazione della patata

La patata seguirà la coltivazione nel periodo autunno vernino che risulta quello più idoneo per i limitati apporti idrici ed in particolare per consentire una raccolta anticipata che consenta l'immissione nel mercato nel periodo di marzo con semina fine ottobre primi di novembre. Si prevede l'utilizzo di varietà brevidiurne rispondente alle esigenze del fotoperiodo corrispondente.

La sequenza di operazioni colturali previste

Mese	Operazione colturale	Descrizione
20 ottobre	Concimazione e semina	Semina meccanica con seminatrice e trattrice
dicembre/gennaio	Rincalzature/lavorazione terreno/trattamenti fitosanitari	Attrezzatura agricola portata e trattrice
Fine febbraio	raccolta	Cavapatate portato e trattrice
Marzo/giugno	Riposo terreno	
Luglio	Lavorazione terreno	Attrezzatura agricola portata e trattrice
Agosto/settembre	Riposo terreno	

Si stima una resa media per ettaro di 200 q.li di tuberi con prezzo medio di vendita all'ingrosso di € 50/q.le ed una PLV/Ha di € 10.000. La PLV attesa sui 21 ettari è pertanto di € 210.000 €.

Si prevede inoltre con il fine di ricreare la massima naturalità del sito di intervento e contemporaneamente di implementare la biodiversità vegetale e animale dell'area, di realizzare una fascia tampone di mitigazione visiva costituita da specie arboree ed arbustive esclusivamente autoctone e facenti parte della vegetazione potenziale dell'area vasta e storicamente presenti nel sito di intervento. Le specie arboree proposte sono le seguenti: sughera (*Quercus suber*), olivastro (*Olea europaea var. sylvestris*), olivo gentile (*Olea europaea*); le specie arbustive proposte sono invece



le seguenti: lentischio (*Pistacia lentiscus*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), e per concludere mirto (*Mirtus communis*). Tutte le specie arboree e arbustive proposte non richiedono particolari cure colturali e neppure grandi quantità di risorsa idrica, sono facilmente reperibili nei vivai dell’Agenzia Regionale Forestas e, saranno in grado in pochi anni dall’impianto di fornire rifugio e risorse trofiche per la fauna selvatica che contribuisce anche alla loro rinnovazione naturale per via gamica tramite la trasposizione zoocora.

La fascia tampone e di mitigazione visiva sarà impiantata lungo i confini perimetrali dell’impianto fotovoltaico e, avrà la funzione come prima accennato oltre che di mitigare e minimizzare l’impatto visivo dell’impianto stesso anche di ospitare, costituire rifugio e fornire risorse trofiche per la fauna selvatica eventualmente presente nel territorio.

I confini perimetrali dell’impianto verranno inoltre delimitati da una recinzione metallica, recinzione che sarà posizionata ad una altezza da terra di circa 20 cm, proprio per consentire alla piccola fauna omeoterma, ai rettili, agli anfibi di potersi spostare tranquillamente anche all’interno dell’impianto.

Si vogliono ora illustrare con l’ausilio di alcune immagini le specifiche tecniche dei macchinari agricoli utilizzati per la gestione delle superfici all’interno dell’impianto Fotovoltaico.



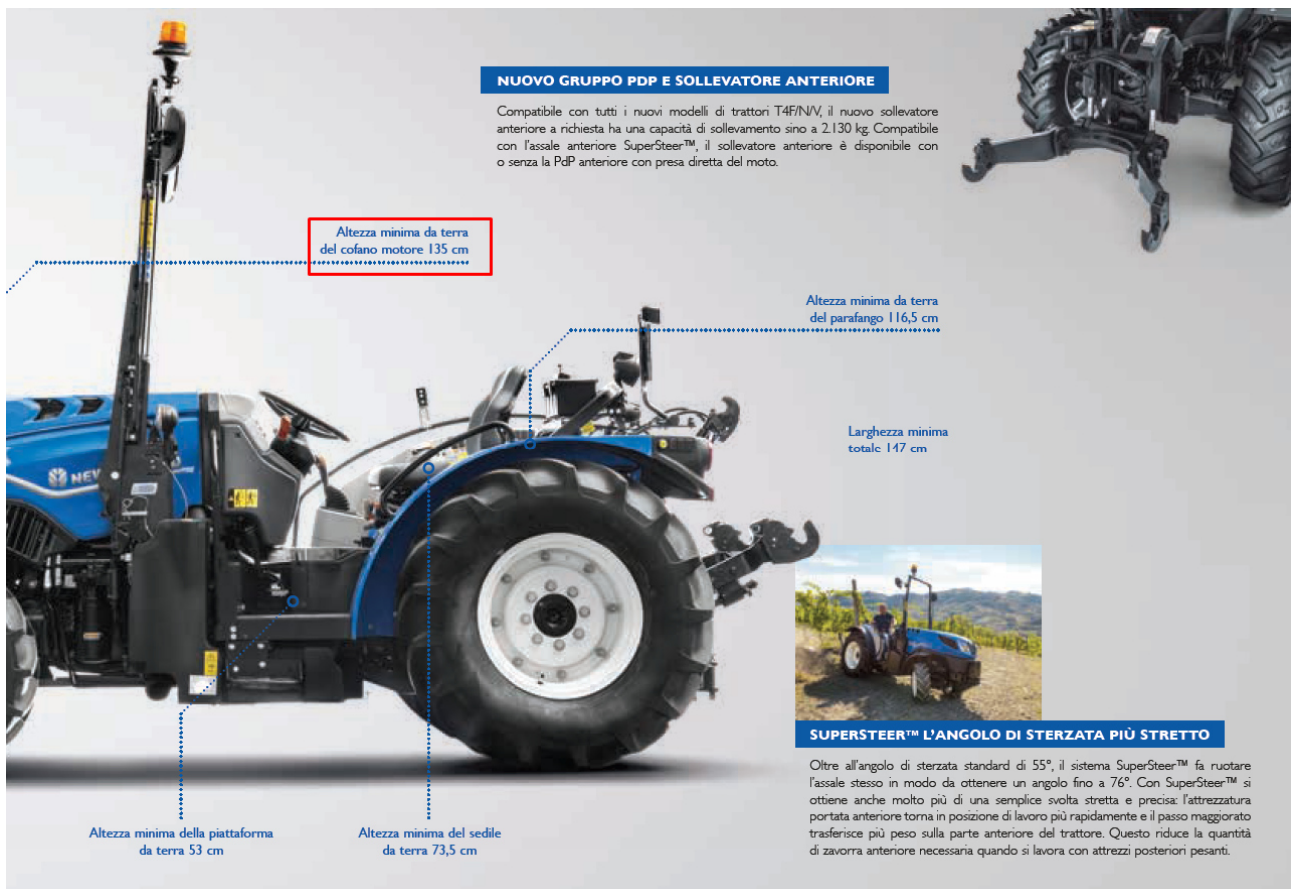
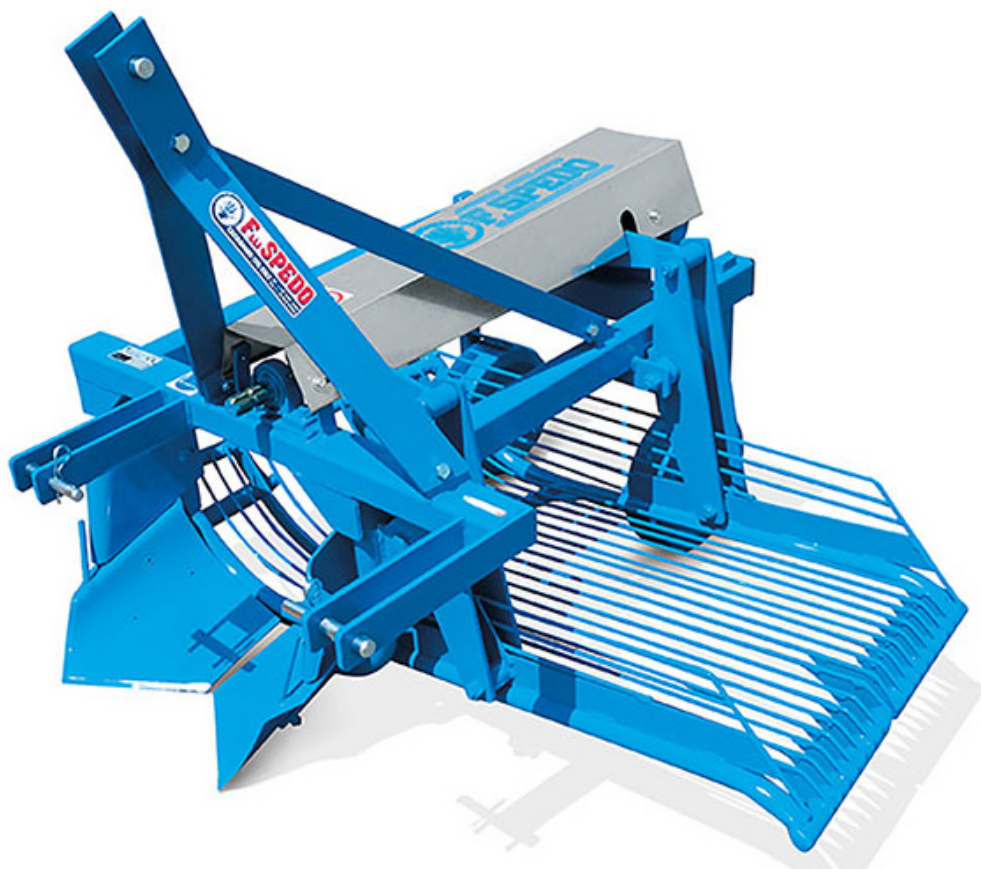


Figura N. 4: Specifiche tecniche del trattore T4FNV New Holland bassotto



Figura N. 5: Seminatrice patate automatica



*Figura N. 6: Scavapatate vibrante laterale*



*Figura N. 7: Trincia 4WD per gestione con tecnica mulching prato polifita permanente*

## 6. Agricoltura 4.0 e sistemi di monitoraggio

L'agricoltura 4.0 è il risultato dell'applicazione di una serie di tecnologie innovative nel campo dell'agrifood, e può essere considerata come un "upgrade" dell'[agricoltura di precisione](#). Questo grazie all'automatizzazione della raccolta, dell'integrazione e dell'analisi dei dati che provengono direttamente dai campi grazie a sensori e altre fonti. Le tecnologie digitali 4.0 in questo contesto sono utili per supportare grazie all'analisi dei dati, l'agricoltore nella sua attività quotidiana e nella pianificazione delle strategie per la propria attività, compresi i rapporti con tutti gli anelli della filiera, generando un circolo virtuoso in grado di creare valore, non solo per la singola azienda ma anche a cascata per i suoi partner. Grazie a queste nuove soluzioni e all'applicazione delle tecnologie digitali così, dall'IoT all'intelligenza artificiale, dall'analisi di grandi quantità di dati ai trattori a guida autonoma, fino all'utilizzo dei droni, le aziende agricole possono aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale della propria attività. L'inizio dell'applicazione di tecnologie per l'agricoltura di precisione in Italia risale agli anni '90: si tratta in pratica di utilizzare soluzioni digitali per interventi specifici, che tengano conto in particolare delle esigenze del suolo e delle piante. Il fine di questi interventi è quello di migliorare quanto più possibile la resa produttiva delle piantagioni e contenere sia i costi, che l'impatto ambientale. Di questa categoria fanno parte ad esempio tutti gli interventi per rendere più efficiente l'irrigazione senza sprecare risorse idriche né far soffrire le piante, le tecnologie per il planting adattate alle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo su cui si interviene, la somministrazione di antiparassitari commisurate alle esigenze specifiche di ogni singola area e pianta, o di fertilizzanti soltanto nella quantità necessaria e nei tempi più utili. Per questo l'agricoltura di precisione, oltre a essere il predecessore più prossimo dell'agricoltura 4.0, è anche uno dei cardini di quest'ultima, perché mette le basi per adattare i processi produttivi alle singole necessità grazie a interventi mirati e tempestivi in grado di adattarsi alle esigenze del momento. La base per rendere più efficaci queste tecnologie è l'utilizzo in tempo reale dei dati che provengono dai campi. Grazie ai sensori che possono trasmettere informazioni, installati sui campi o sulle macchine agricole, sarà infatti possibile prendere



decisioni tempestive ed efficaci, che potranno essere affidate anche a sistemi automatizzati. In linea generale i principali vantaggi dell'agricoltura 4.0 sono quelli, come dicevamo, di una razionalizzazione dell'uso delle risorse, e quindi principalmente economici per le aziende della filiera. Ma un percorso dei prodotti, dal campo alla tavola, improntato a massimizzare la sostenibilità ha un impatto positivo anche sulla salute, dal momento che sarà possibile portare fino ai consumatori finali prodotti più controllati e più freschi rispetto a quanto avviene con le tecniche tradizionali. Per quantificare questi vantaggi, si parla di un risparmio attorno al 30% per gli input produttivi e di un aumento del 20% della produttività, con un utilizzo molto limitato di sostanze chimiche. Puntando poi l'attenzione sull'utilizzo dei dati, c'è da aggiungere che poter contare sull'analisi in tempo reale delle informazioni che provengono dai campi è estremamente utile per gestire ogni attività legata all'agricoltura in modo più veloce e quindi anche efficiente. Grazie all'analisi dei dati infatti sarà possibile improntare al massimo dell'efficienza l'utilizzo delle macchine agricole, o utilizzare soltanto la quantità di acqua necessaria, senza sprechi. Grazie allo stesso set di informazioni inoltre sarà possibile prevenire le patologie delle piante o contrastarne i parassiti, limitando i danni nel momento in cui si dovessero verificare problemi grazie al monitoraggio costante e simultaneo delle coltivazioni. Ed è bene sottolineare che si tratta di vantaggi che si possono ottenere indipendentemente dal tipo di coltura.

Ecco di seguito alcune delle tecnologie utili nella digital transformation delle aziende agricole

### **Agrometeorologia**

parliamo in questo caso delle applicazioni che possono essere utilizzate per integrare nelle strategie di coltivazione le informazioni che provengono dalle previsioni meteo, grazie anche ad automatismi che possono trovare applicazione grazie alla raccolta e all'analisi in tempo reale dei dati provenienti dalle diverse fonti, come sensori o transazioni computer based, ed essere strutturati o destrutturati.

### **Big Data**

si tratta dell'insieme delle informazioni che possono essere generate da strumenti diversi e che possono essere utili per efficientare la produzione. Questi dati possono provenire da fonti eterogenee, come sensori o transazioni computer based, ed

			Pag. <b>32 a 38</b>
			Giugno 2022





essere strutturati o destrutturati. La chiave è sempre la capacità di integrarli e analizzarli in real time, in modo da dare risultati affidabili da cui possa essere estratto o generato valore.

### **Blockchain**

Parliamo in questo caso delle tecnologie della famiglia della Distributed Ledger Technology: sistemi che permettono ai nodi di una rete di raggiungere il consenso sulle modifiche di un registro distribuito in assenza di un ente centrale, in cui il registro distribuito è strutturato come una catena di blocchi contenenti transazioni. Si tratta di soluzioni particolarmente utili per la tracciabilità della produzione, dal campo alla tavola, certificando i requisiti dei prodotti in termini di sostenibilità.

Nello specifico trattandosi per l'impianto agrovoltaico proposto, di superfici che saranno rese idonee ad ospitare la coltivazione del prato migliorato permanente, si intendono porre in essere le seguenti attività:

**L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio, costituito da una stazione principale, dotata dei tradizionali sensori meteo-climatici (pioggia, vento, radiazione solare, pressione atmosferica), e di più unità wireless dotate di sensori micro-climatici (temperatura, umidità dell'aria, bagnatura fogliare, umidità del terreno); le unità wireless, posizionate all'interno degli appezzamenti, acquisiscono i dati micro-climatici e li trasmettono via radio alla stazione principale; questa, disponendo di un sistema GSM-GPRS e della relativa SIM, trasmette tutti i dati ad un centro servizi con il quale si attiverà una convenzione. Gli utenti convenzionati possono quindi visualizzare tutti i dati (sia in tempo reale che storici) ed utilizzare i modelli che elaborano tali dati e che sono necessari per fare fronte alle diverse esigenze agronomiche.**



*Figura n.7: Stazione principale e sensori meteo climatici.*

Il sistema offrirà, oltre all'analisi dei dati raccolti, anche modelli per l'analisi dello sviluppo e/o del rischio di infezione delle principali avversità fitosanitarie (in base alla coltura). Per ciascun punto di rilevazione il sistema valuta le condizioni microclimatiche in relazione ai diversi cicli di sviluppo dei patogeni, con particolare riferimento alle temperature ed alle ore di bagnatura fogliare (distinguendo tra pagina superiore e inferiore delle foglie) rilevate all'interno della chioma e/o al livello della vegetazione, caratteristica essenziale per ottenere una maggiore affidabilità dei modelli agronomici. Con l'ausilio di questi modelli, gli agronomi possono avere dati oggettivi e misurabili per decidere le migliori strategie fitosanitarie e verificare l'efficacia dei trattamenti effettuati.

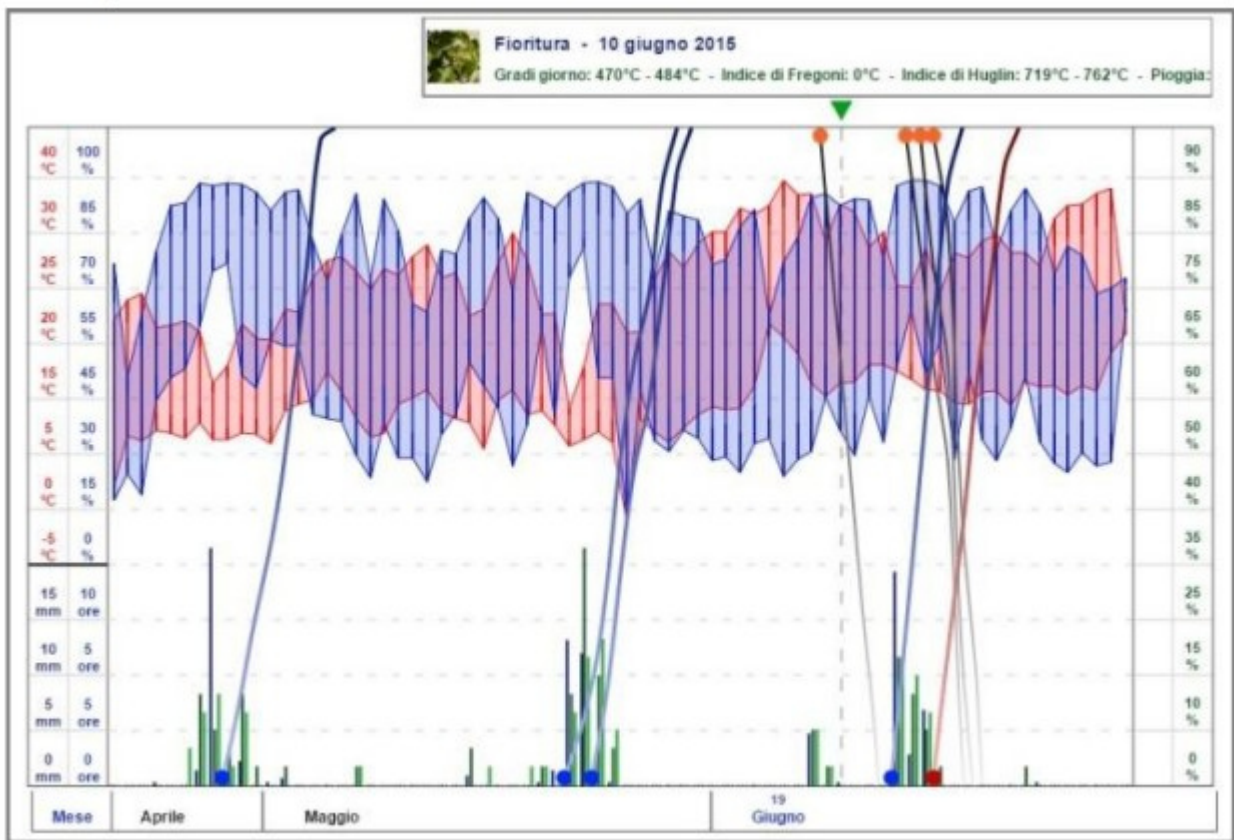


Figura n.8: Esempio di un grafico riguardante il rischio di infezione delle principali fitopatologie.

Il sistema proposto prevede anche un modello di calcolo del fabbisogno idrico della pianta, in relazione alle condizioni meteo-climatiche ed allo stadio di sviluppo della coltura. Tramite tali modelli, il sistema restituisce, giorno per giorno ed in ciascun punto di misura, il quantitativo di acqua persa per evaporazione dal suolo e traspirazione della pianta, traducendo le quantità in litri per metro quadrato. In aggiunta, i sensori volumetrici di misura dell'umidità del suolo consentono di misurare in modo accurato la percentuale di acqua nel terreno, a più profondità. Anche come nel caso di studio in **presenza di impianto di irrigazione**, queste informazioni sono di grande utilità per decidere le lavorazioni del terreno e la gestione dell'apparato fogliare.





Tutti i dati raccolti saranno archiviati permanentemente in apposito database. Sarà quindi possibile realizzare e stampare report annuali, con l'indicazione dei dati medi e cumulati delle varie grandezze meteorologiche, e comparare tali dati con le fasi indicate nell'agenda fenologica disponibile sul sistema, anno per anno.

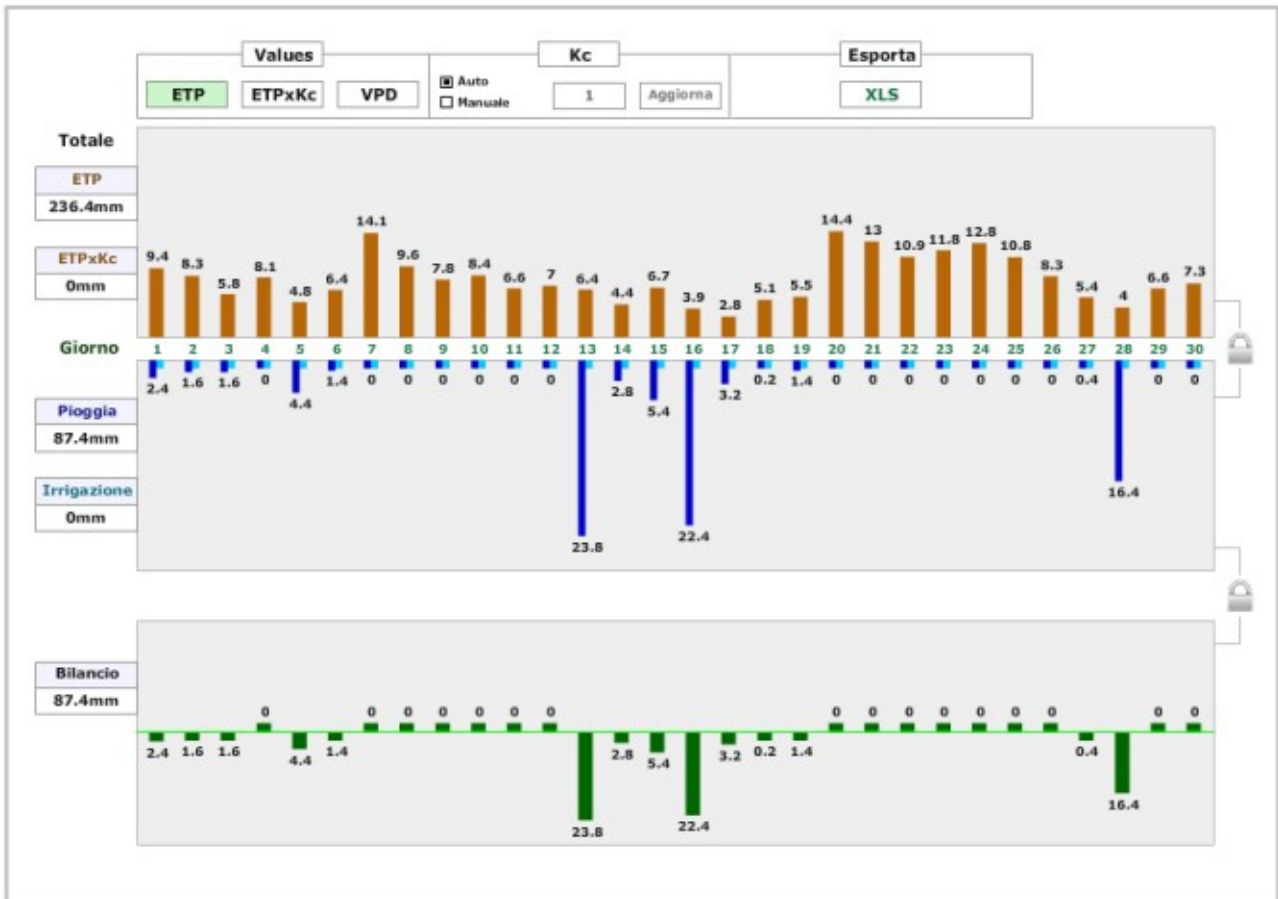





Figura n.9: Esempio di un grafico per il calcolo del fabbisogno idrico

Nell'impianto Fotovoltaico ubicato in agro di Serrenti – Samassi saranno installate le seguenti apparecchiature:



Descrizione	
<p><b>Unità centrale AgriSense IoT:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità centrale con <b>Pluviometro</b> (pioggia in mm), <b>Anemometro</b> (intensità e direzione del vento), <b>barometro</b>, <b>radiazione solare</b>, <b>termo-igrometro</b> (temperatura ed umidità dell'aria)</li> <li>• Trasmissione dati 2G (opz. LTE-NBIOT)</li> <li>• Ricevitore wireless IoT</li> <li>• Kit fotovoltaico (pannello 20W / batteria 44Ah) con regolatore elettronico</li> <li>• Palo di installazione, zincato, due sezioni di 150 cm con boccolo di fissaggio</li> </ul>	
<p><b>N. 2 Unità wireless IoT con sensori meteo-climatici:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità wireless IoT con <b>pluviometro</b>, <b>radiazione solare</b>, <b>termo-igrometro</b> (temperatura ed umidità dell'aria)</li> <li>• Un sensore di <b>Umidità e temperatura del terreno FDR capacitivi</b></li> <li>• Alimentazione a batteria, durata 1 anno</li> <li>• Distanza fino a 8000 m LOS da unità centrale</li> </ul>	
<p><b>Accesso ai dati su cloud LiveData</b>            Accesso ai dati via web da PC, smartphone e tablet con piattaforma Netsens LiveData ®</p>	
<p><b>Installazione in campo</b>            Installazione e configurazione della stazione eseguita dai nostri tecnici specializzati. Breve formazione sull'impiego della stazione e del software Netsens LiveData ®</p>	

*Figura n.10: Elenco apparecchiature installate nell'impianto agrovoltaiico*

Il sistema di gestione e le apparecchiature adottate, saranno inoltre utilizzati anche per la realizzazione e successiva gestione e manutenzione delle fasce verdi perimetrali.

## 10. Conclusioni

A seguito di quanto esposto, in ragione delle condizioni agronomiche attuali dei terreni interessati dal progetto e delle operazioni di miglioramento agronomico, produttivo e ambientale dei terreni, si può affermare che sotto il profilo agronomico i terreni avranno un miglioramento consistente. L'incremento della fertilità del suolo per l'apporto della sostanza organica lasciata sul terreno dal prato polifita permanente sarà ogni anno incrementata. Questa condizione virtuosa contribuirà anche all'aumento della composizione floristica delle specie erbacee costituenti il prato permanente (che inevitabilmente ospiterà nel tempo specie pabulari anche spontanee) a vantaggio del ripristino e successivo mantenimento di un agro-ecosistema naturale, importante anche per garantire habitat privilegiati per la fauna selvatica e per l'entomofauna e la microfauna utile (inclusi gli insetti pronubi). In virtù di una gestione agronomica attenta, razionale e sinergica con le opere in progetto, implementata con l'utilizzo delle tecnologie di monitoraggio continuo altamente innovative **dell'agricoltura 4.0**, si può pertanto concludere che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento unite alle tecnologie innovative sopra descritte, avrà ricadute oltremodo positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico, faunistico, paesaggistico ed ambientale.

*Il tecnico*

*Dott. Agronomo Vincenzo Sechi*

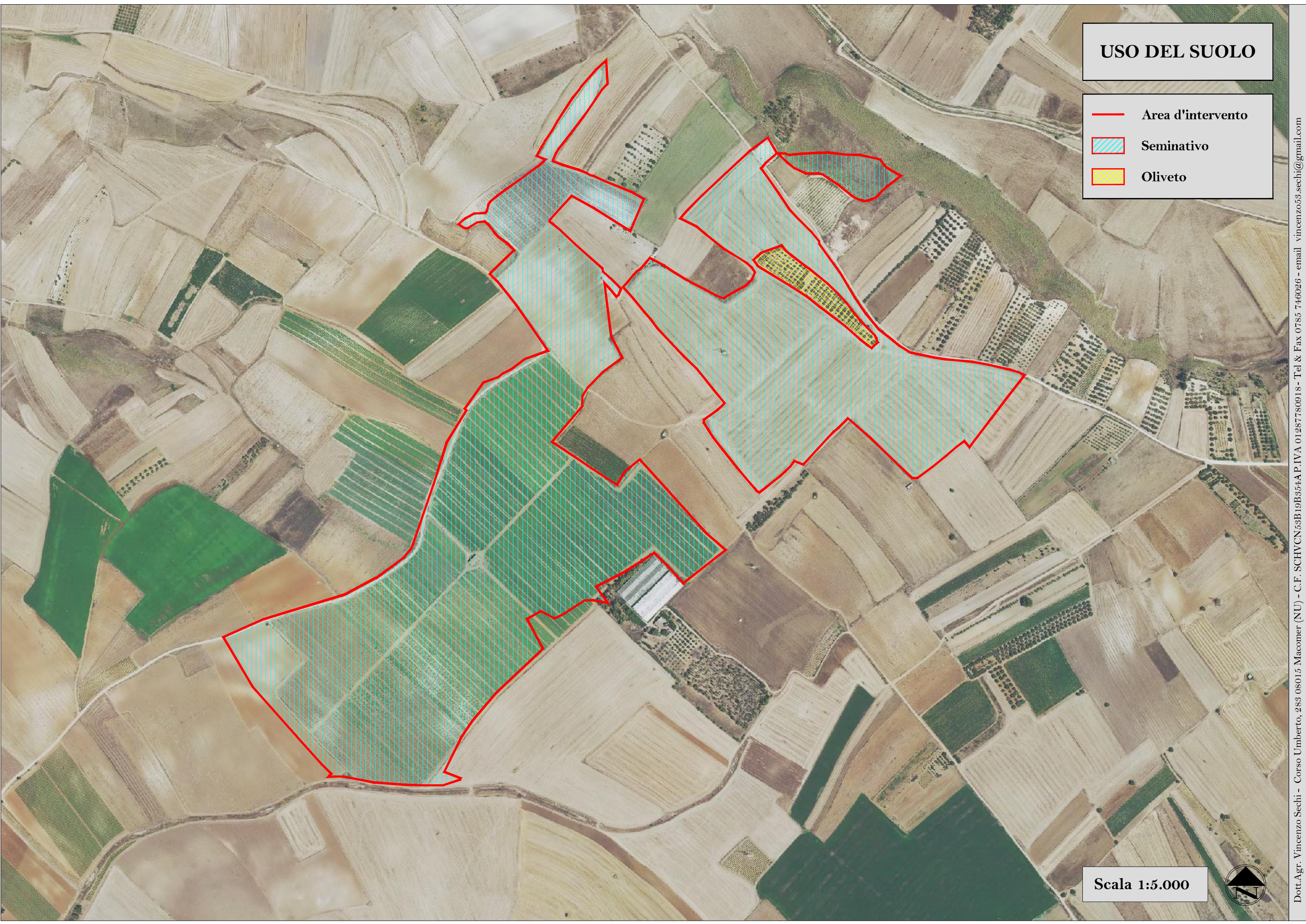
### **Allegati Cartografici:**

- Carta uso del suolo;
- Carta pedologica;
- Sezione coltivazione in atto



# USO DEL SUOLO

-  Area d'intervento
-  Seminativo
-  Oliveto




Scala 1:5.000





# CARTA DEI SUOLI

 Area d'intervento

## Unità 27

**Diffusione:** Campidano, Sulcis, Nurra.

**Superficie occupata:** 1,77 %

**Substrato:** alluvioni del Pleistocene.

**Forme:** da subpianeggianti a pianeggianti.

**Quote:** m. 0-200 s.l.m.

**Uso attuale:** prevalentemente agricolo.

**Suoli predominanti:** Calcic e Petrocalcic Palixeralfs.

**Suoli subordinati:** Xerofluvents.

### Caratteri dei suoli:

- Profondità: profondi;
- Tessitura: da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa in superficie, da argilloso-sabbiosa ad argillosa in profondità;
- Struttura: poliedrica angolare e subangolare;
- Permeabilità: da permeabili a poco permeabili;
- Erodibilità: moderata;
- Reazione: da neutra a subalcalina;
- Carbonati: medi;
- Sostanza organica: da scarsa a media;
- Capacità di scambio cationico: da media ad elevata;
- Saturazione in basi: saturata.

**Limitazioni d'uso:** a tratti eccesso di scheletro, eccesso di carbonati, drenaggio lento, moderato pericolo di erosione.

**Attitudini:** colture erbacee ed arboree anche irrigue.

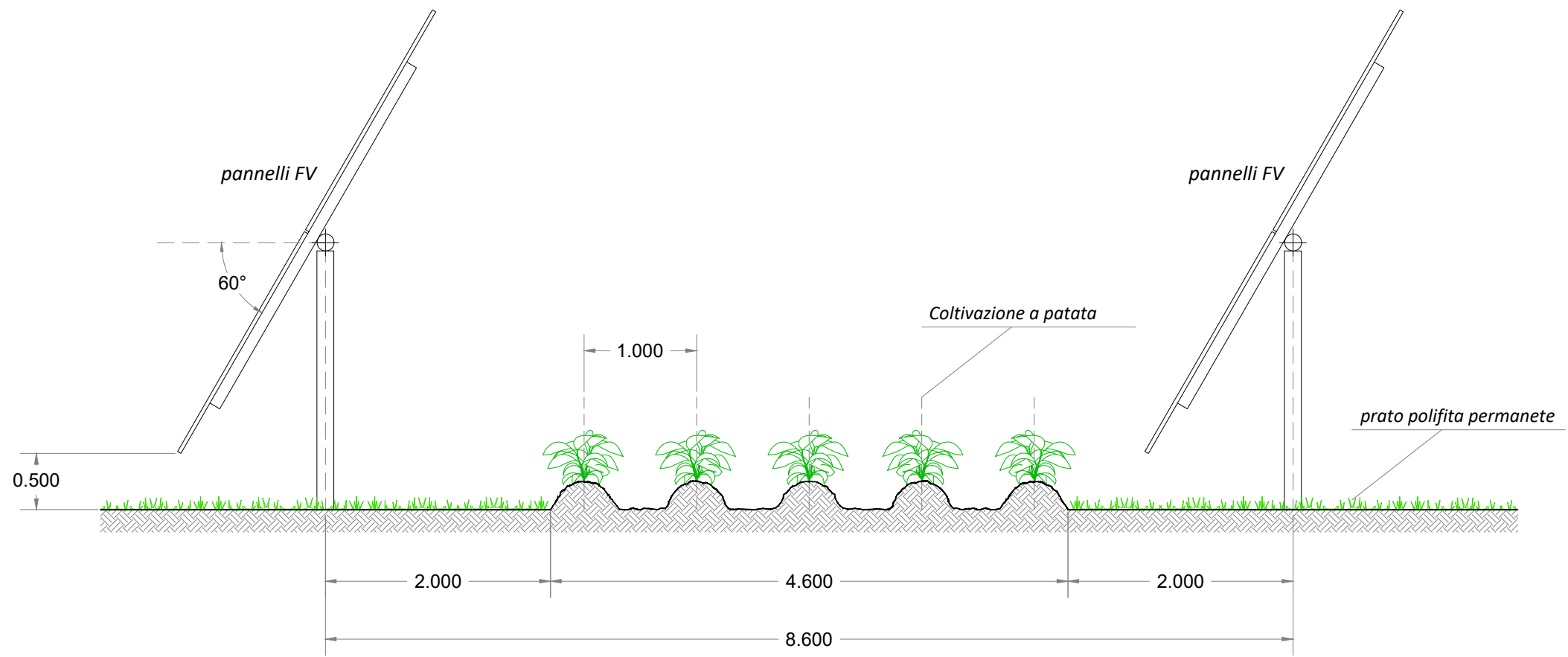
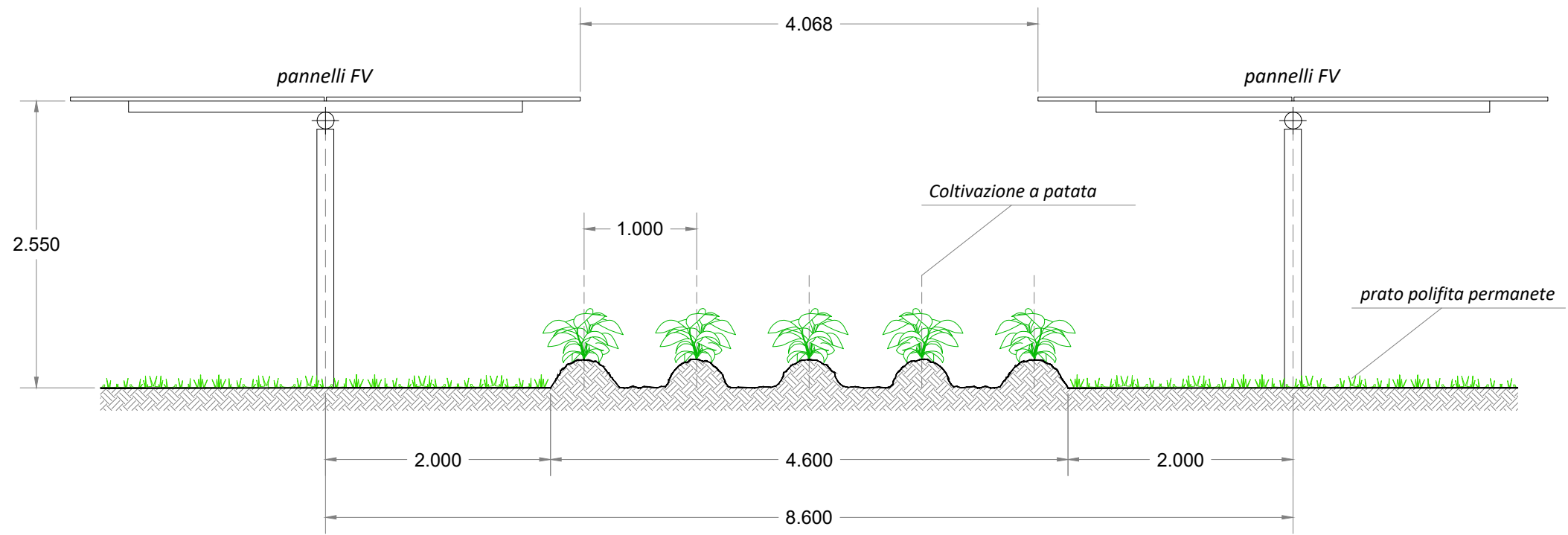
**Classe di capacità d'uso:** II-III

Scala 1:100.000





**SEZIONI  
CON COLTIVAZIONI IN ATTO**



**Scala 1:50**