



**Peridot Solar**  
GREEN ENERGY SOLUTIONS



**Progettazione definitiva finalizzata all'autorizzazione di una centrale di energia rinnovabile e delle relative opere di connessione denominata "Sperlinga", costituita da un impianto agrivoltaico di potenza complessiva pari a 50,112 MW [DC] e potenza in immissione pari a 37,75128 MW [AC]. La centrale sarà realizzata in C.da Serravalle nel comune di Chiaromonte Gulfi (RG) – Sicilia**

## ITALCONSULT

ITALCONSULT s.p.a.  
Via di Villa Ricotti 20  
00161 Roma

Resp. integrazione tra le prestazioni specialistiche:  
Ing. Giovanni Mondello

Project Manager:  
Ing. Gabriele De Rulli

Aspetti Autorizzativi:  
Ing. Alessandro Artuso



STUDIO ALTIERI s.p.a.  
Via Colleoni 56-58  
36016 Thiene, Italia

Aspetti Ambientali:  
Ing. Laura Dalla Valle

Resp. parte impiantistica:  
Ing. Umberto Lisa

Archeologo:  
Dott.sa Elisabetta Tramontana

Committente: Peridot Solar Italy s.r.l.  
Dott. Andrea Urzi

Agronomo:  
Dott. Salvatore Puleri

Geologo:  
Dott. Carlo Cibella

Acustica:  
Ing. Alessandro Infantino

## RELAZIONE SULLA GESTIONE AGRONOMICA DOCUMENTO TECNICO SPECIALISTICO INTEGRATIVO DELLA RELAZIONE AGRIVOLTAICA E DELLA RELAZIONE AGROAMBIENTALE

C 4 5 1

Codice commessa

S P

Sito

D

Fase

A P

Disciplina

0 0 1 6

Numero

r 0 0

Revisione

Revisione	Data	Motivo	Redatto	Controllato	Approvato
00	03.11.2023	Emissione	S. PULERI	A.A.	S.Z.

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO

# RELAZIONE SULLA GESTIONE AGRONOMICA

## DOCUMENTO TECNICO SPECIALISTICO INTEGRATIVO DELLA RELAZIONE AGRIVOLTAICA E DELLA RELAZIONE AGROAMBIENTALE

ASPETTI DI GESTIONE TECNICO-AGRONOMICA COMUNI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E  
COMPENSAZIONE AMBIENTALE E DI PRODUZIONE AGRICOLA

Studio Finalizzato alla Realizzazione di Impianti Agrivoltaici Integrati



### PROPONENTE

## PERIDOT SOLAR

CAPOGRUPPO MANDATARIA  
**ITALCONSULT S.P.A.**  
VIA VILLA RICOTTI, 20  
ROMA

### IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINAZIONE

**SPERLINGA**

Codice: SPERLINGA

Potenza (kW)  
DC 50.112,00

Coordinate  
AREA SUD  
37° 8'19.05"N  
13°51'15.60"E  
Territorio di CHIARAMONTE GULFI, RG

AREA NORD  
37° 8'19.05"N  
13°51'15.60"E  
Territorio di: CHIARAMONGE GULFI, RG

Ripartizione dell'Impianto:  
N.2 LOTTI  
N.6 SOTTOCAMPI

### AREE TERRITORIALE COMUNE DI:

**CHIARAMONTE GULFI, RG**  
Contrada SERRAVALLE

SUPERFICI INTERESSATE  
RICADENTI NELLO STESSO  
AREALE TERRITORIALE

Data, 03.11.2023

### Il Consulente Tecnico

Dr. Salvatore Pulero  
Agronomo  
O.D.A.F. AG  
N.344 Albo



## INDICE GENERALE

<b>CONTENUTI</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT DELLA RELAZIONE SULLA GESTIONE AGRONOMICA</b> .....	<b>4</b>
<b>APPROCCIO PROCEDURALE</b> .....	<b>5</b>
Considerazioni Comuni agli aspetti di Greening e Cropland.....	5
Nota sulle ulteriori specifiche tecniche .....	5
<b>SCHEMA SINOTTICO DELLE MISURE DI INTERVENTO PREVISTE</b> .....	<b>6</b>
<b>REGIME E METODICA DI PRODUZIONE</b> .....	<b>7</b>
Regime di Produzione .....	7
Metodica di Produzione .....	7
Premessa .....	7
La strategia Farm to Fork (F2F) .....	8
Politica Agricola Comune (PAC) e cambiamento climatico .....	8
L'agricoltura sostenibile nel PNNR .....	8
Agrivoltaico e metodiche produttive .....	9
Considerazioni tecniche sulle principali metodiche produttive. ....	9
Agricoltura sostenibile .....	9
Agricoltura ecocompatibile.....	9
Agricoltura integrata.....	10
Agricoltura biologica.....	11
Agricoltura conservativa .....	11
Buone condizioni agronomiche ed ambientali .....	12
Processi produttivi. Correlazioni ed aspetti comuni dell'Agricoltura Sostenibile ed Ecocompatibile	12
Lavorazione del terreno .....	12
Fertilizzazione .....	13
Tecniche colturali.....	13
Irrigazione .....	14
Difesa.....	14
Raccolta.....	15
Interazioni tra metodiche produttive ed impianto Agrivoltaico .....	15
<b>ASPETTI TECNICO-AGRONOMICI DI GESTIONE</b> .....	<b>16</b>
Agrovoltaico ed Agroecosistemi. Correlazioni ed Interazioni .....	16
Aspetti agroambientali e destinazione delle aree.....	16
Misure di Greening e misure di Cropland.....	17
Aspetti inerenti gli impianti produttivi integrati "Agrivoltaici" .....	17
Riferimenti dati catastali .....	17
Ripartizione agronomica ed ambientale delle superfici .....	17
<b>INCIDENZA DI UTILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI AGRICOLE DEL SITO AGRIVOLTAICO</b> .....	<b>20</b>
Agricoltura di precisione.....	21
Sistemi di gestione 4.0 .....	22
Agrometeorologia ed Agricoltura 4.0.....	22
Considerazioni conclusive .....	23
<b>ALLEGATI</b> .....	<b>24</b>
AL.01 Fonti e riferimenti tecnici e legislativi.....	25
AL.02 Definizioni ed acronimi tecnici utilizzati nel documento .....	26



## CONTENUTI

Documento tecnico specialistico riguardante: **IL REGIME PRODUTTIVO, LA METODICA DI PRODUZIONE E, AL CONTEMPO, IL SISTEMA DI GESTIONE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE ED IL MANTENIMENTO DELLE MISURE DI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E PRODUZIONE AGRICOLA DELL'IMPIANTO**

Nel dettaglio, la presente relazione, sviluppa le tematiche comuni in capo agli aspetti tecnico-agronomici con specifico riferimento al regime idrico praticato, alla tipologia e/o alla metodica produttiva e, in ragione delle tecniche di monitoraggio e dei modelli previsionali utilizzati, dal sistema di gestione posto in essere e/o potenzialmente realizzabile.

Il documento, pone l'attenzione sugli scenari praticabili in materia di agricoltura di precisione e, in ragione dei supporti e degli strumenti tecnologici utilizzabili, dei sistemi operativi di gestione agricola secondo le procedure 4.0.

Quanto riportato, di fatto, integra quanto indicato nelle Relazioni tecniche di seguito descritte:

- **RELAZIONE AGRIVOLTAICA**  
STUDIO TECNICO-AGRONOMICO RIGUARDANTE LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI SECONDO IL MODELLO AGRIVOLTAICO
- **RELAZIONE AGROAMBIENTALE**  
STUDIO AGROAMBIENTALE RIGUARDANTE LE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DELLE INTERFERENZE CONNESSE CON REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Per le componenti e le tematiche concernenti gli aspetti:

- GEOGRAFICO-TERRITORIALI, URBANISTICI, AGRONOMICI ED AGROAMBIENTALI

si rimanda a quanto riportato nella **RELAZIONE AGROTERRITORIALE GENERALE** nell'ambito della quale, fatti salvi gli aspetti tecnico amministrativi, le specifiche d'incarico, le dichiarazioni sull'esattezza delle allegazioni, sugli investimenti colturali e le emergenze botaniche isolate e protette, sviluppa ed approfondisce le argomentazioni riguardanti:

- L'ubicazione geografico-territoriale delle superfici interessate
- La vicinanza a centri urbani, ai siti rurali, ai confini naturali presenti
- La ripartizione generale delle aree interessate dagli interventi
- I riferimenti catastali delle superfici interessate
- La tipologia degli investimenti colturali in base ai dati catastali rilevabili nelle superfici
- Lo sviluppo dimensionale delle aree dell'impianto interessate dalle misure di intervento
- La ripartizione tecnico-agronomica delle superfici e della relativa incidenza percentuale degli interventi
- La classificazione biogeografica e bioclimatica delle aree



## ABSTRACT DELLA RELAZIONE SULLA GESTIONE AGRONOMICA

DOCUMENTO TECNICO SPECIALISTICO INTEGRATIVO DELLA RELAZIONE AGRIVOLTAICA E DELLA RELAZIONE AGROAMBIENTALE DEGLI ASPETTI AGRONOMICI GENERALI DI GESTIONE

L'impianto agrovoltaiico previsto in progetto, è configurato come uno strumento "ecologicamente attivo" in grado di invertire la tendenza all'abbandono e al degrado delle aree agricole.

Un sistema integrato in grado di coniugare la produzione energetica con quella agricola.

Una correlazione attiva tra le misure di mitigazione e compensazione ambientale e quelle prettamente agricole rispettivamente indicate come misure di Greening e di Cropland.

In tali contesti si inseriscono le aree interessate dagli interventi di costruzione degli impianti di energia da fonti rinnovabili.

Nell'ambito dei sistemi comuni di gestione, dal punto di vista agronomico sarà data priorità alle procedure previste dall'agricoltura sostenibile e biologica in uno con i sistemi di gestione ricompresi dall'Agricoltura 4.0 ed ai relativi strumenti di supporto alle decisioni (DSS).

Un'evoluzione dell'agricoltura di precisione, realizzata attraverso la raccolta automatica, l'integrazione e l'analisi di dati provenienti dal campo, da sensori e da qualsiasi altra fonte terza.

Grazie all'impiego delle attuali tecnologie come Remote Sensing, Internet of Things, Intelligenza Artificiale, Big Data, Cloud Computing ecc., sarà possibile migliorare significativamente l'efficienza delle attività agricole e selvicolturali (crescita e sviluppo generale in ragione della loro destinazione agronomica, economia ed ambientale) e, ovviamente, la loro resilienza ai fattori di stress.

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO IDONEO PER LA MESSA IN ATTO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE E PER LA REALIZZAZIONE DI PRODUZIONI AGRICOLE SISTEMI CONFORMI PER LA REALIZZAZIONE DI METODICHE PROCEDURALI PREVISTE DALL'AGRICOLTURA ECOSOSTENIBILE E BIOLOGICHE.**

**STRUTTURE VEGETAZIONALI E PRODUTTIVE ADATTE PER L'ATTUAZIONE DELLE TECNICHE DI GESTIONE AGRONOMICA IN LINEA CON QUANTO PREVISTO DAI SISTEMI DI GESTIONE RICOMPRESI DELL'AGRICOLTURA 4.0 ED AI RELATIVI STRUMENTI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI (DSS)**

**INTERVENTI IN LINEA CON LA STRUTTURA ECOLOGICA TERRITORIALE.**



## APPROCCIO PROCEDURALE

### CONSIDERAZIONI COMUNI AGLI ASPETTI DI GREENING E CROPLAND<sup>1</sup>

Documento tecnico specialistico riguardante gli aspetti generali di gestione agronomica e selvicolturali delle misure di intervento.

Nel dettaglio:

#### Misure di produzione agricola

Considerazioni ed approfondimenti agronomici e selvicolturali inerenti:

- il regime produttivo dei sistemi agricoli
- la metodica di produzione
- il sistema di gestione

#### Misure di mitigazione e compensazione ambientale

Aspetti tecnico-agronomici e selvicolturali riguardanti:

- le metodiche ed i sistemi di gestione agronomici e selvicolturali

Il documento, pone l'attenzione sugli scenari praticabili in materia di agricoltura sostenibile e, in ragione degli strumenti tecnologici utilizzabili, dei sistemi operativi di gestione agricola secondo le procedure 4.0 utilizzabili nell'ambito delle misure di produzione previste

Al contempo, vengono sviluppate delle tematiche comuni in capo agli aspetti tecnico-agronomici con specifico riferimento al regime idrico praticato, alla metodica produttiva e, in ragione delle tecniche di monitoraggio e dei modelli previsionali utilizzati, dal sistema di gestione posto in essere e/o potenzialmente realizzabile.

Le considerazioni e le relative valutazioni, di fatto, integrano quanto indicato nelle Relazioni Tecniche sulle misure di:

- **Mitigazione e compensazione ambientale** contenute nella RELAZIONE AGROAMBIENTALE
- **Produzione agricola** contenute nella RELAZIONE AGRIVOLTAICA

*completandone gli aspetti tecnico-agronomici comuni riguardanti:*

- il regime irriguo adottato;
- i sistemi di produzione adottati;
- i sistemi di monitoraggio e di gestione presi in considerazione.

### NOTA SULLE ULTERIORI SPECIFICHE TECNICHE

Per gli ulteriori dettagli si rimanda a quanto indicato nei documenti specialistici allegati alla RELAZIONE AGROTERRITORIALE GENERALE<sup>2</sup> denominati:

#### **ALLEGATO TECNICO RELATIVO ALLA DISTRIBUZIONE DELLE SUPERFICI**

##### Aspetti caratterizzanti

- DATI CATASTALI E RIEPILOGO DELL'USO DEL SUOLO ANTE REALIZZAZIONE
- DEFINIZIONE DEI SISTEMI DI PRODUZIONE AGRICOLA E DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE
- SUPERFICI DISPONIBILI E RELATIVA DISTRIBUZIONE
- RIPARTIZIONE TECNICO-AGRONOMICA DELLE SUPERFICI ANTE E POST REALIZZAZIONE IN RELAZIONE ALLE AREE DISPONIBILI
- RIPARTIZIONE DELLE AREE IN RELAZIONE ALLE MISURE DI INTERVENTO
- INCIDENZA DI UTILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI AGRICOLE SITO AGRIVOLTAICO

#### **ALLEGATO TECNICO - AGRONOMICO**

##### Aspetti caratterizzanti

- RIPARTIZIONE TECNICO-AGRONOMICA ED AMBIENTALE DELLE SUPERFICI INTERESSATE
- FATTORE DESERTIFICAZIONE
- MISURE MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE
- MISURE AGRICOLE E SISTEMA AGRIVOLTAICO
- SUPERFICI IN FASE DISMISSIONE E POST-DISMISSIONE DELL'IMPIANTO
- AGROECOSISTEMA ED AREE DI INTERESSE ECOLOGICO
- INTERVENTI SPECIALI DI ESPIANTO E CONTESTUALE TRAPIANTO

<sup>1</sup> Greening: Misure ed interventi di mitigazione e compensazione ambientale

Cropland: Misure ed interventi di produzione agricola

<sup>2</sup> Relazione tecnica di base sugli aspetti geografico-territoriali, urbanistici, agronomici ed agroambientali



## SCHEMA SINOTTICO DELLE MISURE DI INTERVENTO PREVISTE

### SCHEMA SINOTTICO RELATIVO ALLA RIPARTIZIONE DELLE SUPERFICI DELL'IMPIANTO

Sito Ftv: SPERLINGA  
Parco Ftv: SPERLINGA

TABELLA RIEPILOGATIVA DEGLI INVESTIMENTI CULTURALI PREVISTI

Intervento Generale	Lotti	Orientam.	Tipologia	Destinazione Produttiva	Sesto		Densità		Regime Irriguo	Sup. Rif.	Indicazioni e Specifiche
					Int.	Fila	mq/pta	pte/Ha			
					mt		num.	Descr.	Ha		

#### AREE INTERNE

Produzione Agricola		Olivicolo	Intensivo	Oliveto da olio	10,5	1,5	16	635	Irriguo	53,5440	Sistema tradizionale
Mitigazioni Ambientali		Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.		250	Irriguo	0,7044	Arboree ed Arbustive (25%)	
Mitigazioni Ambientali		Flora spontanea	Non Agricola	Libero	--		--	Asciutto	2,1133	Aree potenziali (75%)	
Totale:										<b>56,3617</b>	<b>A</b>

#### AREE PERIMETRALI

Produzione Agricola		Olivicolo	Tradizionale	Olio Evo	4,5	5,0	23	444	Irriguo	7,1692	Sistema tradizionale
Produzione Agricola		Olivicolo	Tradizionale	Olio Evo Reimp.	4,5	5,0	23	444	Irriguo	0,1350	Sistema tradizionale Reimp.
Mitigazioni Ambientali		Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.		250	Irriguo	0,3043	Arboree ed Arbustive (25%)	
Mitigazioni Ambientali		Siepe Campestre	Non Agricola	Libero	.		250	Irriguo	0,4005	Arboree ed Arbustive (25%)	
Totale:										<b>8,0090</b>	<b>B</b>

#### AREE PUNTIIFORMI/TRANSITO ESTERNE ED INTERNE

##### AREE INTERNE

Mitigazioni Ambientali		Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.		250	Irriguo	1,9274	Arboree ed Arbustive (50%)		
Aree interne: Aree non interessate dai moduli fotovoltaici										Totale:	<b>1,9274</b>	<b>C</b>

##### AREE ESTERNE

Produzione Agricola		Olivicolo	Tradizionale	Olio Evo	25	25	625	16	Irriguo	11,7944	Sist. tradizionale. Esistente	
Mitigazioni Ambientali		Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.		250	Irriguo	3,1215	Arboree ed Arbustive (50%)		
Compensazioni Ambientali		Form. Agricolo-Boschive	Non Agricola	Libero	.		250	Irriguo	4,4800	Arboree ed Arbustive (50%)		
(1) Intervento realizzato al netto di eventuali aree agricole/compensative										Totale:	<b>19,3959</b>	<b>D</b>

#### AREE DI SERVIZIO

Aree di servizio	Viabilità interna, Piazzali, Locali tecnici, Palificazione								--	4,4344	Service area
Acque	Bacini idrici, vasche di laminazione, altro								--	1,0000	Bacini idrici
Palificazione	Palificazione delle stringhe/moduli fotovoltaici								--	0,0456	Palificazione stringhe fotov.
Totale:										<b>5,4800</b>	<b>E</b>

Totale complessivo: **91,1740** F= A+B+C+D+E

#### SPECIFICHE TECNICO-AGRONOMICHE ED AGROAMBIENTALI

##### PRODUZIONI AGRICOLE

(1) N.I. (Nuovo Impianto)

##### Aree interne

**Investimento culturale intensivo su fila singola.** Formazione arborea realizzata con piante disposte su file singole nella parte centrale dell'interesse della larghezza di 9,5 mt. Pianta (Oliveto da olio) disposta ad una distanza sull'interfila di 9,50 mt e di 1,5 sulla fila corrispondente ad una densità media per unità di superficie pari a 702 pte/Ha

##### Aree perimetrali

**Oliveto da Olio.** Intervento realizzato per mezzo di un nuovo investimento agricolo realizzato con il trapianto di astoni di 1/2 anni di olivo nonché con il reimpianto degli esemplari eventualmente espantati nelle aree interne. Questi ultimi, saranno posti a dimora in modo diffuso nella fascia perimetrale e, potenzialmente, nell'ambito della medesima particella catastale.

Misure di mitigazione ambientale "produttive" e "speciali".

##### Aree Esterne

**Oliveto da Olio.** Utilizzazione produttiva dell'Oliveto da olio esistente. Formazione ricadente all'interno della Rete Ecologica Siciliana e codificata come Corridoio Diffuso da Riquilificare. Nel merito, pertanto, oltre ad interagire con il sistema agrivoltaico, l'oliveto culturale sarà oggetto di interventi mirati in ragione delle specificità agroecosistemiche di cui fa parte.

##### MITIGAZIONI AMBIENTALI

##### Aree interne ed Aree puntiformi/transito Interne ed Esterne

Investimenti culturali realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di Arboree ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale.

##### Aree perimetrali - Siepe Campestre

Impianto realizzato attraverso il trapianto di astoni di 1/2 anni di Arboree ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale ovvero l'utilizzazione delle specie presenti od ancora con l'eventuale trapianto delle piante espantate.

##### COMPENSAZIONI AMBIENTALI Aree puntiformi/transito Interne ed Esterne

Impianti realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di specie Arboree ed Arbustive autoctone (piante, in generale caratterizzate da sviluppo ponderale moderato) caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale. Composizioni di arbustive ed arboree caratterizzanti l'area



## REGIME E METODICA DI PRODUZIONE

### REGIME DI PRODUZIONE

Nell'ambito delle misure di produzione agricola, la condizione di "coltura in irriguo" risulta essere funzione della tipologia di investimenti colturali.

La quasi totalità delle colture erbacee destinate alla realizzazione sistemi produttivi definibili come estensivi saranno condotte in regime di asciutto.

Gli investimenti arborei ed arbustivi, invece, saranno condotti in regime irriguo e/o parzialmente irriguo.

Per quanto concerne gli aspetti inerenti gli investimenti colturali destinati alla costituzione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale per tutte le piante è prevista la realizzazione di uno o più interventi irrigui nelle fasi di impianto a cui, a seconda dei casi, potranno fare seguito degli ulteriori interventi ausiliari specie durante il periodo estivo.

Il regime irriguo, nell'ambito delle misure di greening, non è definitivo bensì funzione dello stadio di accrescimento delle essenze e, su tali basi, finalizzato ad agevolare il loro regolare accrescimento anche in ragione della loro specifica funzione (mitigazione/compensazione ambientale)

Per tutte le misure previste (produzione agricola, mitigazione e compensazione ambientale), è prevista la possibilità di intervenire al verificarsi di particolari condizioni di calura e/o di siccità tali da condizionare lo sviluppo e/o la vita stessa delle piante, attraverso la realizzazione di irrigazioni di soccorso.

In termini operativi, fatta eccezione per l'irrigazione d'impianto che, a seconda dei casi, potrà essere realizzata a mezzo sommersione per mezzo di conche adeguatamente costituite, tutti gli investimenti colturali "in irriguo" saranno dotati, per l'appunto, di impianto irriguo a microportata.

Sistema, quest'ultimo, che risulterà essere adeguatamente costituito e corredato di appositi sistemi di sollevamento e pompaggio nonché delle ulteriori attrezzature di servizio per il filtraggio delle acque irrigue ed ancora per la somministrazione, a mezzo fertirrigazione, degli eventuali elementi nutrizionali.

*Per gli ulteriori e necessari approfondimenti si rimanda a quanto indicato nelle relazioni tecniche di seguito descritte:*

- *Agrivoltaica*
- *Agroambientale*
- *Fabbisogni idrici*

### METODICA DI PRODUZIONE

#### PREMESSA

La natura di settore "primario" che l'agricoltura e la filiera agro-alimentare ad essa contigua rivestono nella formazione del valore aggiunto giocano un ruolo centrale nella protezione del territorio, nella tutela della salute collettiva e nelle transizioni ecologica ed energetica.

L'agricoltura è a un tempo parte attiva e passiva del cambiamento climatico: da un lato lo influenza, rilasciando gas serra in atmosfera, in particolare metano (CH<sub>4</sub>) dalle deiezioni animali e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) dai fertilizzanti organici e minerali azotati; dall'altro lo subisce, dipendendo sia dalle condizioni atmosferiche, sia dalla qualità del suolo e delle acque.

In una recente valutazione dell'impatto ambientale delle politiche agricole europee (EC, Commission Staff Working Document Evaluation, 2021), la Commissione attribuisce al settore il 12% delle emissioni di gas serra (circa un decimo del totale) dell'Unione e il 94% di quelle di ammoniacale, principalmente dovute a stoccaggio del letame, spargimento dei liquami organici ed immissione nei terreni di fertilizzanti azotati.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al diradamento del suolo torboso drenato per usi agricoli e forestali, dell'ordine di 175 Mtoe annue, rendono l'Europa il secondo hotspot mondiale (dopo l'Indonesia) per tale fenomeno; il ciclo irriguo, che assorbe oltre la metà dell'acqua utilizzata, innalza le concentrazioni di nitrati nelle acque superficiali e sotterranee, in particolare dove prevalgono colture intensive.

L'agricoltura occupa quasi il 40% del suolo europeo, contribuendo in tal modo a plasmare il paesaggio rurale. In Europa, come in Italia, diminuiscono sia l'estensione dei terreni agricoli, sia il numero di aziende, la cui dimensione media è invece in aumento.





Secondo Confagricoltura (CSConfagricoltura, Consumo di suolo - Rapporto centro studi, 2020), in Italia, nel 2019, sono stati persi quasi 5.200 ettari, un calo peraltro minore degli oltre 20.000 ettari annui persi nel cinquantennio che termina con il 2006.

Il Rapporto SNPA 22 | 2021 sul consumo di suolo, inoltre, stima che dal 2012 ad oggi, i terreni, hanno mancato di fornire oltre 4 milioni di quintali di prodotti agricoli e lo stoccaggio di quasi tre Mton di carbonio.

## LA STRATEGIA FARM TO FORK (F2F)

E' necessario intervenire al fine di creare delle condizioni attraverso le quali ristabilire gli equilibri tra i consumatori, i sistemi produttivi e gli agroecosistemi che li caratterizzano.

In tali ambiti si innestano le nuove strategie F2F.

In coerenza con il New Green Deal, questa si propone di rendere le filiere alimentari più eque, salubri e rispettose dell'ambiente.

L'obiettivo è di ridisegnare catene produttive che sono responsabili di quasi un terzo delle emissioni globali di gas serra, del consumo di ingenti risorse naturali, della perdita di biodiversità e di impatti negativi sulla salute, senza peraltro garantire redditi adeguati ai produttori.

La strategia F2F si prefigge di invertire la perdita di biodiversità; garantire la sicurezza alimentare, la nutrizione e la salute pubblica cercando, altresì, di conciliare l'accessibilità dei prodotti con più alti redditi per gli operatori e di coniugare la convenienza degli approvvigionamenti con l'equa scambi internazionali.

## POLITICA AGRICOLA COMUNE (PAC) E CAMBIAMENTO CLIMATICO

I nuovi orientamenti risultano in linea con i provvedimenti F2F proponendo l'attuazione di forti azioni di contrasto al cambiamento climatico.

I nuovi strumenti, di fatto, mirano a rafforzare la complementarietà dei vari strumenti attuativi e, per quanto possibile si pongono come obiettivi primari:

- la messa in atto di condizionalità vincolanti
- la realizzazione di una maggiore diversificazione degli investimenti colturali;
- la creazione di zone di interesse ecologico
- la tutela degli ecosistemi dell'agricoltura e silvicoltura;
- il rafforzamento dell'efficienza dei processi di transizione verso colture resilienti e a basse emissioni di carbonio

Gli obiettivi di adattamento necessitano di una diversificazione delle colture ed investimenti per limitare l'erosione dei suoli e rafforzare la loro resilienza alle alluvioni

La mitigazione può essere perseguita conservando la capacità di assorbimento di carbonio delle piantumazioni e delle aree verdi, incluse quelle estensive riservate al pascolo del bestiame, e sostenendo le colture ricche di composti organici, capaci di fissare l'azoto.

La correlazione "agricoltura del carbonio" (sequestro di CO<sub>2</sub> tramite rigenerazione di suoli degradati) per l'appunto, svolge un ruolo rilevante anche nell'articolato ed ambizioso pacchetto di revisione regolamentare ambientale ed energetica presentato il 14 luglio scorso dalla CE (rif.: «Fit for 55»).

Tuttavia, anche nello scenario di "decarbonizzazione profonda", un potenziale di mitigazione ancora relativamente limitato lascerebbe l'agricoltura responsabile della maggior parte delle emissioni residuali di gas ad effetto serra

## L'AGRICOLTURA SOSTENIBILE NEL PNNR

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza si pone l'ambizione di riorientare il settore agro-alimentare verso tre macro obiettivi

1. competitività del sistema alimentare
2. aumento della sostenibilità dei cicli energetici e dei processi produttivi agricoli
3. aumento della resilienza dei terreni attraverso la prevenzione del dissesto idrogeologico.

Le misure di settore sono contenute nella Componente 1 ("Economia circolare e agricoltura sostenibile") della Missione 2 per complessivi 5,8 mld. euro, cui si sommano i finanziamenti per i contratti di filiera allocati sulla programmazione complementare (1,2 mld.). Gli interventi principali riguardano: 0,8 mld. per la logistica; 1,5 per l'agri-solare; 0,5 per l'ammodernamento delle macchine agricole; 2,0 per lo sviluppo delle produzioni e delle tecnologie di biogas e bio-metano; 0,9 per gli invasi e il sistema irriguo. Ulteriori iniziative per l'innovazione del sistema produttivo (di cui è capofila il MiTE) riguardano anche il settore primario, come lo sviluppo del cd. agrivoltaico, dotato di 1,1 miliardi di € (capofila MiSE): si tratta



di investimenti diretti a contenere i costi dell'energia delle imprese agricole con impianti locali di generazione solare senza consumo di suolo (grazie a strutture sospese). Rilevano anche alcuni progetti della Componente "Turismo e Cultura 4.0" (capofila MIC) riguardanti l'attrattività dei borghi nelle aree interne attraverso l'animazione culturale e il rilancio turistico.

Elementi questi ultimi necessari e potenzialmente capaci di dare luogo a nuove opportunità capaci di sostenere e rilanciare il settore agricolo in una prospettiva di sviluppo sostenibile.



## AGRIVOLTAICO E METODICHE PRODUTTIVE

Le metodiche produttive previste, risultano in linea con il quadro normativo e con gli indirizzi e gli orientamenti di settore.

Tutte le scelte tecniche si pongono l'obiettivo di conseguire in uno, il contenimento dei consumi, il rispetto dell'ambiente e l'ottenimento di produzioni definibili come eco-compatibili.

In termini operativi saranno attivate tecniche e procedure di agricoltura sostenibile in modo da agire ad un livello superiore del mero rispetto dell'ambiente.

Le scelte agronomiche avranno il compito di interagire con il territorio e, su tali basi, di determinare azioni in grado di soddisfare i parametri dettati dalle strategie F2F, della nuova PAC e, ovviamente, del PNNR.

## CONSIDERAZIONI TECNICHE SULLE PRINCIPALI METODICHE PRODUTTIVE.

### AGRICOLTURA SOSTENIBILE

Il termine agricoltura sostenibile si riferisce alla capacità dell'agricoltura di contribuire a lungo termine al benessere generale delle persone, producendo sufficiente cibo, merci e servizi, in modo economicamente efficiente e remunerativo, socialmente responsabile e rispettoso dell'ambiente (United Nations, 2009).

Da un punto di vista economico l'obiettivo è l'aumento della redditività agricola, che per essere sostenibile dovrebbe perseguire i seguenti obiettivi (OECD, 2008):

- migliorare la produttività delle risorse impiegate tramite la riorganizzazione dei processi produttivi e la loro gestione efficiente;
- aumentare l'impiego del capitale intellettuale;
- promuovere le conoscenze e le capacità degli agricoltori;
- creare le condizioni e incentivare l'adozione di tecnologie appropriate da parte degli agricoltori;
- limitare gli effetti negativi sull'ambiente;
- gestire il processo di adeguamento sociale.

L'aumento della redditività, di solito, si realizza sia attraverso l'aumento delle rese sia attraverso la diminuzione dei costi di produzione.

Su tali basi, le rese, da un punto di vista tecnico, possono essere migliorate attraverso una corretta gestione del terreno e l'impiego di rotazioni colturali, mentre la compressione dei costi può essere ottenuta ottimizzando la meccanizzazione e limitando l'impiego di fertilizzanti e pesticidi chimici.

Gli aspetti di sostenibilità sociale, riguardano la riduzione del numero di persone denutrite (sovranità alimentare), il sostegno alle comunità e alle realtà rurali, la maggior attenzione al ruolo delle donne in agricoltura e la prevenzione dello sfruttamento del lavoro minorile (OECD, 2008).

Compito dell'agricoltura socialmente è quello di puntare alla distribuzione del valore aggiunto agricolo ai membri della "comunità locale" sia attraverso un maggior uso della forza lavoro disponibile sia attraverso il ricorso all'acquisto dei fattori di produzione generati dalla stessa comunità locale.

Infine, un'agricoltura è sostenibile per l'ambiente (eco-sostenibile) quando consente la gestione perpetua delle risorse agricole (evitando di danneggiare le risorse naturali di base), la gestione integrata del terreno, la lotta alla desertificazione e alla siccità e l'adattamento del settore ai cambiamenti climatici (OECD, 2008).

In definitiva, l'agricoltura sostenibile persegue l'equilibrio tra le diverse componenti, ambientale, sociale ed economica, per un godimento teoricamente illimitato e di "qualità" dei beni e servizi che ne scaturiscono.

### AGRICOLTURA ECOCOMPATIBILE

si riferisce alle attività agricole che sono poco inquinanti e rispettose dell'ambiente.

I principali metodi di produzione agricola ecocompatibile sono l'agricoltura integrata e quella biologica.

- **L'agricoltura integrata** conserva molte delle caratteristiche dell'agricoltura industrializzata, tuttavia si caratterizza per la riduzione dell'impatto ambientale negativo e la sicurezza alimentare dei prodotti ottenuti.
- **L'agricoltura biologica**, invece, prevede l'applicazione di metodi naturali al processo agricolo e l'esclusione dei prodotti chimici di sintesi (Bonciarelli, 2008).

Metodi consolidati nella pratica agronomica e specificamente normati a livello comunitario, nazionale e regionale a cui, in termini generali, possono essere intercalati attraverso pratiche ed accorgimenti definibili come "trasversali" in grado di determinare una diminuzione degli impatti/interferenze "negative" del settore primario sull'uomo e sull'ambiente visto nel suo complesso ed organicità. Fra tutte si cita il metodo dell'**Agricoltura Conservativa** e le **Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali**.

### Agricoltura integrata

#### AGRICOLTURA INTEGRATA ASPETTI TECNICI CARATTERIZZANTI

Sistema agricolo di produzione a basso impatto ambientale che prevede un ricorso minimo a quei mezzi tecnici in grado di determinare ricadute negative sull'ambiente e sulla salute dei consumatori. La normativa base è rappresentata dalla Direttiva CE 128/2009 di cui di seguito si indicano gli aspetti caratterizzanti:

1. la prevenzione e/o la soppressione di organismi nocivi dovrebbero essere perseguite o favorite in particolare da:
  - rotazione colturale;
  - utilizzo di tecniche colturali adeguate (ad esempio falsa semina, date e densità della semina, sottosemina, lavorazione conservativa, potatura e semina diretta);
  - utilizzo di cultivar resistenti/tolleranti e di sementi e materiale di moltiplicazione standard/certificati;
  - utilizzo di pratiche equilibrate di fertilizzazione, calcitazione e di irrigazione/drenaggio;
  - prevenzione della diffusione di organismi nocivi mediante misure igieniche (per esempio mediante pulitura regolare delle macchine e delle attrezzature);
  - protezione e accrescimento di popolazioni di importanti organismi utili;
2. gli organismi nocivi devono essere monitorati con metodi e strumenti adeguati;
3. in base ai risultati del monitoraggio, l'utilizzatore professionale deve decidere se e quando applicare misure fitosanitarie;
4. ai metodi chimici devono essere preferiti quelli biologici, i mezzi fisici e altri metodi non chimici;
5. i pesticidi devono essere quanto più possibile selettivi rispetto agli organismi da combattere e devono avere minimi effetti sulla salute umana, gli organismi non bersaglio e l'ambiente;
6. l'utilizzatore professionale dovrebbe mantenere l'utilizzo di pesticidi e di altre forme d'intervento ai livelli minimi necessari.

Nell'ambito delle applicazioni legislative su base regionale risultano inserite anche le norme tecniche riguardanti i principi di lotta integrata che, per l'appunto, si inseriscono nell'ambito di strategie ricomprese dai sistemi di produzione integrata.

In termini procedurali la difesa integrata si pone l'obiettivo di valorizzare tutte le soluzioni alternative alla difesa chimica al fine di salvaguardare la salute degli operatori e dei consumatori e, al contempo, di limitare i rischi per l'ambiente.

La corretta successione colturale, a titolo esemplificativo, rappresentata uno strumento fondamentale per preservare la fertilità dei suoli, prevenire le avversità e salvaguardare e migliorare la qualità delle produzioni.

In tali contesti si inseriscono gli interventi destinati alla gestione del suolo e, conseguentemente, le relative tecniche di lavorazione la cui corretta esecuzione consente di:

- migliorare le condizioni di adattamento delle colture
- i risultati produttivi
- favorire il controllo delle infestanti
- migliorare l'efficienza dei nutrienti
- ridurre/limitare le perdite idriche per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione.
- mantenere il terreno in buone condizioni strutturali
- prevenire erosione e smottamenti
- preserva il contenuto in sostanza organica
- favorire la penetrazione delle acque meteoriche e di irrigazione.



## Agricoltura biologica

### AGRICOLTURA BIOLOGICA ASPETTI TECNICI CARATTERIZZANTI

Metodo di produzione biologica è specificamente normato all'interno dell'Unione europea da specifici regolamenti.

In termini generali attraverso le produzioni realizzate in regime di agricoltura biologica si mira a introdurre un sistema di gestione sostenibile per l'agricoltura, a ottenere prodotti di alta qualità ampiamente diversificati.

Prodotti in linea con le esigenze dei consumatori ottenuti con procedimenti che, di fatto, non danneggiano l'ambiente, la salute umana e dei vegetali o la salute e il benessere degli animali.

Nell'ambito di questa metodologia produttiva l'obiettivo della gestione sostenibile viene perseguito attraverso il rispetto dei sistemi e dei cicli naturali e il mantenimento e miglioramento della salute dei suoli, delle acque, delle piante e degli animali e l'equilibrio tra di essi.

Le procedure concorrono nel contribuire a un alto livello di diversità biologica, assicurare un impiego responsabile dell'energia e delle risorse naturali come l'acqua, il suolo, la materia organica e l'aria.

Naturalmente è necessario, altresì, rispettare i criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e soddisfare, in particolare, le specifiche esigenze comportamentali degli animali secondo la specie.

I principi generali riguardano invece la progettazione e la gestione appropriate dei processi biologici fondate su sistemi ecologici che impieghino risorse naturali interne ai sistemi stessi, la limitazione dell'uso di fattori di produzione esterni e la rigorosa limitazione ai casi eccezionali dell'uso di fattori di produzione ottenuti per sintesi chimica.

Laddove necessario, tuttavia, i regolamenti consentono l'adeguamento delle norme che disciplinano la produzione biologica alle condizioni sanitarie, alle diversità climatiche regionali e alle condizioni locali, ai vari stadi di sviluppo e alle particolari pratiche zootecniche.

I prodotti e le sostanze utilizzate in agricoltura biologica devono essere autorizzati dalla Commissione europea, nell'ambito di un elenco ristretto.

In regime di agricoltura biologica, naturalmente, è disposto il divieto di utilizzo di OGM.



## Agricoltura conservativa

### AGRICOLTURA CONSERVATIVA ASPETTI TECNICI CARATTERIZZANTI

Insieme di pratiche agricole complementari che consentono (Rif. progetto SoCo "Sustainable Agriculture and Soil Conservation"):

- l'alterazione minima del suolo (tramite la semina su sodo o la lavorazione ridotta del terreno) al fine di preservare la struttura, la fauna e la sostanza organica del suolo (rimiscelamento naturale degli strati di suolo);
- la copertura permanente del suolo (colture di copertura, residui e coltri protettive) per proteggere il terreno e contribuire all'eliminazione delle erbe infestanti;
- le associazioni e rotazioni colturali diversificate, che favoriscono i microrganismi del suolo e combattono le erbe infestanti, i parassiti e le malattie delle piante.

L'agricoltura conservativa è generalmente attuata attraverso quattro fasi per le quali, di seguito, si indicano gli aspetti caratterizzanti

#### **Schema tecnico**

Prima fase: L'aratura del terreno è interrotta e vengono invece attuate tecniche di non lavorazione (semina su sodo con seminatrici dirette) o di lavorazione ridotta del terreno (vengono utilizzati erpici a denti rigidi, rotativi o a disco). Dopo il raccolto della coltura principale si devono introdurre colture di copertura (intercalari).

Seconda fase: Si assiste a un miglioramento naturale delle condizioni del suolo e della fertilità grazie alla sostanza organica prodotta dalla decomposizione naturale dei residui. In questa fase, le erbe infestanti e i parassiti tendono ad aumentare e devono essere controllati (chimicamente o con altri mezzi).

Terza fase: Si possono introdurre o migliorare le rotazioni colturali.

Quarta fase: Il sistema di produzione raggiunge un equilibrio ed è possibile registrare un miglioramento delle rese rispetto all'agricoltura tradizionale. Diminuisce così la necessità di utilizzare sostanze chimiche per il controllo delle erbe infestanti, dei parassiti e per la fertilizzazione.

Per l'attuazione dei metodi di agricoltura conservativa generalmente occorre precisare che risulta necessario un periodo di transizione variabile tra i 8 ed i 7 anni prima di raggiungere un equilibrio del sistema di produzione.

Nel merito, non si esclude inoltre la possibilità che, nei primi anni, si possa assistere a una riduzione delle rese e, qualora le rotazioni e/o le varietà colturali e la copertura del suolo non vengano adeguate a livelli ottimali, potrà essere necessario ricorrere ad un maggiore utilizzo di mezzi tecnici per garantire un adeguato controllo di erbe infestanti e di parassiti.



### Buone condizioni agronomiche ed ambientali

#### MANTENIMENTO DELLE BUONE CONDIZIONI AGRONOMICHE ED AMBIENTALI (BCAA)

Azioni necessarie per preservare la fertilità dei terreni ed i loro equilibri con il sistema ambientale. Sistema operativo, facente parte in origine del progetto SoCo.

Nell'ambito dei BCAA si innestano i Criteri di Gestione Obbligatoria (CGO) che, di fatto, rappresentano i requisiti minimi obbligatori necessari per il rispetto dei "requisiti minimi ambientali" previsti dalla normativa di settore e, più in generale, dallo strumento della Condizionalità della PAC.

Il rispetto dei criteri di gestione serve a proteggere la qualità degli habitat e delle risorse idriche, come il mantenimento degli elementi caratteristici del paesaggio, l'introduzione di fasce tampone lungo i corsi d'acqua o l'adozione di approcci volti a evitare la propagazione di vegetazione indesiderata. L'uso appropriato delle acque di irrigazione, inoltre, favorisce il controllo della salinizzazione e della sodificazione.

Le buone condizioni agronomiche e ambientali, con riguardo alle diverse applicazioni operative, prevedono la copertura vegetale del suolo nudo e il mantenimento delle terrazze. Misure in grado di contribuire direttamente alla prevenzione dell'erosione del suolo, mentre la gestione dei residui colturali e la rotazione delle colture, fra i diversi aspetti, consentono di implementare il contenuto di sostanza organica nel terreno.

## PROCESSI PRODUTTIVI. CORRELAZIONI ED ASPETTI COMUNI DELL'AGRICOLTURA SOSTENIBILE ED ECOCOMPATIBILE

### LAVORAZIONE DEL TERRENO

Le lavorazioni del terreno costituiscono uno degli strumenti maggiormente in grado di influenzare la sostenibilità dei sistemi colturali data la loro notevole incidenza sulla conservazione della fertilità "agronomica" del suolo e sulla produttività delle colture.

L'accrescimento e lo sviluppo delle colture richiede la disponibilità di elementi nutritivi, acqua, ossigeno, anidride carbonica, radiazione luminosa e, nel complesso, di un ambiente ecologico adeguato alle particolari esigenze di ogni specie.

L'ambiente di coltivazione, in particolare il terreno, deve soddisfare i fabbisogni specifici di ogni singola coltura.

Su tali basi, scopo principale delle lavorazioni del terreno è proprio quello di agire sulle caratteristiche fisiche del terreno in modo da agevolare e/o migliorare la crescita delle piante e, più in generale, la produttività delle colture.

Accanto agli aspetti positivi e necessari allo sviluppo delle colture, le lavorazioni possono avere effetti negativi per i quali, a titolo esemplificativo, si citano l'ossidazione della sostanza organica e la polverizzazione diretta degli aggregati per effetto meccanico.

In termini procedurali, risulta possibile agire sulle interferenze cagionate dai sistemi "tradizionali".

Tecnicamente, infatti, risulta possibile porre in atto le tecniche di lavorazione conservatiche che, nel caso di specie consistono:

- ✓ **nella realizzazione di lavorazioni superficiali, dette anche lavorazioni minime o minimum tillage**

ovvero

- **nella non lavorazione (es. semina diretta) ovvero attraverso la sottosemina.**

Il primo metodo consente lavorazioni poco profonde ed ancora la possibilità di utilizzare attrezzature capaci di realizzare in uno più interventi (es. su colture cerealicole e/o foraggicole: semina, concimazione il diserbo chimico lasciando, altresì, in superficie almeno il 30% dei residui della coltura precedente)

Metodo, quest'ultimo, che risulta vantaggioso in quanto comporta:

- un risparmio economico ed energetico grazie alla riduzione del consumo di combustibile;

- una riduzione dei fenomeni di compattamento causati dall'eccessivo calpestio cagionato dalle macchine e dalle attrezzature agromeccaniche in transito

Il metodo della non lavorazione o zero tillage, prevede l'utilizzo di macchine particolari in grado di interrare il seme e i concimi anche in terreni non lavorati e ricorre a essiccanti e/o diserbanti per il contenimento delle erbe infestanti e per l'eliminazione dei residui della coltura precedente.

In termini operativi risultano evidenti delle criticità correlate con la natura dei suoli, sulla loro giacitura, sulla necessità di intervenire, in alcuni casi, con maggiori volumi di adacquamento ed ancora sulla potenziale presenza di parassiti in grado di compromettere il risultato produttivo.

## FERTILIZZAZIONE

La fertilità dei suoli è mantenuta con corrette pratiche colturali e con l'apporto di fertilizzanti sia organici che minerali di origine naturale o di sintesi. Infatti, benché nel terreno sia sempre presente sostanza organica in differente stadio di evoluzione, le coltivazioni asportano molti elementi nutritivi che devono essere reintegrati con apporti esterni.

L'alternativa alla fertilizzazione del suolo con sostanze chimiche di sintesi consiste nell'impiego di concimi minerali naturali e nella fertilizzazione organica.

Il metodo biologico prevede il mantenimento della fertilità attraverso tecniche colturali appropriate, come rotazione e sovescio e la concimazione con concimi naturali o organici, ricorrendo in casi eccezionali all'uso di altri concimi previsti comunque da un elenco ristretto riportato in allegato ai regolamenti comunitari relativi alla produzione biologica.

L'apporto esterno di fertilizzanti deve essere ben valutato: dosi superiori al necessario, infatti, possono essere dannose sia per il prodotto che per l'ambiente

Le preoccupazioni maggiori sono legate alla quantità di concimi azotati, in particolare di nitrati. Questi, infatti, possono facilmente essere dilavati dalla pioggia o dall'acqua di irrigazione e trasportati negli strati inferiori, costituendo così un pericolo per le falde acquifere.

Dosi eccessive, inoltre, possono comportare un accumulo eccessivo di nitrati nella pianta e il problema è particolarmente serio per quelle colture per le quali il prodotto edule è costituito da parti verdi o che vengono raccolte anticipatamente rispetto al periodo di naturale maturazione.

Al fine di darne il giusto apporto, è auspicabile la predisposizione di un piano di fertilizzazione che tenga conto delle asportazioni e delle dotazioni, elaborato sulla base di analisi chimico-fisiche del terreno, ai fini della stima della disponibilità di macroelementi presenti e di altri elementi indici di fertilità.

Una corretta distribuzione dei fertilizzanti deve inoltre tener conto delle loro specifiche caratteristiche e dell'andamento climatico come previsto dalle linee guida nazionali per le pratiche agronomiche della produzione integrata.

È preferibile l'impiego di fertilizzanti organici per il ruolo positivo che la sostanza organica svolge sull'ambiente. Limita la perdita di suolo dovuta all'erosione superficiale, consente una maggiore capacità del terreno di ritenzione idrica e una riduzione di consumo di risorse energetiche ed esplica un effetto positivo anche sulla qualità dell'aria per la sua funzione di sequestro del carbonio atmosferico.

Si aggiunge anche la caratteristica della sostanza organica di rilasciare gradualmente i nutrienti assimilabili dalle colture, consentendo in tal modo che l'apporto minerale non venga dilavato e permettendo così anche una riduzione complessiva degli apporti azotati.

La riduzione di livelli di utilizzo di fertilizzanti azotati determina inoltre una riduzione nelle emissioni di gas a effetto serra e di ammoniaca (metano e protossido di azoto soprattutto) contribuendo all'attenuazione dei cambiamenti climatici.

## TECNICHE COLTURALI

Tra le buone pratiche agricole, è fondamentale l'avvicendamento colturale, anche se l'agricoltura convenzionale per rispondere alle condizioni del mercato ricorre spesso alla monosuccessione. Sebbene oggi non sia più necessario seguire i rigidi schemi della rotazione, l'alternarsi sullo stesso terreno di colture sfruttanti, miglioratrici, da rinnovo e pratensi/maggiate, consente di ottenere un aumento delle rese, insieme a una diminuzione nell'utilizzo di input chimici di sintesi. L'avvicendamento colturale, previsto sia in agricoltura biologica che in quella integrata, di fatto, consente:

- il mantenimento di una buona fertilità del terreno e della sua struttura, favorendo la conservazione di sostanza organica
- limita la diffusione di fitopatie diminuendo l'accumulo nell'ambiente di quelli fitopatogeni che si riproducono in presenza di una determinata coltura,
- consente di limitare lo sviluppo delle erbe infestanti attraverso l'alternanza di colture antagoniste e predominanti.



- consente una diminuzione di fertilizzanti, diserbanti e pesticidi e la contestuale diversificazione dei principi attivi impiegati a cui fa capo una diminuzione delle probabilità che si affermino infestanti resistenti.

Per il mantenimento di sostanza organica nel terreno, una buona tecnica molto utilizzata in agricoltura biologica è il sovescio.

Tecnica attraverso la quale si effettua l'interramento di apposite colture allo scopo di concimare i terreni per la coltura successiva o per le piante arboree a cui risultano associate.

Particolarmente importante è il sovescio di leguminose che, nel caso di specie, consente di sfruttare in pieno la capacità di queste specie di fissare l'azoto atmosferico grazie alla presenza in simbiosi di specifici batteri.

In ogni caso, questa tecnica svolge una funzione positiva anche sulla protezione del suolo e nella prevenzione dell'erosione del terreno, sulla stabilità della struttura, sul controllo delle infestanti e di alcuni parassiti.

In un'ottica di superiore utilizzazione delle tecniche di coltivazione si inserisce la consociazione.

Consiste nella coltivazione di due o più colture secondo modalità diversificate (file alternate su strisce adiacenti di ampiezza variabile o strati differenti) nello stesso appezzamento di terreno durante lo stesso periodo di vegetazione.

Attraverso la competizione che si sviluppa tra piante opportunamente selezionate e consociate in ragione della loro complementarità, si rafforza la stabilità generale del sistema e si aumenta la resistenza nei confronti dei parassiti, malattie ed erbe infestanti.

L'intervento, ovviamente agisce anche sulla biodiversità aumentandone l'incidenza, la permeabilità e la capacità di interagire con i corridoi ecologici eventualmente presenti.

Nell'ambito delle ulteriori correlazioni tra le diverse metodiche, appare utile menzionare la pacciamatura a valere sugli aspetti di agricoltura sostenibile.

Si tratta della parziale copertura del terreno con materiali di diversa natura ed aventi, tutti, lo scopo di:

- impedire la crescita delle erbe infestanti;
- mantenere l'umidità nel suolo;
- proteggere il terreno dall'erosione;
- evitare la formazione della cosiddetta crosta superficiale;
- diminuire il compattamento;
- mantenere la struttura;
- innalzare la temperatura del suolo.

La pacciamatura imita quello che succede naturalmente nei boschi dove le foglie secche vanno ad accumularsi sul terreno ai piedi dell'albero, limitando la crescita di altra vegetazione.

L'effetto è dovuto sia a un'inibizione di tipo fisico che ad azioni di tipo biochimico attraverso, in quest'ultimo caso, al rilascio di sostanze bio-inibitrici per i semi e le parti di propagazione delle erbe infestanti.

## IRRIGAZIONE

Scopo principale dell'irrigazione è soddisfare il fabbisogno idrico necessario allo sviluppo delle colture. L'erogazione dei quantitativi effettivamente indispensabili alla coltura in uno con il controllo delle modalità e dei tempi di irrigazione permette di contenere i fenomeni di lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità.

Supporti specialistici e strumenti tecnologici (es. pluviometri, tensiometri) insieme a efficienti tecniche di distribuzione irrigua (irrigazione a goccia, microirrigazione ecc.) favoriscono un'irrigazione sostenibile. Nelle aree in cui le precipitazioni sono insufficienti l'alternativa all'irrigazione consiste nella aridocoltura, cioè nell'utilizzo di tecniche che favoriscano l'accumulo di scorte di acqua nel terreno e la riduzione di perdite di tali riserve (arature profonde, sarchiatura, pacciamatura e frangivento)

## DIFESA

La difesa rappresenta un principio fondamentale sia del sistema integrato che di quello biologico. Entrambi questi metodi prevedono l'utilizzo di sostanze di sintesi esclusivamente in casi eccezionali e l'eventuale utilizzo è dettagliatamente normato nei rispettivi disciplinari.

Ogni coltura, per un sano sviluppo, deve difendersi dalle ostilità provenienti dall'ambiente stesso. Le ostilità sono rappresentate sia da erbe infestanti che entrano in competizione per l'utilizzo di risorse, che da funghi e da parassiti in generale.

Gli interventi chimici per la difesa consistono nel somministrare fitofarmaci appropriati in funzione dell'agente patogeno da combattere.



La tossicità di tali sostanze e la loro conseguente pericolosità per la salute umana e per l'inquinamento ambientale è ben nota.

In un'ottica di sostenibilità agricola si ritiene, quindi, corretto avvalersi di soluzioni alternative all'impiego di pesticidi per la difesa fitosanitaria in modo da prevenire l'inquinamento ambientale e tutelare la salute degli operatori, delle persone residenti o presenti nell'area trattata, dei consumatori. La difesa delle colture, rispettosa dell'ambiente e della salute umana, si può attuare attraverso la lotta agronomica e/o la lotta biologica.

Per lotta agronomica si intende l'utilizzo di tutte le pratiche agronomiche che ostacolano lo sviluppo di patogeni quali la scelta di sementi sane e di varietà più resistenti alle malattie, l'impiego dell'avvicendamento colturale, della consociazione, di una corretta irrigazione, ecc.

Differentemente, la lotta biologica si basa sul principio che molti parassiti si possono combattere cercando di determinare le condizioni più adatte per l'insediamento dei loro predatori naturali.

A tal fine importante è la diversità ecologica che, nel caso di specie, deve essere adeguatamente rafforzata attraverso precisi interventi.

Azioni in grado di agire sugli equilibri preda-predatore per i quali, a titolo esemplificativo, risulta possibile intervenire attraverso la realizzazione di:

- siepi
- nidi artificiali
- diffusione di predatori e/o parassitoidi
- invasi d'acqua
- muretti a secco
- inerbimento polifita
- sfalci alternati di filari macchie spontanee
- specchi d'acqua
- alberature diffuse

e, più in generale, aree capaci di costituire ricoveri per organismi antagonisti.

## RACCOLTA

Fondamentale per l'ottenimento di prodotti salubri.

Fase nella bisogna attenzionare i tempi di carenza di eventuali prodotti fitosanitari utilizzati.

Attività che, in termini generali, deve essere svolta nel rispetto dello sviluppo del ciclo colturale che caratterizza l'investimento colturale.

Per il mantenimento della qualità delle produzioni, inoltre, sarà data attenzione alle fasi di post-raccolta specie nei casi in cui si preveda la manipolazione diretta del prodotto tal quale.

## INTERAZIONI TRA METODICHE PRODUTTIVE ED IMPIANTO AGRIVOLTAICO

I metodi di produzione agricola sostenibile si basano sui concetti dello sviluppo sostenibile e considerano i tre aspetti dello sviluppo: economico, ambientale e sociale.

Con riferimento alla componente ambientale e, in particolar modo alla salvaguardia delle risorse naturali e dunque alla loro tutela, difesa e custodia, si parla anche di agricoltura ecologicamente sostenibile o eco-sostenibile.

Il concetto di agricoltura eco-compatibile si riferisce, in maniera più blanda, alle attività agricole che sono poco inquinanti ma non per questo necessariamente ecologicamente sostenibili.

Non inquinare, non è sufficiente alla salvaguardia delle risorse naturali.

Le misure di produzione agricola previste nell'ambito degli impianti agrivoltaici, preso atto degli aspetti e delle considerazioni indicati nelle sezioni precedenti, dal punto di vista agronomico saranno condotti attraverso metodiche di agricoltura integrata e biologica, in intesi inizialmente nell'accezione sopra riportata di agricoltura eco-compatibile, ma sempre più orientati, per l'appunto, a un'agricoltura eco-sostenibile.

In ragione delle caratteristiche pedologiche ed agroambientali e, al contempo, delle specie e, nell'ambito di queste, della cultivar poste in coltura non si esclude la possibilità di adattare le metodiche produttive, integrandole nell'ambito di un più ampio sistema di gestione che tenga conto oltre, che degli aspetti economici e produttivi, della tutela del territorio, della difesa delle superfici dai fenomeni erosivi, della lotta al processo di desertificazione e, più in generale, della tutela della biodiversità che contraddistingue gli areali territoriali su cui incidono le opere previste.





## ASPETTI TECNICO-AGRONOMICI DI GESTIONE

### AGROVOLTAICO ED AGROECOSISTEMI. CORRELAZIONI ED INTERAZIONI

Nell'ambito delle attività riguardanti la messa in atto delle misure di mitigazione e compensazione ambientale si innestano gli interventi agro-produttivi. Investimenti colturali realizzati con specie agrarie destinate, per l'appunto, alla realizzazione di un sistema integrato agricolo – fotovoltaico di produzione professionale comunemente denominato come sistema **“Agrovoltaico”**.

Rappresenta un sistema innovativo di produzioni agricole nell'ambito di un'integrazione orizzontale del sistema produttivo.

In seno agli scenari produttivi, infatti, le aree economicamente utili dal punto di vista “agrario” risultano potenzialmente utilizzabili ai fini della realizzazione di molteplici investimenti colturali. La scelta, naturalmente, oltre ad essere funzione delle intrinseche caratteristiche dell'agroecosistema risulta essere funzione delle scelte economiche e, per quanto possibile, legate alla reale vocazionalità del territorio.

Un sistema Agrovoltaico, di fatto, consente di ottenere una superiore mitigazione delle interferenze cagionate dall'impianto fotovoltaico attraverso la reale utilizzazione delle superfici nell'ambito di un sistema produttivo agricolo nel quale si materializza una rimodulazione del paesaggio agrario. Una riformulazione dell'agroecosistema nel quale, gli attori di riferimento: terreno, clima, piante ed agricoltore sono chiamati a rivedere i canoni produttivi in funzione della contemporanea presenza dei moduli fotovoltaici.

Produzioni agricole nell'ambito di un sistema destinato alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Due sistemi che, pur secondo modalità differenziate, consentono di incamerare e materializzare l'energia radiante, rispettivamente, in energia chimica ed elettrica.

Le produzioni agricole, naturalmente, interagiscono con i sistemi economici i cui risultati sono il frutto di un bilancio economico al pari dei sistemi agricoli definibili come “Standard”.

La ridotta superficie disponibile, limita le scelte imprenditoriali e, nel caso di specie, le focalizza verso sistemi produttivi capaci di generare profitti.



### ASPETTI AGROAMBIENTALI E DESTINAZIONE DELLE AREE

e misure di produzione saranno effettuati attraverso la messa a dimora/semina di piante agrarie con riguardo alle seguenti tipologie:

- arboree e arbustive destinate, rispettivamente, alla produzione di frutti o di materiali vegetali;
- colture pratensi destinate alla produzione di foraggi;
- colture cerealicole per la produzione di granella e paglia.

La scelta delle specie da impiantare, risulta essere funzione dei parametri agroclimatici territoriali e, ovviamente, dello sviluppo dimensionale delle aree interessate.

Su tali basi, pertanto, non si esclude l'uso di più specie in consociazione a valere sia per le specie arbustive che per quelle arboree.

Le formazioni vegetale, saranno sviluppate, anche se in modo differenziato, nell'ambito di tutte le aree del sito.

Riguardo le piante destinate alle misure di mitigazione e compensazione ambientale, al pari di quanto indicato per interventi agrari, le piante saranno poste a dimora tal quali ovvero attraverso la semina diretta. Gli interventi, nel dettaglio, prevedono la messa a dimora di piante in linea con le caratteristiche floristico-vegetazionali territoriali; con l'insieme degli aspetti e dei fattori che caratterizzano l'ambiente pedo-climatico territoriale.

*Per gli ulteriori dettagli ed i necessari approfondimenti si rimanda a quanto indicato nelle rt Agrivoltaica ed Agroambientale*



## MISURE DI GREENING E MISURE DI CROPLAND

Trattasi, in ambedue i casi, di elementi biotici che, dal punto di vista ecosistemico determinano la formazione di una rete di corridoi e gangli locali in grado di:

- valorizzare la vocazionalità produttiva agricola territoriale
- rendere biopermeabile l'areale nei confronti degli spostamenti della fauna selvatica
- permettere la formazione di habitat diversificati a valere sugli aspetti della nidificazione e dell'alimentazione in grado di consentire il consolidamento della biodiversità locale.

Riguardo agli aspetti vegetazionali appare necessario puntualizzare che, l'introduzione di essenze vegetali autoctone, tipiche del paesaggio agrario ed in linea con la vegetazione potenziale esprimibile dal territorio, a margine degli ecosistemi agricoli intensivi, di fatto, consente di migliorare e potenziare la diversità floristica territoriale e, al contempo, valorizzare gli aspetti paesaggistici caratterizzanti.

## ASPETTI INERENTI GLI IMPIANTI PRODUTTIVI INTEGRATI "AGRIVOLTAICI"

Fatta eccezione per i sistemi prettamente specialistici, le misure di mitigazione e compensazione ambientale, in termini generali, prevedono l'utilizzazione di specie agrarie che, potenzialmente, possono destinate per la realizzazione di produzioni agricole.

Le aree agricole utili, pertanto, ricomprendono le superfici tra le interfile delle stringhe fotovoltaiche delle core areas e le ulteriori aree interene, la quasi totalità delle superfici delle buffer zones ed ancora, ma non per ultimo, le aree coltivabili o potenzialmente utilizzabili della stepping zones. **Restano escluse le tare di servizio e, ovviamente, le superfici facenti capo alla costituzione di aree pascolive destinate agli animali selvatici od ancora quelle riservate allo sviluppo della flora spontanea.**

## RIFERIMENTI DATI CATASTALI

Si rimanda ai dati contenuti negli allegati tecnici delle Relazione Agroterritoriale Generale.

## RIPARTIZIONE AGRONOMICA ED AMBIENTALE DELLE SUPERFICI

SUPERFICI DISPONIBILI E RELATIVA DISTRIBUZIONE NELL'AMBITO DELLE AREE DEL SITO							
SUPERFICIE CATASTALE	AREE NON INTERESS.	SUPERFICIE SITO (TOT.)	AREE DI SERVIZIO	SUPERFICI DISPONIBILI	AREE RECINTATE	AREE INTER. NETTE DISP.	AREE IDONEE MODULI
A	B	C=A-B	D	E=C-D	F	G=F-D	H=F-M
Ha Scat	Ha SANU	Ha SAU	Ha (Sn)	Ha	Ha	Ha	Ha
91,2200	0,0460	91,1740	5,4800	85,6940	<b>63,7691</b>	<b>58,2891</b>	<b>61,8417</b>
Superficie catastale totale	Superficie non interessata dagli interventi	Superficie totale utilizzabile	Viabilità, locali tecnici, strutture tecn., sostegni	Aree sito netto opere di servizio	Aree interne recintate	Aree interne al netto delle aree di servizio	Aree interne idonee per i moduli ftv
AREE INTERNE	FASCIA PERIMETR.	Stepping zones interne	Stepping zones esterne	Stepping zones Tot.	Sito (Ftv) Fotovoltaico	Sito Ftv e Aree di servizio	Aree sottese dai Moduli
I=F-M	L	M	N	O=M+N	P=I+L+M	Q=P+D	R
Ha	Ha	Ha	Ha Sext	Ha	Ha Stot	Ha	Ha Spv
<b>56,3617</b>	<b>8,0090</b>	<b>1,9274</b>	<b>19,3959</b>	<b>21,3233</b>	<b>66,2981</b>	<b>71,7781</b>	<b>23,1174</b>
TOTALE AREE INTERNE			Aree puntiformi zone esterne e di quelle distaccate	Totale aree puntiformi	Superfici interne al netto delle zone servizio	Superfici interne comprens. delle aree di servizio	Aree sottese dai moduli. Proiezz. a terra in orizzont.
CORE AREAS Aree Moduli	BUFFER ZONES	Aree puntiformi zone interne					

DISTRIBUZIONE DELLE SUPERFICI IN RELAZIONE ALLE MISURE DI INTERVENTO							
SUPERFICIE DEL SITO	AREE DI SERVIZIO	SUPERFICIE DISPONIBILE	GREENING MAB G1	GREENING CAB G2	CROPLAND C1	GREENING MAB G1+	GREENING MAB G1 Tot
A	B	C=A-B	D	E	F	G (quota di D)	H=D+G
Ha	Ha	Ha SAU	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha
91,1740	5,4800	85,6940	<b>8,5714</b>	<b>4,4800</b>	<b>72,6426</b>	0,0000	8,5714
Superficie totale utilizzabile (Sup. Catastale)	Viabilità, locali tecnici, strutture tecn., sostegni	Superficie netta utilizzabile	Ripartizione delle superfici delle misure di intervento			Ulteriori interventi di MAB nelle aree interne	Elaborazioni MAB totale previsti nel sito
			Mitigazioni Ambientali	Compensazioni Ambientali	Superfici Agricole in Produzione		

Seguono le tabelle ripartizione delle superfici



MAB. MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE. RIPARTIZIONE DELLE SUPERFICI							
GREENING MAB G1	AREE INTERNE		FASCIA PERIMETR.	STEPPING ZONES			
	ORDINARI	AGGIUNTIVI		Aree Interne, Esterne e Distaccate (Landscape areas)			
A	B	C	D	E	F	G	H
Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha
8,5714	2,8177	0,0000	0,7048	1,9274	3,1215	0,0000	5,0489
Mitigazione Ambientali. Tot. Superfici	TOTALE Aree Int. B+C		Aree puntiformi interne, esterne e distaccate				
	2,8177		Aree perimetrali (Fascia Perim.)	Aree puntiformi interne (ripariali)	Aree puntiformi esterne	Inter. speciali zone esterne	Totale MAB Stepping Zone
Interventi aree interne							

MAB. SVILUPPO DELLE SUPERFICI IN RELAZIONE AI MACROGRUPPI DI SPECIE PREVISTI PER GLI INTERVENTI						
AREA	PARAMETRI	G1.MAB	TIPOLOGIA DI SPECIE			NOTE
Tipologia	Descrizione	Tot. Ha	Arboree	Arbustive	Erbacee	Descrizione
Core areas	incidenza %		4%	20%	76%	La componente erbacee indica lo sviluppo della flora spontanea potenzialmente esprimibile dal territorio di riferimento
Aree Interne	Sup. Ha	2,8177	0,1127	0,5635	2,1415	
Buffer Zones	incidenza %		90%	10%	0%	
Fasca Perimetr.	Sup. Ha	0,7048	0,6343	0,0705	0,0000	
Step.ing Zones	incidenza %		27%	30%	43%	
Interne e Esterne	Sup. Ha	5,0489	1,3632	1,5147	2,1710	
Totale Superficie. G1.MAB.Ha:		8,5714	2,1102	2,1487	4,3125	

CAB. MISURE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE. RIPARTIZIONE DELLE SUPERFICI							
GREENING CAB G2	AREE INTERNE	FASCIA PERIMETR.	STEPPING ZONES				CONTROLLO
			Aree Interne, Esterne e Distaccate (Landscape areas)				
A	B	C	D	E	F	G=D+E+F	H=A-(B+C+DE)
Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha
4,4800	0,0000	0,0000	0,0000	4,4800	0,0000	4,4800	0,0000
Compensazioni Ambientali Tot. Superfici	Ripartizione delle superfici nell'ambito delle diverse aree di intervento						Elaborazioni
	Interventi nelle aree interne	Interventi nelle aree perimetrali	Interventi nelle aree puntiformi interne	Interventi nelle aree puntiformi esterne	Interventi speciali nelle zone esterne	Totale CAB Stepping Zones	Parametro di controllo OK=0

CAB. SVILUPPO DELLE SUPERFICI IN RELAZIONE AI MACROGRUPPI DI SPECIE PREVISTI PER GLI INTERVENTI						
AREA	PARAMETRI	G2.CAB	TIPOLOGIA DI SPECIE			NOTE
Tipologia	Descrizione	Tot. Ha	Arboree	Arbustive	Erbacee	Descrizione
Core areas	incidenza %		50%	30%	20%	La componente erbacee indica lo sviluppo della flora spontanea potenzialmente esprimibile dal territorio di riferimento
Aree Interne	Sup. Ha	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Buffer Zones	incidenza %		50%	30%	20%	
Fasca Perimetr.	Sup. Ha	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Step.ing Zones	incidenza %		27%	30%	43%	
Interne e Esterne	Sup. Ha	4,4800	1,2096	1,3440	1,9264	
Totale Superficie. G2.CAB.Ha:		4,4800	1,2096	1,3440	1,9264	

\* Superfici "Landscape areas". Aree esterne facenti parte delle stepping zone ma, di fatto, esterne al sito fotovoltaico propriamente detto

CPD. MISURE DI PRODUZIONE AGRICOLA. RIPARTIZIONE DELLE SUPERFICI							
CROPLAND C1	AREE INTERNE	FASCIA PERIMETR.	STEPPING ZONES		SUPERFICI ED INDICE GENERALE DI UTILIZZAZIONE AGRICOLA		
			Aree Interne, Esterne				
A=B+C+D+E	B	*C	D	E	F=B+C+D	**G	H=F/H%
Ha	Ha Sagr moduli	Ha Sagr perim	Ha Sagr no mod.	Ha Sagr ext	Ha Sagr	Ha Stot	Ha inc%
72,6426	53,5440	7,3042	0,0000	11,7944	60,8482	66,2981	91,78%
Produzioni Agricole Tot. Superfici agricole del sito	Ripartizione delle superfici nell'ambito delle diverse aree di intervento				Aree interne al netto delle aree di servizio, Aree Disponibili	Superfici Totale Disponibile Superficie totale del sito al netto aree di servizio	Incidenza di utilizzazione agricola delle superfici
	Produzione nelle aree interne con moduli	Produzione nelle aree perimetrali	Prod. nelle aree interne senza moduli (Aree puntif. interne)	Produzione nelle aree puntiformi esterne			

\* Interventi di mitigazione ambientale realizzati attraverso l'ausilio di investimenti colturali agrari (oliveti da olio perimetrali)

\*\*Superfici agricole potenzialmente destinabili ad investimenti colturali produttivi.

Seguono le tabelle ripartizione delle superfici



CPD. SVILUPPO DELLE SUPERFICI IN RELAZIONE AI MACROGRUPPI DI SPECIE DELLE COLTURE AGRARIE						
AREA	PARAMETRI	C1.CPD	TIPOLOGIA DI SPECIE			NOTE
Tipologia	Descrizione	Tot. Ha	Arboree	Arb./Arbustive	Erbacee	Descrizione
Core areas	incidenza %		100%	0%	0%	<b>OLIVETO DA OLIO SUPERINTENSIVO</b> Oliveto Superintensivo su fila singola in associazione con cover
Aree interne	Sup. Ha	<b>53,5440</b>	<b>53,5440</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	
	Invest. Colturale:	dettaglio:	Oliveto da olio S.I. e cover crops	-	-	
Buffer Zones	incidenza %		100%	0%	0%	<b>OLIVETO DA OLIO TRADIZIONALE</b> Oliveto perimetrale costituito attraverso nuovi impianti,
Fascia Perimetrale	Sup. Ha	<b>7,3042</b>	<b>7,3042</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	
	Invest. Colturale:	dettaglio:	Oliveto da Olio. Mab Produttive	-	-	attraverso nuovi impianti,
Step.ing Zones	incidenza %		0%	0%	0%	Non sono previsti investimenti colturali agrari.
Aree Interne Senza moduli	Sup. Ha	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	
	Invest. Colturale:	dettaglio:	-	-	-	
Step.ing Zones	incidenza %		100%	0%	0%	<b>OLIVETO DA OLIO ESISTENTE</b> Oliveto da olio esistente al netto degli espianti ricollocati nella fascia
Aree Esterne	Sup. Ha	<b>11,7944</b>	<b>11,7944</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	
	Invest. Colturale:	dettaglio:	Oliveto da olio esistente	-	-	
Totale Superficie. C1.CPD.Ha:		<b>72,6426</b>	<b>72,6426</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0000</b>	
Totale superfici agricole del sito fotovoltaico: Aree interne + Aree Perimetrali:					<b>60,8482</b>	<b>Sagricola</b>

Sz.interne: Stepping zones interne (aree interne alla recinzione)

Sz.esterne: Stepping zones esterne (aree esterne alla recinzione)

Le aree esterne ricomprendono anche le Landscape areas (aree esterne al sito fotovoltaico propriamente detto S.I.: Superintensivo)

CPD. TABELLA RIEPILOGATIVA DEGLI INVESTIMENTI CULTURALI PREVISTI						
DESCRIZIONE	INTERNE		PERIMETRALI	ESTERNE	TOTALE	NOTE
	Tra i Moduli	Senza Moduli				
Investimenti Culturali					Inv. Colturale	
Codifica:	A	B	C	D	E=A+B+C+D	Specifiche
Oliveto da olio S.I. e cover crops	53,5440	0,0000			53,5440	
Oliveto da Olio. Mab Produttive			7,3042	0,0000	7,3042	Fascia perim.*
Oliveto da olio esistente				11,7944	11,7944	
<b>TOTALE:</b>	<b>53,5440</b>	<b>0,0000</b>	<b>7,3042</b>	<b>11,7944</b>	<b>72,6426</b>	

CPD. CODIFICA DELLE SUPERFICI AGRICOLE IN RELAZIONE AL SISTEMA AGRIVOLTAICO			
Sagr (Sup. Agricole Interne)	<b>60,8482</b>	A+B+C	(Sagr.1 - Sagricola)
Aree di servizio	<b>5,4800</b>	E	Aree di servizio funzionali all'impianto
Sagr.2	<b>66,3282</b>	Sagr.1+E	Superfici agricole interne comprensive delle aree di servizio
Sagr.3	<b>72,6426</b>	A+B+C+D	Superfici agricole del sito (interne+Esterne)
Sagr.4	<b>78,1226</b>	Sagr.3+E	Superfici agricole del sito ed aree di servizio

**Sagr= Sagricola**
**Sagr.1=** Sup.agr. interne; **Sagr.2=** Sagr.1+aree servizio; **Sagr.3=** Sup.agr. sito; **Sagr.4=** Sagr.3+aree servizio

I valori di Sagr.3 ed Sagr.4 sono riferiti alla superficie complessiva del sito (Catastale e Catastale al netto delle aree di servizio)

\*Fascia perimetrale "M ab P Produttiva": Impianto arboreo costituito da nuovi impianti di olivo da olio, da piante traslocate e, in parte, da piante già esistenti in formazione lineare in linea con gli schemi progettuali previsti.



## INCIDENZA DI UTILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI AGRICOLE DEL SITO AGRIVOLTAICO

Descrizione aree	Sviluppo Ha	Calcolo	Codifica Agroambientale
Aree sottese dai moduli	23,1174	A	
Aree interne con moduli	56,3617	B	CORE AREAS
Aree interne senza moduli	1,9274	C	STEPPING ZONES Aree Interne
Fascia perimetrale	8,0090	D	BUFFER ZONES
Aree interne* (Stot)	66,2981	E=B+C+D	
Valore del 70% delle Stot	46,4087	F1=Ex70%	Valore dell'incidenza su superficie disponibile
Aree ext	19,3959	G	STEPPING ZONES Aree Esterne
Aree di servizio viabilità piazzali	5,4344	H1	SERVICE AREAS: Viabilità piazzali ed altri manufatti
Aree di Servizio Palificazione	0,0456	H2	SERVICE AREAS: Palificazione stringhe
Aree di servizio complessive	5,4800	H3=H1+H2	SERVICE AREAS: Aree di servizio complessive
Superficie catastale	91,1284	I=E+F+G	
Valore del 70% delle Scat	63,7899	F2=Ix70%	Valore dell'incidenza su superficie catastale

Codifica mite	Agricole Ha	Calcolo	Riferimenti	Incidenza %	Calcolo di riferimento
Spv	23,1174	L			
Sagr interne moduli	53,5440	M		95,00%	Core areas
Sagr interne no moduli	0,0000	N		0,00%	Stepping zones aree interne
Sagr perimetrali	7,3042	O		91,20%	Buffer zones
Sagr interne (Sagr o Sagricola)	60,8482	P=M+N+O	Sagr. 1	91,78%	<b>60,8482</b> ≥ 46,4087
Sagr ext	11,7944	Q		60,81%	Stepping zones aree esterne
Sagr ed aree di servizio	66,2826	R=P+H1	Sagr. 2	99,98%	<b>66,2826</b> ≥ 46,4087
Sagr interne ed esterne sito	72,6426	S=M+N+O+Q	Sagr. 3	79,71%	<b>72,6426</b> ≥ 63,7899
Sagr del sito ed aree di servizio	78,0770	T=S+H	Sagr. 4	85,68%	<b>78,0770</b> ≥ 63,7899

\*Aree recintate al netto della aree di servizio



## AGRICOLTURA DI PRECISIONE

L'agricoltura di precisione, nella sua visione più ampia, è una strategia di gestione aziendale che utilizza informazioni precise e tecnologiche per la raccolta delle informazioni sulle variazioni spaziali e temporali all'interno di un campo in coltivo (agricolo o forestale).

Queste informazioni vengono utilizzate per gestire le operazioni agricole al fine di aumentare il reddito ritraibile e di ridurre l'impatto ambientale.

È un sistema di produzione in cui la gestione delle colture è basata sulla variabilità di campo e su specifiche condizioni del sito.

Il requisito primario è l'Informazione ed è considerato il cuore dell'agricoltura di precisione a cui seguono gli aspetti prettamente tecnologici e, ovviamente, gestionali.

Le tecnologie elettroniche e informatiche al servizio dell'agricoltura di precisione in uno con le pratiche agronomiche e selvicolturali (GNSS, visione computerizzata, telerilevamento, sensori prossimali, applicazioni a rateo variabile, monitoraggio delle rese ecc..) possono essere utilizzate singolarmente o in modo combinato, come mezzo per la realizzazione di sistemi produttivi di precisione in base a specifiche esigenze.

L'agricoltura di precisione espleta le sue funzioni in base a parametri spazio temporali ed in presenza di ragionevoli necessità, per la cui definizione, risulta necessaria la presenza di un'adeguata quantità di dati.

"Fare la cosa giusta, al momento giusto, al punto giusto". (Gebbers e Adamchuk, 2010)

Un sistema che, di fatto, consente di migliorare l'efficienza degli input nella gestione dinamica dei diversi processi attraverso i quali, per l'appunto, poter ottenere medesimo risultato mediante una minore utilizzazione delle risorse ovvero a parità di risorse di un esito superiore

In termini sinottici, le fasi operative e procedurali caratterizzanti i sistemi 4.0 risultano essere le seguenti:

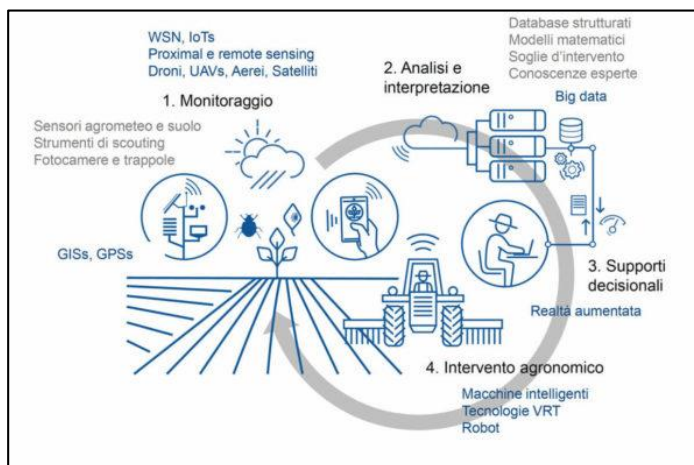
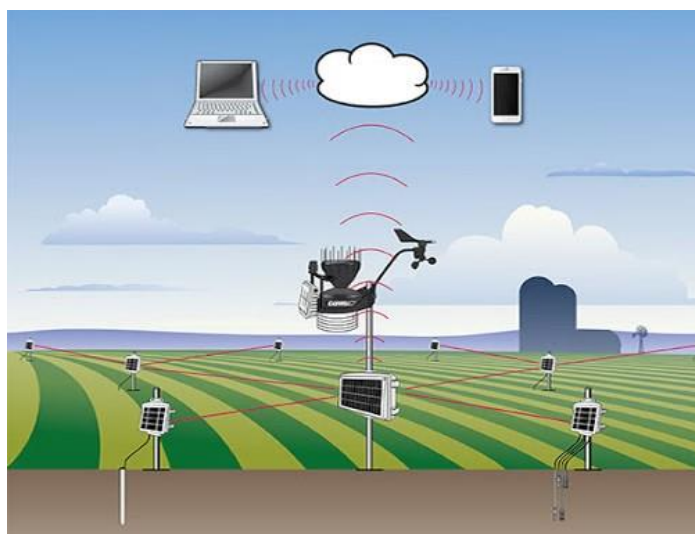
### Fasi Operative

1. raccolta dati (informazioni)
2. mappatura
3. processo decisionale
4. gestione colturale (agricoltura, selvicoltura, mitigazione e compensazioni ambientali)

L'adozione delle tecniche per l'agricoltura di precisione, inoltre, consente una più o meno spinta automazione delle attività di controllo operativo in campo a cui segue una riduzione del carico destinato agli addetti che, di fatto, vengono sollevati dalle funzioni di regolazione delle macchine.

Nel merito, ovviamente, risulta essenziale l'utilizzazione di specifici apparati di analisi e, al contempo, di applicazioni in grado di interagire fattivamente con gli operatori e, in tempo reale, concorrano alla definizione delle giuste ed opportune decisioni da intraprendere.

In termini operativi, la verifica dei parametri necessita di personale qualificato in grado di verificare i dati acquisiti, di effettuare le opportune correlazioni e, su tali basi, avviare gli opportuni e necessari interventi agronomici.



## SISTEMI DI GESTIONE 4.0

Gli investimenti colturali in ragione di tutte le misure previste: mitigative, compensative e produttive nei casi di sistemi agrovoltai; saranno gestiti attraverso metodiche operative in equilibrio con gli ecosistemi naturali presenti e con gli agroecosistemi caratterizzanti il tessuto produttivo agricolo territoriale. Sarà data priorità alle procedure previste dall'agricoltura sostenibile e biologica in uno con i sistemi di gestione ricompresi dall'Agricoltura 4.0 ed ai relativi strumenti di supporto alle decisioni (DSS).

Un'evoluzione dell'agricoltura di precisione, realizzata attraverso la raccolta automatica, l'integrazione e l'analisi di dati provenienti dal campo, da sensori e da qualsiasi altra fonte terza.

Grazie all'impiego delle attuali tecnologie come Remote Sensing, Internet of Things, Intelligenza Artificiale, Big Data, Cloud Computing ecc., è possibile oggi migliorare significativamente l'efficienza delle attività agricole e selvicolturali (crescita e sviluppo generale in ragione della loro destinazione agronomica, economia ed ambientale) e la loro resilienza ai fattori di stress.

A titolo esemplificativo, la quantità di dati di interesse agronomico e selvicolturali che possono essere analizzati e processati grazie agli strumenti dell'Agricoltura 4.0 è davvero enorme: dati meteorologici, pedologici, stato fisiologico e fitosanitario delle colture possono essere accuratamente monitorati su ampia scala, consentendo di fornire un sistema di supporto decisionale così dal mettersi al riparo il più possibile dalle intrinseche incertezze correlate con le attività ricomprese nell'ambito dei settori agricoli e selvicolturali, in un frangente storico in cui tali incertezze sono esacerbate dagli effetti del Cambiamento Climatico. Una sfida che interessa tutti i settori ed a cui oggi, tutti, indipendentemente dal settore di riferimento ed appartenenza, sono chiamati ad affrontare.



## AGROMETEOROLOGIA ED AGRICOLTURA 4.0

Il rapporto tra Agrometeorologia e Agricoltura 4.0 è quindi strettissimo, e di vitale importanza per l'evoluzione del settore. Tale evoluzione, nello specifico, è orientata verso gli obiettivi fondamentali di adattamento al Cambiamento Climatico e di mantenimento di sistemi vegetazionali e vegeto-produttivi con un impiego di risorse razionale e sostenibile.

La conoscenza dei parametri climatici ha un ruolo chiave nel raggiungimento di questi ambiziosi obiettivi. Non si può infatti parlare di agricoltura e selvicoltura di precisione senza una attenta e professionale gestione delle risorse idriche. In questo campo, la modellistica agrometeorologica, svolge un ruolo chiave anche nella difesa delle colture dagli stress di origine biotica e abiotica (malattie fungine, danni da caldo, danni da gelo ecc.).

Per quanto concerne gli aspetti prettamente agro-produttivi, al pari di quanto indicato in precedente, le innovazioni che legano l'agricoltura 4.0 e la tradizione della terra sono molte e piuttosto varie: l'agricoltura di precisione (che sfrutta Internet of Things e Big Data Analytics) e quelle dell'agricoltura interconnessa (il cosiddetto Internet of Farming), le analisi incrociate dei fattori ambientali, climatici e colturali che consentono di fissare il fabbisogno di acqua e nutritivo delle colture, impedire patologie, identificare infestazioni prima che proliferino, intervenire in modo mirato, risparmio di tempo e risorse, incidere sulla qualità dei prodotti, oltre ad aumentare la resa delle coltivazioni e migliorare le condizioni di lavoro.

Più nel dettaglio, il ciclo produttivo dei sistemi 4.0 non si limitano ad interagire con i campi.

Il ciclo produttivo di un alimento è lungo e strutturato.



Si parte con l'agricoltura o l'allevamento per giungere all'utilizzatore finale ponendo, altresì, una particolare attenzione sulla sostenibilità dei processi produttivi attraverso la tecnologia e le certificazioni alimentari.

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sfide demografiche globali e locali impongono di incrementare l'output agro-alimentare, conciliando maggiori rese produttive con minori pressioni sulle risorse naturali.

Le grandi opportunità, in definitiva, sono collegate alla diffusione di soluzioni digitali nel controllo dei mezzi (inclusa la loro guida autonoma) e delle attrezzature agricole, di campi, stalle, serre e magazzini; di software gestionali e per la mappatura dei terreni; di macchinari inter-connessi (Internet of Things); sensoristica, anche satellitare, per il monitoraggio ambientale.

Si tratta di tecnologie che attengono alla cd. Smart Agriculture con cui è possibile tracciare la catena produttiva, fornendo al consumatore informazioni sul luogo di origine dei prodotti, il canale di vendita, il modo di trasporto, la distanza percorsa.

Comprendono i sistemi di controllo a distanza delle colture (anche attraverso l'utilizzo di droni) per verificarne la crescita e prevenire le patologie, riconducibili al paradigma emergente della cd. agricoltura di precisione (OECD, Digital Opportunities for Better Agricultural Policies, settembre 2019).

**Data** indicata nella copertina del presente documento

### Il Consulente Tecnico

Dr. Salvatore Puleri  
Agronomo  
n°344 Albo di Agrigento





## ALLEGATI



## AL.01 FONTI E RIFERIMENTI TECNICI E LEGISLATIVI

1. Regione Siciliana S.I.A.S. (Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano) - Atlante Climatologico della Sicilia
2. Cartografia tematica della Regione Siciliana - Assessorato Agricoltura e Foreste - (Cartografia Programma di Sviluppo Rurale)
3. Cartografia del Piano Forestale della Regione Siciliana - Assessorato Regionale dei Beni Culturali ed Ambientali
4. Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale - Assessorato Regionale Territorio Ambiente
5. Lineamenti del Piano Territoriale Regionale. Quadro Conoscitivo – Assessorato del Territorio e dell’Ambiente – Dipartimento Urbanistica – Servizio 1 Pianificazione Territoriale Regionale
6. Fonte: Ente Minerario Siciliano – Schema di Pianto dei materiali di cava e dei materiali lapidei di pregio 2002 RTI GEO -CEPA
7. Pianificazione Territoriale Regionale 2008 - Assessorato Regionale Territorio Ambiente (Arta)
8. Piano Cave della Sicilia
9. Università degli Studi di Palermo – Facoltà di Agraria – Istituto di Agronomia Generale – Cattedra di Pedologia - Carta dei suoli della Sicilia
10. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000
11. Agenzia Regionale per Protezione dell’Ambiente - Corine Land Cover del Territorio Siciliano al 2012 e al 2018.
12. Piano di Gestione dei Siti Natura 2000
13. Piano Territoriale Provinciale
14. Regione Siciliana S.I.A.S. (Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano);
15. Atlante Climatologico della Sicilia
16. Cartografia del Piano Forestale della Regione Siciliana
17. Assessorato Regionale dei Beni Culturali ed Ambientali
18. Geoportale Regione Siciliana, Infrastruttura dati Territoriali S.I.T.R. (Dipartimenti Urbanistica, Assessorato Regionale Territorio Ambiente, Agricoltura e Foreste
19. D.lgs. 18/05/2001 n. 227 - Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57
20. L.R. 06/04/1996 n. 6 - Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione
21. D.lgs. 22/01/2004 n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137
22. D.lgs. 11/05/1999, n. 152 - Decreto legislativo recante disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
23. Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. Linee guida dei metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici. CRA Centro di ricerca per l'agrobiologia e la pedologica di Firenze
24. Geologia della Sicilia. Il Dominio d'avampese. Di Lenti F., Carbone S.
25. Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Assessorato Territorio Ambiente. Dipartimento Territorio e Ambiente. Servizio 4 "Assetto del Territorio e Difesa del Suolo". Giugno 2004
26. Le Ecoregioni d'Italia. Strategia Nazionale per la Biodiversità. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. 2010
27. ISPRA – Dipartimento Difesa della Natura. Servizio Carta della Natura. Scala in origine: 1:10.000 e/o 1:25.000



## AL.02 DEFINIZIONI ED ACRONIMI TECNICI UTILIZZATI NEL DOCUMENTO

Sito:	Area generale interessata dagli interventi
Sito Tecnico:	Area del sito interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e, in tal senso, destinata ad ospitare i moduli fotovoltaici e gli ulteriori elementi tecnici necessari il loro corretto funzionamento
Aree di Mitigazione:	Aree e/o zone del sito destinate agli interventi di mitigazione ambientale
St-Sito:	Estensione totale disponibile. (coincide con la superficie complessiva del parco/sito fotovoltaico indicata nella scheda tecnica prestazionale dell'impianto. Intero lotto)
St-Ftv:	Estensione delle aree d'impianto. Corrisponde alle superfici d'impianto. Aree moduli più aree di rispetto. Aree destinate alla realizzazione delle opere di mitigazione ambientale.
St-Parco (P):	Superficie totale del Parco Fotovoltaico/Agrivoltaico. Estensione totale disponibile. (coincide con la superficie complessiva del parco/sito fotovoltaico indicata nella scheda tecnica prestazionale dell'impianto. Intero lotto)
St-Esterna:	Superficie totale degli impianti al netto della superficie destinata ai moduli fotovoltaici. Trattasi della superficie destinata agli interventi di mitigazione ambientale e/o per la realizzazione di talune opere tecniche di completamento
St-Cat:	Superficie totale catastale. Superficie complessiva come da dati catastali
St-Ftv:	Superficie totale impianto
St-Mod:	Superficie totale moduli (corrisponde allo sviluppo dimensionai del Sito Tecnico)
St-Mab:	Superficie complessiva destinata agli interventi di mitigazione ambientale
Area di prossimità:	Area esterna al sito. Area non interessata da qualsivoglia intervento. Aree territoriali poste in una fascia posta ad una distanza, di norma, non superiore ad 1 Km dal sito
Area vasta:	Area esterna al sito. Area non interessata da qualsivoglia intervento. Aree territoriali poste in una fascia esterna alla fascia di prossimità ad una distanza, di norma, non superiore a 1-5 Km dal sito
Altra Superficie:	Altra superficie disponibile. Superfici utilizzabile, per la gran parte, per interventi di mitigazione ambientale.
IA	Interventi irrigui umettanti ausiliari
IS	Interventi irrigui umettanti di soccorso
CA	Core Areas (Aree Interne del sito)
BZ	Buffer Zone (Aree Perimetrali)
SZ	Stepping Zone (Aree di transito Esterne di Prossimità)
EFA	Ecological focus area. Aree di interesse ecologico
Cropland	Terreni coltivati
Greening	Interventi di mitigazione ambientale

Per le ulteriori e necessarie sigle tecniche di riferimento si rimanda a quanto descritto nelle note di approfondimento e/o di chiarimento dell'allegato tecnico sulla ripartizione tecnico agronomica delle superfici

