



REGIONE SICILIA

REGIONE SICILIANA
Libero consorzio dei comuni di Enna
COMUNE DI PIAZZA ARMERINA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO
"PIAZZA ARMERINA 1" DELLA POTENZA NOMINALE DI 65.677 kWp E POTENZA DI IMMISSIONE
53.500 kW E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE NEL COMUNE DI
PIAZZA ARMERINA (EN)**

COMMITTENTE:

**Iberdrola Renovables Italia S.p.A.**

Sede Legale Piazzale dell'Industria n. 40
ROMA (RM) CAP 00144
CF/P.IVA 06977481008

SVILUPPATORE:

**Fabroen s.r.l**

Sede legale Via Brunetto Latini n. 11
Palermo (PA) CAP 90141
CF/P.IVA 05052720827
Legale rappresentante
Avv. Fabrizio Romeo



**PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO ART. 12 D.LGS N° 387 DEL 2003
V.I.A. (VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE) ART. 23 E ART. 27 BIS DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.**

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

Data	Formato	Scala	Codice Elaborato	Codice Terna	Livello di progettazione	REV.	Visto:
Dicembre 2023			RS06REL0022A0	202202304	Definitiva	0	

STRUTTURA DI PROGETTAZIONE	COMMITTENTE	Iberdrola Renovables Italia S.p.A. 	REDAZIONE	Dr. Arch. Calogero Morreale 
	REDAZIONE	Dr. Geol. Francesco La Mendola 	REDAZIONE	Dr. Agr. Salvatore Puleri
	REDAZIONE	Ing. El. Giuseppe Lo Presti 	REDAZIONE	Arch. P.P. Alessandro Terrana

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

**IBERDROLA RENEVABLES
ITALIA S.P.A.**

PIAZZALE DELL'INDUSTRIA N. 40
ROMA (RM)
CAP 00144
CF/P.IVA 06977481008

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINAZIONE

PIAZZA ARMERINA 1

Codice: PIAZZA ARMERINA 1

Potenza (kW)
AC 53.500,0
DC 65.677,0

Coordinate
37°24'23.09"N
14°16'1.23"E
Territorio di PIAZZA ARMERINA, EN

Ripartizione dell'Impianto:
N.2 AREE/LOTTI
N.10 SOTTOCAMPI

AREE TERRITORIALE COMUNE DI:

PIAZZA ARMERINA, EN
Contrada POLINO

**SUPERFICI INTERESSATE
RICADENTI NELLO STESSO
AREALE TERRITORIALE**

Data, 03.11.2023

Il Consulente Tecnico

Dr. Salvatore Puleri
Agronomo

O.D.A.F. AG N.344 ALBO



INDICE GENERALE

CONTENUTI	3
ABSTRACT DELLA RELAZIONE SULLA GESTIONE AGRONOMICA	4
APPROCCIO PROCEDURALE	5
Considerazioni Comuni agli aspetti di Greening e Cropland.....	5
Nota sulle ulteriori specifiche tecniche	5
SCHEMA SINOTTICO DELLE MISURE DI INTERVENTO PREVISTE	6
REGIME E METODICA DI PRODUZIONE	7
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
ASPETTI TECNICO-AGRONOMICI DI GESTIONE	16
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
INCIDENZA DI UTILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI AGRICOLE DEL SITO AGRIVOLTAICO	19
Agricoltura di precisione.....	20
Sistemi di gestione 4.0	21
Agrometeorologia ed Agricoltura 4.0.....	21
Considerazioni conclusive	22
ALLEGATI	23
AL.01 Fonti e riferimenti tecnici e legislativi.....	24
AL.02 Definizioni ed acronimi tecnici utilizzati nel documento	25



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 CROPLAND¹

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 GENERALE² 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

¹ Greening: Misure ed interventi di mitigazione e compensazione ambientale

Cropland: Misure ed interventi di produzione agricola

² Relazione tecnica di base sugli aspetti geografico-territoriali, urbanistici, agronomici ed agroambientali



SCHEMA SINOTTICO DELLE MISURE DI INTERVENTO PREVISTE

SCHEMA SINOTTICO DELLE MISURE DI INTERVENTO PREVISTE

SISTEMI DI PRODUZIONE AGRICOLE E DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

ASPETTI CARATTERIZZANTI LE MISURE DI INTERVENTO E GLI INVESTIMENTI COLTURALI CHE SARANNO REALIZZATI							
AREA - MISURE DI INTERVENTO	CODIFICA	AREE	INVESTIMENTI COLTURALI PREVISTI	DESTINAZIONE PRODUTTIVA	SESTO D'IMPIANTO	REGIME IRRIGUO	DENSITA' Pianta/us/Ha
AREE INTERNE CORE AREAS							
AREE INTERNE AREE INTERESSATE DA MISURE DI PRODUZIONE AGRICOLA	CPD	1,2	COLTURE PRATENSI FORAGGERE	'PRODUZIONE AGRICOLA DI FIENO	Non definibile ---	Asciutto	Variabile. Rif. struttura floristica del prato/erbaio
	INVESTIMENTI COLTURALI IN AVVICENDAMENTO - Colture Foraggere: Erbai di graminacee, leguminose e relativi associati. Schema esemplificativo degli avvicendamenti colturali: Foraggere Leguminose - Foraggere di graminacee - Colture da Sovescio - Cover crops (Sistemi in combinazione)						
AREE INTERNE AREE INTERESSATE DA MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	MAB	1,2	FORMAZIONI AGRICOLO-BOSCHIVE NON PRODUTTIVE	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Investimenti colturali realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di Arboree aventi un ridotto sviluppo della componente epigea ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale.						
FASCE PERIMETRALI "AREE PERIMETRALI" BUFFER ZONES							
AREE PERIMETRALI FASCIA PERIMETRALE INTERESSATA DA MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE "PRODUTTIVE"	MAB Produttive	1,2	OLIVETO DA OLIO Inv. Agricolo Produttivo	OLIVE DA OLIO	4,5 x 5,0 mt 22,5 mq/pta	Irriguo(1) Asciutto	N. 444 pte/Ha Valore medio
	MAB Speciali	1,2	ESPIANTO/TRAPIANTO di Pianta di Olivo	OLIVE DA OLIO	4,5 x 5,0 mt 22,5 mq/pta	Irriguo(1) Asciutto	N. 5 Pianta
	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE "PRODUTTIVE" E "SPECIALI" - 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 espianati nelle aree interne. Queste ultime, saranno posti a dimora in modo diffuso nella fascia perimetrale e, potenzialmente, nell'ambito della medesima particella catastale.						
AREE PERIMETRALI FASCIA PERIMETRALE AGRICOLO-BOSCHIVA NON PRODUTTIVA	MAB	1,2	SIEME CAMPESTRE Formazione Agricola-Boschiva non produttiva	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Impianti realizzati attraverso il trapianto di astoni di 1/2 anni di Arboree ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale ovvero attraverso l'utilizzazione delle specie presenti o ancora con l'eventuale trapianto delle piante espianate.						
AREE PUNTIIFORMI INTERNE ED ESTERNE STEPPING ZONES							
AREE INTERNE ED ESTERNE ZONE INTERESSATE DA INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE	MAB CAB	1,2	FORMAZIONI AGRICOLO-BOSCHIVE NON PRODUTTIVE	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Investimenti colturali realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di Arboree ed Arbustive autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale.						
	MISURE DI MITIGAZIONE E/O DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE - Impianti realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di specie Arboree ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale. Composizione di piante arbustive ed arboree.						
AREE ESTERNE AREE TURISTICHE IN ASSOCIAZIONE CON INTERVENTI MITIGATIVI COMPENSATIVI	MAB AREE TURISTICHE	2	AREE TURISTICHE FORMAZIONI BOSCHIVE E PRATIVE DI SUPPORTO	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
	AREE ATTREZZATE E MISURE MITIGATIVE - Interventi di riguardanti la realizzazione di aree attrezzate destinate alla ricezione turistica in associazione con formazioni boschive e prative di supporto. Formazioni e strutture vegetali realizzate attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 di arboree ed arbustive nonché attraverso l'utilizzazione di piante officinali poste in opera anche su filari al fine rispettare al tessuto dei sistemi agricoli caratterizzati in paesaggio e l'agroecosistema.						
AREE ESTERNE AL SITO PROPRIAMENTE DETTO LANDSCAPE AREAS							
AREE ESTERNE	MAB-CAB		AREE NON PRESENTI	--	--		Zone distaccate
AREE DI SERVIZIO PRESENTI NELLE AREE DEL SITO SERVICE AREA							
AREE DESTINATE ALLA REALIZZAZIONE DI SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E/O DI ULTERIORI STRUTTURE DI SERVIZIO			Non sono previste misure di produzione agricola. Interventi ordinari di mitigazione ambientale Nell'ambito delle aree correlate con le strutture di servizio (aree interne, perimetrali ed esterne) non risultano previste misure mitigative, compensative e produttive.				

LANDSCAPE AREAS: aree delle stepping zone esterne al sito fotovoltaico propriamente detto

MAB: Mitigazione Ambientale; CAB: Compensazione Ambientale; CPD: Cropland (Aree destinate alla produzione agricola)

MAB Produttive: Interventi agronomicamente assimilabili ad investimenti agricoli produttivi specializzati

MAB Speciali: Interventi realizzati con il reimpianto delle piante estirpate ovvero attraverso l'utilizzazione delle piante presenti "idonee"

(1) Formazioni in regime irriguo limitatamente alle fasi d'impianto sino al completo attecchimento per un periodo non inferiore ai 5 anni.

(2) Pianta per la gran parte arbustive e/o arboree di ridotte dimensioni



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 (CH₄) dalle deiezioni animali e protossido di azoto (N₂O) 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 CO₂ 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 CO2 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 pulizia 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 (HPR)	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
148,9110	19,9416	128,9694	6,8472	122,1222	89,1719	82,3247	82,3819
Superficie catastale totale	Sup. non inter. dagli interventi. Habitat Prioritario	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
75,5347	6,4145	6,7900	26,6003	33,3903	88,7392	95,5864	30,2248
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. Proiez. 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
128,9694	6,8472	122,1222	41,6932	6,8472	66,7991	0,0000	41,6932
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 (Int. Speciali)	H
Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha
41,6932	18,8837	0,0000	0,0000	6,7900	9,9816	6,0379	22,8095
Mitigazione Ambientali. Tot. Superfici	TOTALE Aree Int. B+C		Aree puntiformi interne, esterne e distaccate				
	18,8837		Aree perimetrali (Fascia Perim.)	Aree puntiformi interne	Aree puntiformi esterne	Zone esterne. Aree Turistiche	Totale 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 %		5%	20%	75%	La componente erbacee indica lo sviluppo della flora spontanea potenzialmente esprimibile dal territorio di riferimento
Aree Interne	Sup. Ha	18,8837	0,9442	3,7767	14,1628	
Buffer Zones	incidenza %		90%	10%	0%	
Fasce Perimetr.	Sup. Ha	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Step.ing Zones	incidenza %		25%	25%	50%	
Interne e Esterne	Sup. Ha	22,8095	5,7024	5,7024	11,4048	
Totale Superficie. G1.MAB.Ha:		41,6932	6,6466	9,4791	25,5675	

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
6,8472	0,0000	0,0000	0,0000	6,8472	0,0000	6,8472	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	Tot. Stepping Zones. Compen. Ambientali	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%	
Fasce Perimetr.	Sup. Ha	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Step.ing Zones	incidenza %		50%	30%	20%	
Interne e Esterne	Sup. Ha	6,8472	3,4236	2,0542	1,3694	
Totale Superficie. G2.CAB.Ha:		6,8472	3,4236	2,0542	1,3694	

* 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%
66,7991	56,6510	6,4145	0,0000	3,7336	63,0655	88,7392	71,07%
Produzioni Agricole Tot. Superfici	Ripartizione delle superfici nell'ambito delle diverse aree di intervento				Aree interne al netto delle aree di servizio, Aree Disponib.	Superfici Totale Disponibile Superficie totale del sito	Incidenza di utilizzazione agricola delle superfici
	Produzione nelle aree interne	Produzione nelle aree perimetrali	Produzione nelle aree puntiformi interne	Produzione nelle aree puntiformi esterne			

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

**Superfici agricole potenzialmente destinabili ad investimenti culturali 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	Arbustive	Erbacee	Descrizione
Core areas	incidenza %		0%	0%	100%	COLTURE PRATENSI-
Aree interne	Sup. Ha	56,6510	0,0000	0,0000	56,6510	FORAGGERE
	Invest. Culturale:	dettaglio:	-	--	Colture Pratensi Foraggere	Colture da biomassa da foraggio e/o da copertura
Buffer Zones	incidenza %		100%	0%	0%	OLIVETO DA OLIO
Fasca Perimetr.	Sup. Ha	6,4145	6,4145	0,0000	0,0000	Impianto tradizionale realizzato attraverso la messa a dimora di nuove piante di cv autoctone
	Invest. Culturale:	dettaglio:	Oliveto da Olio. Mab Produttive	-	-	
Step.ing Zones	incidenza %		0%	0%	0%	Non sono previsti investimenti culturali agrari.
Aree Interne	Sup. Ha	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	Invest. Culturale:	dettaglio:	-	-	-	
Step.ing Zones	incidenza %		100%	0%	0%	COLTURE PRATENSI-
Aree Esterne	Sup. Ha	3,7336	3,7336	0,0000	0,0000	FORAGGERE
	Invest. Culturale:	dettaglio:	Oliveto da olio	-	-	Colture da biomassa da foraggio e/o da copertura
Totale Superficie. C1.CPD.Ha:		66,7991	10,1481	0,0000	56,6510	
Totale superfici agricole del sito fotovoltaico: Aree interne + Aree Perimetrali:					56,6510	Sagricola

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

INCIDENZA DI UTILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI AGRICOLE DEL SITO AGRIVOLTAICO

Descrizione aree	Sviluppo Ha	Calcolo	Codifica Agroambientale
Aree sottese dai moduli	30,2248	A	
Aree interne con moduli	75,5347	B	CORE AREAS
Aree interne senza moduli	6,7900	C	STEPPING ZONES Aree Interne
Fascia perimetrale	6,4145	D	BUFFER ZONES
Aree interne* (Stot)	88,7392	E=B+C+D	
Valore del 70% delle Stot	62,1175	F1=Ex70%	Valore dell'incidenza su superficie disponibile
Aree ext	26,6003	G	STEPPING ZONES Aree Esterne
Aree di servizio	6,8472	H	SERVICE AREAS
Superficie catastale	122,1867	I=E+F+G	
Valore del 70% delle Scat	85,5307	F2=Ix70%	Valore dell'incidenza su superficie catastale

Codifica mite	Agricole Ha	Calcolo	Riferimenti	Incidenza %	Calcolo di riferimento
Spv	30,2248	L			
Sagr interne moduli	56,6510	M		75,00%	Core areas
Sagr interne no moduli	0,0000	N		0,00%	Stepping zones aree interne
Sagr perimetrali	6,4145	O		100,00%	Buffer zones
Sagr interne (Sagr o Sagricola)	63,0655	P=M+N+O	Sagr.1	71,07%	63,0655 ≥ 62,1175
Sagr ext	3,7336	Q		14,04%	Stepping zones aree esterne
Sagr ed aree di servizio	69,9127	R=P+H	Sagr.2	78,78%	69,9127 ≥ 62,1175
Sagr interne ed esterne sito	66,7991	S=M+N+O+Q	Sagr.3	54,67%	66,7991 ≥ 85,5307
Sagr del sito ed aree di servizio	73,6463	T=S+H	Sagr.4	60,27%	73,6463 ≥ 85,5307

*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:

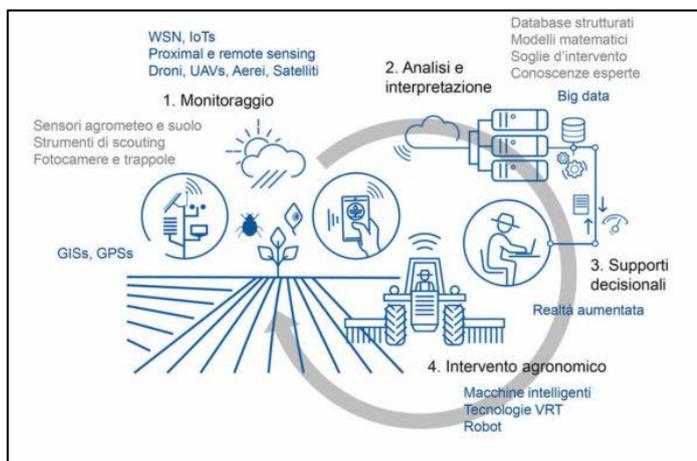
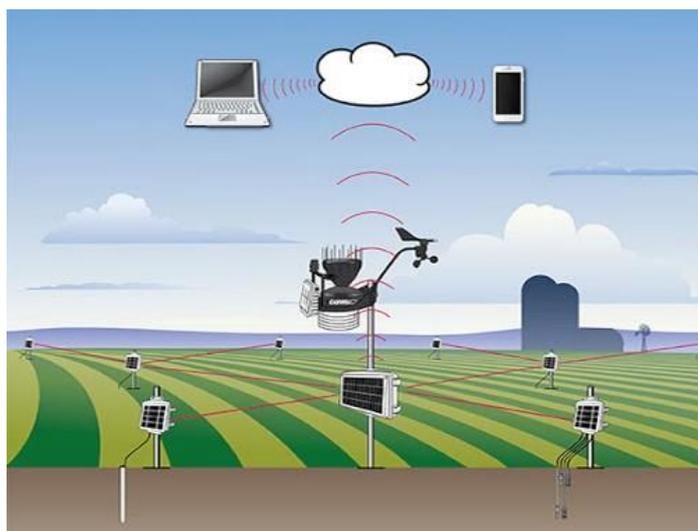
Fasi Operative

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



Gestione Agronomica. Aspetti comuni delle misure previste

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

