

ISTANZA VIA
Presentata al
Ministero della Transizione Ecologica
e al Ministero della Cultura
(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

PROGETTO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp
POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW
Comune di Monreale (PA)

RELAZIONE PEDO - AGRONOMICA

21-00029-IT-MONREALE_SA-R06

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (MONREALE PV) S.R.L.
Viale Shakespeare, 71 00144 – Roma
P. IVA e C.F. 16627971001 – REA RM - 1666530


PROGETTISTA:

ING. MATTEO BERTONERI
Iscritto all' Ordine degli Ing. della Provincia di Massa Carrara al n. 669 sez. A

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

DOTT. FORESTALE ED AMBIENTALE VALERIA LEONE
Iscritto all'Ordine dei Dott. Agronomi e dei Dott. Forestali della Provincia di Agrigento al n. 614

Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
07/2022	0	Prima emissione	VL	GG	G. Calzolari

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	2 di 150


0. INCARICO

Su incarico della Società “TEP RENEWABLES S.R.L.”, il sottoscritto, Dott. Valeria Leone, regolarmente iscritta al num. 614 dell’Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali di Agrigento, previa acquisizione dei dati tecnici necessari delle destinazioni agricole dei terreni interessati, ha proceduto a redigere lo studio pedo - agronomico a corredo del progetto definitivo per l’impianto fotovoltaico a terra (agrivoltaico) collegato alla RTN potenza nominale (DC) 18,62 MWp, potenza in immissione (AC) 16,2 MW in Comune di Monreale (PA)”: studio di cui con la presente si intendono illustrare i metodi ed i procedimenti adottati.

1. PREMESSA

L’attuale maggiore attenzione, riscontrabile tanto sul piano culturale che normativo, ai rapporti tra l’espansione urbana, la diffusione degli insediamenti, l’uso delle risorse naturali ed i nuovi assetti produttivi del settore agricolo, definisce nuove prospettive nella pianificazione e nella tutela del territorio rurale.

Nelle aree agricole si vuole perseguire da un lato la salvaguardia del territorio e dall’altro il miglioramento delle condizioni operative delle attività economiche presenti. Si avverte, infatti, da tempo la necessità di interpretare il sistema rurale considerando sia gli aspetti economico-produttivi, sia quelli ambientali, culturali e paesaggistici. Lo sviluppo del territorio agricolo risulta correlato sia alla produttività dei suoli sia alla funzione di conservazione del paesaggio aperto, inteso non solo come aspetto percepibile dell’ecosistema, ma anche come risultato dell’azione modificatrice dell’uomo. Le aree agricole, infatti, non sono più viste solamente nella loro funzione produttiva, anzi essa sembra quasi assumere un’importanza minore rispetto alle funzioni di tutela del paesaggio e dell’integrità del territorio, di cui beneficiano non solo la frazione minoritaria della popolazione direttamente impiegata in agricoltura, ma tutti i cittadini dentro e fuori il comune. Si tratta di benefici legati alla difesa del suolo ed alla regimazione delle acque, alla qualità degli acquiferi, alla qualità dell’aria, alla mitigazione dei disagi dovuti al rumore, alla riduzione degli inquinanti, alla riduzione degli sbalzi termici, all’assorbimento di anidride carbonica, alla conservazione delle risorse naturali non riproducibili, alla vivibilità degli spazi e alla disponibilità di ambienti che garantiscano una migliore “qualità della vita”, alla conservazione del

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	3 di 150

paesaggio, alla conservazione delle specie animali e vegetali con la loro variabilità genetica che rappresenta una ricchezza e una risorsa per il futuro. In tale prospettiva la tutela del settore agricolo non è soltanto fine a se stessa, ma diventa ancora più importante in una prospettiva di tutela globale del territorio. Lo scrivente redige il presente studio avente scopo di definire le classi di uso produttivo, le caratteristiche pedologiche ed agronomiche dei terreni interessati alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e relative opere connesse in Comune di Monreale, all'oggetto definiti, allo stato attuale, al fine di individuare puntualmente gli interventi a verde contestuali alla realizzazione delle opere cercando di restituirle alle condizioni primiere (ante - operam). Obiettivo della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo è quello di valutarne la produttività in riferimento alle sue caratteristiche *potenziali* ed al valore delle colture presenti.

Agro-fotovoltaico

Trattasi di un sistema in cui l'attività agricola e l'attività energetica coesistono ed insistono sulla medesima porzione di territorio, preservando la vocazione agricola del terreno. Con il termine agro-fotovoltaico (si indica un settore, ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" dei terreni agricoli tra produzione agricola e produzione di energia elettrica, attraverso l'installazione, sullo stesso terreno coltivato o adibito ad allevamento, di impianti fotovoltaici.


Classificazione sistemi AGRO-FV

Si considerano due categorie:

- **sistemi AGRO-FV con elevazione da terra ("AGRO-FV ELEVATO")**
- sistemi AGRO-FV a livello del suolo ("AGRO-FV INTERFILARE")

Sostanzialmente i sistemi AGRO-FV ELEVATI hanno impianti fotovoltaici rialzati al di sotto dei quali può essere svolta attività AGRO, mentre i sistemi AGRO-FV INTERFILARE sono disposti su interfile di moduli FV alternate ad interfile di area in cui svolgere l'attività AGRO.

Il sistema AGRO-FV ELEVATO prevede impianti con strutture fisse o ad inseguimento solare in cui i moduli sono ad un'altezza minima dal suolo pari a 2,1 metri (h2) tale da permettere la piena continuità dell'attività agricola, lo svolgimento della coltivazione anche sotto i moduli con la possibilità di utilizzare macchinari meccanici. Tale configurazione permette di proteggere le colture dagli agenti atmosferici estremi e di creare un microclima più fresco in estate e più temperato in

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	4 di 150

inverno con effetti benefici per le colture e l'allevamento. L'impianto fotovoltaico di progetto rientra nella seconda fattispecie (AGRO-FV ELEVATO).

Quest'ultimo presenta modalità installative che consentono una piena continuità agricola e quindi una piena integrazione con il settore primario.


Infatti, le maggiori esternalità positive che tali sistemi generano, unite alla maggiore continuità agricola offerta, determinano incidentalmente una maggiore onerosità di tali sistemi rispetto ad un impianto fotovoltaico a terra, pur rilasciando benefici superiori per il territorio.

La stessa Legge 108/2021 di conversione del DL Semplificazione 77/2021 (art. 31.5) sancisce che gli "impianti agrovoltaiici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione" possono essere ammessi ai meccanismi di supporto.

La produzione integrata di energia rinnovabile e sostenibile con le coltivazioni o gli allevamenti zootecnici permette di ottenere:

- ottimizzazione della produzione, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo;
- alta redditività e incremento dell'occupazione;
- produzione altamente efficiente di energia rinnovabile (nuove tecnologie e soluzioni);
- integrazione con l'ambiente;
- bassi costi energetici per gli utenti finali. **Il D.L. 77/2021 e la definizione di agro-fotovoltaico**

La categoria degli impianti agro-fotovoltaici ha trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti. Infatti, l'articolo 31 del D.L. 77/2021, come convertito con la recentissima L. 108/2021, anche definita governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, ha introdotto, al comma 5, una definizione di impianto agro-fotovoltaico, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green. Nel dettaglio, gli impianti agro-fotovoltaici sono impianti che "adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	5 di 150

agricoltura digitale e di precisione”.


Inoltre, sempre ai sensi della su citata legge, gli impianti devono essere dotati di “sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l’impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.”

Tale definizione, imprime al settore un preciso indirizzo programmatico e favorisce la diffusione del modello agro-fotovoltaico con moduli elevati da terra che consente la coltivazione delle intere superfici interessate dall’impianto.

Con riferimento al rapporto tra parco fotovoltaico ed attività agricola (agro-fotovoltaico), l’installazione di impianti FV non impatta sul terreno dal punto di vista della permeabilità, se non per una piccolissima parte (2-3% della struttura) e si tratta comunque di un intervento reversibile. Tale connubio nasce allo scopo di contribuire a perseguire gli obiettivi di riduzione dei gas serra (2030-2050). L’utilizzo di porzioni di alcuni terreni agricoli potrebbe allora essere preso in considerazione, soprattutto se si inizia a valutare, in diversi casi, un **connubio tra pannelli solari e agricoltura**, che potrebbe portare **benefici** sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola. Ad esempio, sappiamo che in genere con il costante aumento delle temperature, tipico di alcune aree xeriche, peraltro in costante aumento, i pannelli FV perdono in rendimento e le colture richiedono sempre di più acqua. Ragionando su queste due problematiche un professore associato dell’Università dell’Arizona, Greg Barron-Gafford, ha dimostrato che la combinazione di questi due sistemi (**agro-fotovoltaico** o “*agrivoltaic system*”), può portare ad un vantaggio reciproco, realizzando **colture all’ombra di moduli solari**. “In un sistema agro-fotovoltaico - afferma Barron- Gafford – l’ambiente sotto i pannelli è molto più fresco in estate e rimane più caldo in inverno. Questo non solo **riduce i tassi di evaporazione delle acque di irrigazione** in estate, ma significa anche che le piante subiscono meno stress”. *“In combinazione con il raffreddamento localizzato dei pannelli fotovoltaici derivante dalla traspirazione dal “sottobosco” vegetativo, che riduce lo stress termico sui pannelli e ne aumenta le prestazioni, stiamo scoprendo una situazione win-to-win per la relazione cibo-acqua-energia”.*

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, in "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", propone infatti (art.1) di promuovere

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	6 di 150

un maggiore contributo delle fonti energetiche

rinnovabili per la produzione di energia elettrica nel mercato italiano. L'art. 7 stabilisce che per la scelta dell'ubicazione di impianti come quello in oggetto "si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla Legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, e del Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14".

Lo studio agronomico è stato integrato da ricerca bibliografica, affrontando le tematiche relative alla componente paesaggistica e alla componente agronomica cui si lega il concetto di sviluppo rurale.

3. SITUAZIONE ENERGETICA A LIVELLO REGIONALE

PIANO ENERGETICO REGIONALE


A livello regionale, nell'intento comune di perseguire uno sviluppo sostenibile, che non può non passare da una corretta gestione del settore energetico, strettamente necessario per la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, è stato predisposto il Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana P.E.A.R.S.

La GIUNTA REGIONALE con Deliberazione n. 67 del 12 febbraio 2022 ha approvato il Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana – PEARS 2030.

Il piano energetico regionale è il principale strumento con cui programmare e indirizzare gli interventi sia strutturali che infrastrutturali in campo energetico e costituisce il quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che assumono iniziative in campo energetico. Il nuovo Piano Energetico ed Ambientale Regionale, con orizzonte al 2030, garantisce:

lo sviluppo delle fonti rinnovabili attraverso lo sfruttamento del sole, del vento, dell'acqua, delle biomasse e della geotermia, nel rispetto degli indirizzi tecnico-gestionali; l'adeguamento alle esigenze di crescita della

produzione da FER con quelle della tutela delle peculiarità paesaggistico-ambientali del territorio siciliano. Il Piano definisce gli obiettivi al 2030, le misure e le azioni per il loro perseguimento, i soggetti e le risorse, nonché un quadro stabile di regole e incentivi. Particolare attenzione è rivolta allo sfruttamento a fini termici delle energie

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	7 di 150

rinnovabili, il cui forte incremento potrà assicurare il rispetto degli obiettivi imposti alla Regione Siciliana attraverso il decreto “Burden Sharing”.

Il quadro 2030 per il clima e l'energia comprende traguardi e obiettivi strategici a livello dell'UE per il periodo dal 2021 al 2030. Gli obiettivi chiave a livello europeo al 2030 sono:

- il miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica, rispetto allo scenario 2007, ai sensi della Direttiva 2018/2002/UE;
- la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione deve essere almeno pari al 32%, secondo quanto fissato dalla Direttiva 2018/2001/UE;
- la riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990), secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2018/842, sulla base dell'Accordo di Parigi del 2016.

Il 28 novembre 2018, con la Comunicazione COM (2018) 773, l'Unione Europea, inoltre, ha presentato la sua visione strategica a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra entro il 2050, dove si impegna fortemente verso obiettivi che le consentano di raggiungere la neutralità climatica al 2050, secondo quanto previsto dall'Accordo di Parigi del 2016.

L'obiettivo al 2050 è di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 unicamente attraverso azioni interne (cioè senza ricorrere a crediti internazionali).


Nel settembre 2020, in accordo con il Green Deal Europeo, presentato con la Comunicazione COM (2019) 640 dell'11 dicembre 2019, la Commissione Europea ha proposto di elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990.

In seguito, la decisione del Consiglio Europeo dell'11 Dicembre 2020 ha indicato espressamente il target del

55% di riduzione delle emissioni clima alteranti al 2030 rispetto ai livelli del 1990.

Ciò consentirà all'UE di progredire verso un'economia climaticamente neutra e di rispettare gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi, aggiornando il suo contributo determinato a livello nazionale.

Come dettagliato nel Green Deal Europeo, il settore energetico presenta il maggiore potenziale di riduzione delle emissioni. Tale settore può eliminare quasi totalmente le emissioni di CO2 entro il 2050.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	8 di 150

L'energia elettrica sarà prodotta, sfruttando le fonti rinnovabili: eolica, solare, idrica e dalle biomasse o da altre fonti a basse emissioni, come le centrali nucleari o quelle a combustibili fossili dotate di tecnologie per la cattura e lo stoccaggio del carbonio.

Tutti i settori dovranno contribuire alla transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in funzione delle rispettive potenzialità economiche e tecnologiche.

Uno degli obiettivi del Clean Energy Package è conseguire la leadership mondiale nel campo delle energie

rinnovabili, con un target molto ambizioso per la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione, che dovrà essere almeno pari al 32%, al 2030, secondo quanto fissato dalla Direttiva 2018/2001/UE.


La Direttiva si prefigge di raggiungere i seguenti risultati:

- fornire certezza a lungo termine per gli investitori e accelerare le procedure per l'ottenimento delle autorizzazioni per gli impianti a FER;
- mettere il consumatore al centro della transizione energetica, assicurandogli il diritto all'autoproduzione di energia rinnovabile, anche con l'istituzione di Comunità di Energia Rinnovabile (CER) e di forme associate di autoconsumatori di energia rinnovabile;
- aumentare la concorrenza e l'integrazione del mercato dell'elettricità rinnovabile;
- accelerare la diffusione delle energie rinnovabili nel settore del riscaldamento/raffreddamento e nel settore dei trasporti;
- rafforzare la sostenibilità delle bioenergie e promuovere l'innovazione tecnologica.

La Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN), per i grandi impianti fotovoltaici, prevede la possibilità di realizzare impianti a terra, ma "...armonizzandola con le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità, il patrimonio culturale ed il paesaggio rurale...", ed indica di "...individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra) ..."

La realizzazione di Impianti Agrovoltaiici è una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico, e necessaria per il raggiungimento degli obiettivi sul fotovoltaico al 2030, e rappresenta anche una opportunità per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

Per favorire la transizione energetica e il raggiungimento degli obiettivi al 2030 stabiliti dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima e quelli di decarbonizzazione dell'Unione Europea al 2050 previsti dal Green Deal, sono stati avviate diverse

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	9 di 150


iniziative, tra cui il Protocollo d'Intesa siglato il 2 dicembre 2020 tra Elettricità Futura (Associazione italiana che unisce produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili e da fonti convenzionali, distributori, venditori e fornitori di servizi) e Confagricoltura (un'organizzazione di rappresentanza delle imprese agricole), volta a promuovere lo sviluppo equilibrato e sostenibile di impianti a fonti rinnovabili nei contesti agricoli, con particolare riferimento al fotovoltaico, individuando e portando congiuntamente nelle opportune sedi le istanze ritenute prioritarie, concordando sulla necessità di lavorare sinergicamente per favorire la transizione energetica e il raggiungimento degli obiettivi al 2030 stabiliti dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima e quelli di decarbonizzazione dell'Unione Europea al 2050 previsti dal Green Deal.

Entrambe mirano a favorire le seguenti iniziative:

- efficientamento energetico delle aziende agricole attraverso l'installazione di impianti fotovoltaici su coperture di edifici e fabbricati rurali nella disponibilità dell'azienda;
- promozione di progetti che valorizzino le sinergie tra rinnovabili ed agricoltura - quali quelli di "Agrovoltaico" - e garantiscano un'ottimale integrazione tra l'attività di generazione di energia, l'attività agricola, con ricadute positive sul territorio e benefici per il settore elettrico e per quello agricolo;
- realizzazione di impianti fotovoltaici a terra su aree agricole incolte, marginali o non idonee alla coltivazione, garantendo un beneficio diretto ai relativi proprietari agricoli e al sistema Paese nel suo complesso, grazie all'incremento di produzione rinnovabile;
- promozione di azioni informative/divulgative volte a favorire lo sviluppo delle rinnovabili sul territorio, evidenziando i benefici di uno sviluppo equilibrato su aree agricole, le ricadute economiche, le sinergie, le potenzialità di recupero anche a fini agricoli di aree abbandonate o attualmente incolte;
- sviluppo delle altre fonti rinnovabili, con particolare riferimento alle biomasse ed al biogas per la produzione di energia elettrica, termica e combustibili.

Per il settore fotovoltaico si ipotizza di raggiungere nel 2030 il valore di produzione pari a 5,95 TWh, a partire dal dato di produzione nell'ultimo anno disponibile (2019) che si è attestato su circa 1,83 TWh. La potenza installata al 2030 sarà, pertanto, pari al valore relativo al 2017 incrementato di 2.520 MW.

Il Piano Energetico Regionale della Regione Siciliana aggiornato con Deliberazione n. 67 del 12 febbraio del 2022, in coerenza con le linee di "Politica Energetica Regionale", indicate nell'ultimo Documento di Programmazione Economica e Finanziaria, si articola su alcuni concetti di base che possono essere così sintetizzati:

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	10 di 150

-Valorizzazione e gestione razionale delle risorse energetiche (sia convenzionali che alternative e rinnovabili);

-Riduzione delle emissioni inquinanti e di gas che inducono alterazioni dell'effetto serra (GHG);

-Riduzione del costo dell'energia per imprese e cittadini;

-Sviluppo economico e sociale del territorio siciliano;

-Miglioramento delle condizioni per la sicurezza degli approvvigionamenti.


Oltre il 50 % dei Comuni Siciliani si è dotato di un proprio PAES Piano energetico locale, individuando le azioni da realizzare nei prossimi anni al fine di ridurre emissioni e consumi e ricorrere maggiormente alle energie rinnovabili, con il risultato finale di ridurre i costi per i cittadini ed aumentare l'efficienza energetica. Ciò per rispettare l'obiettivo fissato al 2020 in cui gli enti locali debbono innalzare del 20% la quota di consumi soddisfatta con energia da fonti rinnovabili, migliorare del 20% l'efficienza energetica ed abbassare del 20% le emissioni di anidride carbonica (CO₂). A far data dal 1° aprile 2014 il Dipartimento regionale Energia ha avviato il Programma regionale "Start up Patto dei sindaci" per la preparazione dei PAES, atteso che in Sicilia, a quella data, non risultavano esservi Amministrazioni Comunali che avevano avuto approvato il PAES dal Covenant of Mayors, l'ente preposto dalla Commissione Europea per la valutazione dei PAES. Alla data di scadenza del Programma regionale "Start up Patto dei sindaci", prevista per le ore 24 del 2 febbraio 2015, i comuni siciliani che hanno trasmesso il Piano di Azione per Energia Sostenibile (PAES) alla Piattaforma regionale risultano essere 212. Il PAES è uno strumento operativo estremamente importante, in quanto volto a dimostrare in che modo l'amministrazione comunale intende raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di anidride carbonica entro il 2020. Il PAES ha come obiettivo generale quello di identificare le azioni e gli strumenti per garantire la nascita di un sistema energetico efficiente e sostenibile coerente con le peculiarità della realtà locale, dando priorità al risparmio energetico mediante attività di efficientamento e di aumento della produzione energetica da fonti rinnovabili. Attraverso il PAES si individuano inoltre le debolezze, i punti di forza e le opportunità del territorio consentendo la definizione del Piano d'Azione. Attraverso questo strumento è possibile:

- definire misure concrete di riduzione, insieme a tempi e responsabilità, in modo da tradurre la strategia di lungo termine in azione.

- semplificare la divulgazione e la comprensione degli obiettivi energetico-ambientali prefissati dalle Amministrazioni Comunali da parte dei cittadini;

- coniugare le diverse attività in corso di svolgimento o che verranno attuate in futuro;

- monitorare le Azioni intraprese dalle amministrazioni, sia nel settore pubblico che in quello privato, e verificarne l'andamento nel tempo.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	11 di 150


Con Delibera di Consiglio Comunale n. 55 del 06 settembre 2013 il Comune di Monreale ha condiviso ed approvato la proposta del “patto dei sindaci” mediante l’attuazione di un piano comunale di azione per l’energia sostenibile (PAES) approvato con verbale di deliberazione del consiglio comunale n. 03 /IE del 27 gennaio 2015. Il PAES rappresenta il documento chiave che definisce le politiche energetiche che l’amministrazione intende adottare per il perseguimento dell’obiettivo di riduzione entro il 2020 delle emissioni del 20% rispetto ai livelli del 2005, assunto come anno di riferimento. Le azioni riguarderanno sia il settore pubblico che quello privato, con iniziative relative all’ambiente urbano (compresi i nuovi edifici) alle infrastrutture urbane, alla pianificazione urbana e territoriale, allo sviluppo di produzione di energia da fonti rinnovabile, alle politiche per la mobilità urbana.

Con Deliberazione della Giunta Comunale n. 217/IE del 29.09.2014, il Comune di Monreale ha formalizzato l’adesione al “Patto dei Sindaci” che definisce un rinnovato impegno delle città ed una visione condivisa per il 2030 al fine di affrontare le seguenti sfide interconnesse:

- accelerare la decarbonizzazione dei territori, contribuendo a mantenere il riscaldamento globale medio al di sotto di 2° C;
- rafforzare le capacità di adattamento agli impatti degli inevitabili cambiamenti climatici, rendendo i territori maggiormente resilienti;
- incrementare l’efficienza energetica e l’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili sui territori, garantendo in tal modo l’accesso universale a servizi energetici sicuri, sostenibili ed accessibili a tutti. I sindaci firmatari del Patto avranno un obiettivo prioritario, ovvero raggiungere e superare entro il 2020 il livello di riduzione del 20% delle emissioni di anidride carbonica nei propri territori. Così facendo adottano e fanno proprio l’impegno che l’Unione europea, con il documento "Energia per un mondo che cambia" assunto unilateralmente nel 2007 al fine di "promuovere la sostenibilità energetica in Sicilia applicando il programma dell’U.E. "Patto dei Sindaci" per un distretto Regionale dell’Energia ".

L’obiettivo è adottare e attuare un "Piano di Azione Sostenibile per l’Energia (SEAP - Sustainable Energy Action Plans) che indichi le politiche e le misure locali da attuare per migliorare l’efficienza energetica, aumentare il ricorso alle fonti di energia rinnovabile, stimolare il risparmio energetico e l’uso razionale dell’energia.

Con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci, il Comune di Monreale, si è impegnato a “*ridurre le emissioni locali di gas serra entro il 2020 di almeno il 20% rispetto all’anno base*”. L’obiettivo generale si traduce a livello comunale in specifici target, ossia obiettivi quantitativi con orizzonte temporale definito, che, come suggerito dalle Linee Guida Europee, devono rispondere ad una serie di principi efficacemente sintetizzati attraverso l’acronimo inglese SMART (*Specific, Measurable,*

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	12 di 150

Achievable, Realistic, Time-Bound). Nella definizione dei target e delle azioni di Piano del Comune sarà perseguito il criterio di effettiva praticabilità, selezionando interventi considerati realmente implementabili nel decennio a venire. L'anno base assunto come riferimento è il 2005. La scelta di tale anno deriva dalla disponibilità di dati più affidabili e più completi rispetto a quelli relativi al 1990, anno di riferimento consigliato dalle Linee Guida Europee.


Dal bilancio delle emissioni risulta al 2005 un valore pro capite pari a 4,04 tonni di CO₂. Per rispettare l'impegno assunto con la sottoscrizione del Patto dei Sindaci, il Comune di Monreale non dovrà superare al 2020 il valore pro capite di 3,23 tonni di CO₂.

Impianti a terra

Nel Piano si prevede di realizzare impianti fotovoltaici di potenza complessiva pari a 1.100 MW, prioritariamente in "aree attrattive". Tale valore risulterebbe in parte conseguibile, se si considera il potenziale installabile nelle seguenti aree:

- cave e miniere esaurite con cessazione attività entro il 2029;
- Siti di Interesse Nazionale (SIN);
- discariche esaurite;
- terreni agricoli degradati (non più produttivi e non idonei all'utilizzo nel settore agricolo);
- aree industriali (ex-ASI), commerciali, aree destinate a Piani di Insediamento Produttivo (PIP) e aree eventualmente comprese tra le stesse senza soluzione di continuità che non abbiano le caratteristiche e le destinazioni agricole.

Per i terreni agricoli degradati, sarà considerato prioritario, nell'ambito della previsione del PEARS di 530 MW di potenza installata da impianti fotovoltaici a terra, il rilascio delle autorizzazioni sui terreni agricoli degradati di origine antropica, secondo anche quanto previsto dall'art. 37, comma 1, lettera a), del D.L. n. 77 del 2021, e nel caso di mancato raggiungimento di tale obiettivo, fino alla saturazione della potenza prevista per tali siti (530 MW), saranno autorizzati gli impianti sui terreni agricoli degradati per cause fisiche e non antropiche, previa attenta valutazione della valenza ecologica dell'area. Relativamente ai terreni agricoli produttivi saranno valutate specifiche azioni per favorire lo sviluppo dell'agro-fotovoltaico e l'agricoltura di precisione.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	13 di 150

4. Piano Forestale Regionale 2009/2013 approvato con D.P. n. 158/S.6/S.G. del 10 aprile 2012.

Generalità

La pianificazione forestale è un'arma preziosa per differenziare nel tempo e nello spazio gli interventi in modo da garantire, attraverso un'accurata lettura delle diverse situazioni stazionali, compositive e strutturali, la presenza di habitat diversificati, il mantenimento dell'efficienza del sistema bosco e la diversità biologica anche a livello di paesaggio.

Quadro normativo generale

Il PFR è redatto ai sensi di quanto esplicitamente disposto dall'art. 5 bis della legge regionale 6 aprile 1996, n. 16, visto il Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227, artt. 1 e 13, ed, in particolare, l'art. 3, nella parte in cui stabilisce che le regioni definiscono le linee di tutela, conservazione, valorizzazione e sviluppo del settore forestale nel territorio di loro competenza attraverso la redazione e revisione di propri piani forestali".

Il Piano Forestale è stato redatto in conformità con quanto stabilito nel Decreto del Ministero dell'Ambiente, DM 16 giugno 2005, che definisce "i criteri generali di intervento" a livello locale, dove vengono definiti gli elementi che caratterizzano la gestione forestale quali:

- Conservazione della biodiversità.
- Attenuare i processi di desertificazione.
- Conservazione del suolo e difesa idrogeologica.
- Miglioramento della qualità dell'aria e dell'acqua.
- Salvaguardia della microflora e della microfauna.
- L'incremento dello stock di carbonio, anche attraverso il mantenimento della provvigione minimale dei boschi.

Quadro internazionale


Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD)

La Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD), sottoscritta dall'Italia nel 1994, definisce la "diversità biologica" come la variabilità di organismi viventi di ogni origine inclusi gli ecosistemi terrestri, marini e altri ecosistemi acquatici, e i complessi ecologici di cui fanno parte.

La convenzione sulla Biodiversità è considerata onnicomprensiva in quanto i suoi obiettivi si applicano praticamente a tutti gli organismi viventi della terra.

I Paesi aderenti alla Convenzione si sono impegnati a intraprendere misure nazionali e internazionali finalizzate al raggiungimento di tre obiettivi:

- la conservazione della diversità biologica (a livello di geni, popolazioni, specie, habitat e ecosistemi);

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	14 di 150

- la promozione dell'uso sostenibile delle sue componenti;
- l'equa condivisione dei benefici derivanti dall'utilizzazione delle risorse genetiche.

Convenzione sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC)


La Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change- UNFCCC o FCCC) si identifica in un trattato ambientale internazionale che punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra, sulla base dell'ipotesi di riscaldamento globale. Il FCCC, ebbe come obiettivo dichiarato "raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera a un livello abbastanza basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico". In particolare ricordiamo il protocollo di Kyoto, sottoscritto nella città di Kyoto l'11 dicembre 1997 da più di 160 paesi in occasione della Terza Conferenza delle parti aderenti (COP3) alla FCCC ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005 dopo la ratifica da parte della Russia, che prevede l'obbligo per i paesi industrializzati di operarne una riduzione, con particolare riferimento alle emissioni di biossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoro di zolfo (SF₆), in una misura non inferiore al 5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990 - considerato come anno base - nel periodo 2008-2012.

L'Italia ha ratificato il Protocollo di Kyoto con Legge 1 giugno 2002, n. 120 la quale, all'articolo 2, comma 1, delega al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze e degli altri Ministri interessati, la predisposizione e la presentazione al CIPE di un "Piano di

azione nazionale" per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra e l'aumento del loro assorbimento, al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni con il minor costo.

Il CIPE, con Delibera. 123 del 19 Dicembre 2002, ha pertanto approvato il Piano Nazionale per la riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra, secondo cui il potenziale di assorbimento medio annuo del settore agricolo e forestale italiano al First Commitment Period è pari al 10,2 Mt CO₂ eq., un valore che corrisponde all'incirca all'11% degli impegni di riduzione complessivi.

Dei 10,2 Mt CO₂ eq., il 40,2% (pari a 4,1 Mt CO₂ eq.) è stato assegnato alle misure di gestione delle foreste, il 58,9% (pari a 6 Mt CO₂ eq.) è il potenziale di assorbimento assegnato alle misure di afforestazione e riforestazione, ed infine lo 0,9% (pari a 0,1 Mt CO₂ eq.) è stato assegnato alla gestione dei prati, dei pascoli, dei suoli agrari e della rivegetazione di terreni erosi.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	15 di 150

Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione (UNCCD): La Strategia

La Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione (UNCCD) è stata ratificata a Parigi nel 1994. Il clou della CCD è arrivato con la COP8 del 2007 a Madrid: in tale occasione è stato messo a punto il nuovo Piano Decennale Strategico (2008-2018), meglio noto come “La Strategia”.

Piano regionale per la lotta alla siccità

Con D.P. n. 07 /AdB/2020 venne approvato il documento “Piano regionale per la lotta alla siccità”, redatto dall’Autorità di bacino del distretto idrografico della Sicilia, in esecuzione della Deliberazione della Giunta Regionale n. 56 del 13 febbraio 2020 .

La gestione della Siccità è stata affrontata partendo dalle linee generali indicate nella Direttiva 2000/60/CE.

La direttiva infatti persegue l’obiettivo di mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità con lo scopo di


garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo sostenibile, equilibrato ed equo delle risorse idriche.

a in maniera integrata nell’ambito dell’azione complessiva di tutela e gestione delle risorse idriche. Successivamente la commissione della Comunità Europea con la comunicazione 414 del 2007 dal titolo “Affrontare il problema della carenza idrica e della siccità nell’Unione europea” ha definito una prima serie di opzioni strategiche a livello europeo, nazionale e regionale per affrontare e ridurre i problemi di carenza idrica e siccità all’interno dell’Unione europea.

Il Piano Forestale Regionale: obiettivi

Il Piano Forestale Regionale si propone di implementare a livello locale la gestione forestale sostenibile in base ai “Criteri generali di intervento” indicati nel decreto del Ministero dell’Ambiente DM 16-06-2005:

- mantenimento e appropriato sviluppo delle risorse forestali e loro contributo al ciclo globale del carbonio;
- mantenimento della salute e vitalità dell’ecosistema forestale;
- mantenimento e promozione delle funzioni produttive delle foreste (prodotti legnosi e non);
- mantenimento, conservazione e adeguato sviluppo della diversità biologica negli ecosistemi forestali;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	16 di 150

- mantenimento e adeguato sviluppo delle funzioni protettive nella gestione forestale (in particolare suolo e acqua);

- mantenimento di altre funzioni e condizioni socio-economiche.

Il piano è un atto che si basa sui principi della gestione forestale sostenibile, che identifica tutte quelle forme di gestione che hanno come obiettivo sia la tutela della qualità dell'ambiente, sia la salvaguardia dei beni ambientali e si pone come obiettivi:

- Miglioramento delle condizioni ambientali: (miglioramento dell'assetto idrogeologico e tutela delle acque, conservazione del suolo, miglioramento del contributo delle foreste al ciclo globale del carbonio).

- Tutela, conservazione e miglioramento del patrimonio forestale esistente;

- Conservazione e adeguato sviluppo delle attività produttive: per rafforzare la competitività della filiera foresta-legno.

- Conservazione e adeguato sviluppo delle condizioni socio-economiche locali: per lo sviluppo del potenziale umano e una maggiore sicurezza sui luoghi di lavoro.

Incremento della capacità di fissazione del carbonio atmosferico:

I sistemi forestali, e segnatamente i boschi ad alto grado di naturalità costituiscono un fondamentale serbatoio di carbonio. Le formazioni forestali in genere, oltre a immobilizzare il carbonio nei tessuti legnosi, consentono il trasferimento in forma dinamicamente stabile del carbonio, nella macro e micro-pedofauna, nella frazione organica nel suolo contribuendo ad aumentare la quantità di carbonio fissato.

Azioni territoriali - Sicilia

Si tratta delle azioni con ricadute dirette sul territorio siciliano, raggruppabili in due distinti gruppi omogenei:

-Gruppo1- Azioni di imboscimento

- Gruppo 2- Azioni di miglioramento e gestione e fruizione

Il Gruppo 1 è composto dalle seguenti azioni:


- T01-Costituzione di boschi con specie autoctone

- T02-Realizzazione di boschi periurbani

- T03-Realizzazione di filari e boschetti con funzione ecologica, faunistica, paesaggistica

-T04-Impianti con specie arboree a ciclo lungo

- T05-Impianti con specie a rapido accrescimento a ciclo breve

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	17 di 150

- T06-Impianti con specie a rapido accrescimento per produzione di biomassa a fini energetici (SRF) - Riferimento distretti energetici e biomasse agricole

-T07-Impianto di elementi e strutture volte alla ricostruzione del paesaggio agro-forestale

Il Gruppo 2 è composto dalle seguenti azioni:

-T08-Interventi di miglioramento delle formazioni forestali che forniscono prodotti non legnosi (castagneti,

nocciuleti, frassineti da manna, sugherete)

- T09-Interventi di miglioramento o ripristino delle aree boschive danneggiate dal fuoco o da agenti patogeni

- T10-Interventi culturali finalizzati agli specifici obiettivi di preservazione e conservazione

- T11-Interventi culturali per il miglioramento e la rinaturalizzazione dei rimboschimenti

- T12-Diradamento dei rimboschimenti di conifere

- T13-Interventi di miglioramento dei boschi naturali

- T14- Manutenzione ed adeguamento della viabilità forestale

- T15-Realizzazione e manutenzione di opere di sistemazioni idraulico-forestali di ingegneria naturalistica

- T16-Incentivazione allo sviluppo di strutture e servizi per la fruizione del patrimonio forestale

- T17-Ottimizzazione della capacità produttiva dei vivai forestali

- T18-Realizzazione di opere di prevenzione selvicolturale dagli incendi

- T19-Interventi per la fruizione dei boschi di interesse turistico-ricreativo

- T20-Sviluppo della sentieristica a fini turistico-ricreativi

- T21-Sviluppo e ammodernamento di sistemi, macchine e attrezzature a basso impatto ambientale nelle attività forestali.


- T22-Controllo della vegetazione in alveo e lungo le sponde dei corsi d'acqua minori.

L'intervento in oggetto è coerente con l'azione T03 in quanto prevede realizzazione di fascia arborea con specie tipiche del paesaggio agrario locale (*Olea europea*) a funzione di mitigazione estetico - percettiva, ecologica e faunistica.

5. BOSCHI AI SENSI DELLA L.R. 16/1996 E S.M.I.

In materia forestale e di tutela della vegetazione nella regione Sicilia vige la L.R.16/1996 e s.m.i..

In base all'art. 4 si definisce bosco a tutti gli effetti di legge: "una superficie di terreno di estensione non inferiore a 10.000 mq. in cui sono presenti piante forestali, arboree o arbustive, destinate a formazioni stabili, in qualsiasi stadio di sviluppo, che determinano una copertura del


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	18 di 150

suolo non inferiore al 50 per cento. Si considerano altresì boschi, sempreché di dimensioni non inferiori a quelle precedentemente specificate, le formazioni rupestri e ripariali, la macchia mediterranea, nonché i castagneti anche da frutto e le fasce forestali di larghezza media non inferiore a 25 metri.” Tali aree non perdono la qualificazione di bosco anche nel caso in cui siano temporaneamente prive della vegetazione arborea sia per cause naturali, compreso l’incendio, sia per intervento antropico. Con riferimento all’Inventario Forestale Regionale (approvato con delibera di Giunta del 10.01.2012), redatto dal Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana ai sensi dell’art. 5 della L.R. 16/1996 e s. m. i. è stata redatta la Carta forestale regionale in sintonia con il citato D.lgs 227/2001 e pubblicata sul S.I.T.R. della Regione Siciliana, nonché il Catasto degli incendi boschivi contenente l’elenco delle particelle percorse dal fuoco, che hanno rappresentato il riferimento per la individuazione dei Beni paesaggistici di cui all’art. 142 lett. g) del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Il piano paesaggistico prescrive l’autorizzazione di cui all’art. 146 del Codice anche per le fasce di rispetto boschive, così come previste all’art.10 della L.R. 16/1996. Qualora le suddette fasce di rispetto ricadano in aree tutelate ai sensi dell’art.134 del Codice, prevalgono le norme e le prescrizioni più restrittive . La cartografia relativa alla perimetrazione dei boschi ai sensi della L.R. 16/96 è stata consultata sia sul geoportale della Regione Sicilia, (SITR), che sul Sistema Informativo Forestale (SIF). L’area di progetto non ricade in aree boscate, né nelle relative aree di rispetto. Inoltre, l’area risulta non essere inserita nell’elenco dei terreni percorsi dal fuoco: tale dato è confermato dalla consultazione del Catasto Incendi del Servizio SIF Webgis (l’area di progetto non ricade in aree percorse da incendi dal 2014 al 2021 - fonte: WebGis portale SIF “Catasto Incendi”) (vedi cartografia in appendice).

6. PIANO REGIONALE ANTINCENDIO

Generalità

Il Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi – ANNO DI REVISIONE 2018- è stato redatto ai sensi dell’art. 3, comma 3 della Legge 21 novembre 2000 n. 353, quale aggiornamento del Piano AIB 2015 vigente, approvato con Decreto del Presidente della Regione Siciliana in data 11 Settembre 2015, ai sensi dell’art. 34 della Legge Regionale 6 aprile 1996, n. 16, così come modificato dall’art. 35 della Legge Regionale 14 aprile 2006 n. 14. Per incendio boschivo, come definito dall’articolo 2 della Legge 21/11/2000 n. 353, che trova applicazione nella Regione Siciliana ai sensi dell’art. 33-bis della L.R. 16/96 come modificata dalla L.R. 14/2006, si intende “un fuoco con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	19 di 150

strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree”.

Nel caso si propaghi provocando danni alla vegetazione e agli insediamenti umani, si parla di incendi di interfaccia.

INQUADRAMENTO NORMATIVO

NORMATIVA COMUNITARIA

La prima norma organica è stato il **Regolamento (CEE) n. 2158/92** del Consiglio relativo alla protezione delle foreste nella Comunità contro gli incendi, con il quale è stata istituita un'azione comunitaria per la protezione delle foreste dagli incendi. Detto Regolamento ha subito modifiche ed integrazioni da **Regolamento (CE) n. 1485/2001** del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 e del **Regolamento (CE) n.805/2002** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 aprile 2002.

Con il successivo **Regolamento (CE) n. 2152/2003** del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 novembre 2003 relativo al monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus), è istituito un sistema comunitario per il monitoraggio a lungo termine e su larga base, armonizzato e completo, delle condizioni delle foreste attraverso il quale, tra l'altro, si dovrà continuare a sviluppare:


- il monitoraggio degli incendi boschivi nonché relativi cause e effetti;
- la prevenzione degli incendi boschivi;

Con il **Regolamento (CE) n. 1737/2006** della Commissione del 7 novembre 2006, sono state dettate le modalità di applicazione del Regolamento (CE) n. 2152/2003. Infine con il **Regolamento (CE) n. 614/2007** del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 maggio 2007 riguardante lo strumento finanziario per l'ambiente (LIFE+), sono state previste misure attinenti al campo di applicazione del Regolamento Forest Focus, abrogando quest'ultimo.

NORMATIVA NAZIONALE

I mutamenti di carattere ambientale e sociale intervenuti negli ultimi anni hanno contribuito a un aumento esponenziale degli incendi e dei rischi per il territorio con la conseguente distruzione di sempre più ampie fasce di territorio sia boscato che agricolo nonché delle infrastrutture in esso allocate.

Il legislatore è intervenuto in modo organico attraverso l'emanazione della **Legge Quadro in materia di incendi boschivi 21 novembre 2000, n. 353** attualmente vigente.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	20 di 150

Con la legge 353/2000 cambia in modo radicale l'approccio alla problematica degli incendi boschivi per cui, le norme sono finalizzate alla conservazione ed alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale inteso come **bene insostituibile per la qualità della vita**. Con il **Decreto 20 dicembre 2001** della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento della Protezione Civile, sono state emanate le **“Linee guida relative ai piani regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi”**.

NORMATIVA REGIONALE


La Regione Sicilia si pone quale Regione antesignana nel settore degli incendi boschivi. Con la **LEGGE REGIONALE 16 agosto 1974, n. 36** ai sensi dell'**art. 5**, veniva attribuito al Corpo Forestale della Regione Siciliana il compito di adottare le misure di prevenzione, vigilanza, avvistamento e segnalazione di incendi boschivi, e di organizzare gli interventi di spegnimento esclusivamente nelle zone boschive.

Successivamente con l'**art. 34** della **LEGGE REGIONALE 29 dicembre 1975, n. 88**, veniva recepita Legge 1° marzo 1975, n. 47, e istituito, in seno al Corpo forestale, il Servizio Antincendi Boschivi cui è stato affidato il coordinamento dell'attività concernente la prevenzione e repressione degli incendi boschivi che a livello locale veniva attuata per mezzo degli appositi centri operativi degli Ispettorati Ripartimentali delle foreste. Con la successiva **LEGGE REGIONALE 28 luglio 1979, n. 180**, vengono gettate le basi

relative al concetto di pianificazione nell'attività AIB. Con l'**art.11 comma 2, della LEGGE REGIONALE**

21 agosto 1984, n. 52, viene estesa la possibilità di effettuare gli interventi per la prevenzione e la lotta contro gli incendi boschivi oltre che alle aree boscate, anche alle aree delle riserve naturali e dei parchi. Con l'emanazione della **LEGGE REGIONALE 5 giugno 1989, n. 11**, si cerca di dare un maggiore e rinnovato impulso all'azione di contrasto agli incendi. Con la **LEGGE REGIONALE 14 aprile 2006, n. 14**, oltre ad avere introdotto numerose modifiche e integrazioni alla legge regionale 6 aprile 1996, n. 16, sono stati puntualizzati e chiariti in via definitiva alcuni aspetti controversi della precedente legislazione relativa al settore degli incendi boschivi. Con l'**art.3**, sono state recepite nell'ambito del territorio regionale le disposizioni della legge quadro sugli incendi boschivi 21 novembre 2000, n. 353.

OBIETTIVI DEL PIANO A.I.B.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	21 di 150

Il piano ha come obiettivo la razionalizzazione delle risorse utilizzate nelle attività di prevenzione e repressione degli incendi boschivi e d'interfaccia anche nel quadro di una maggiore condivisione, rispetto al passato, dei dati connessi alle emergenze ambientali, ecologiche (floristiche e faunistiche) nonché di tutte le forze in gioco.

LE AREE DI INTERFACCIA

In seguito ai gravi eventi verificatisi nell'estate del 2007, il Presidente del Consiglio dei Ministri ha emanato l' Ordinanza 3606 del 28 Agosto 2007 contenente "Disposizioni urgenti di protezione civile dirette a fronteggiare lo stato di emergenza in atto nei territori delle regioni Lazio, Campania, Puglia, Calabria e della regione Siciliana in relazione ad eventi calamitosi dovuti alla diffusione di incendi e fenomeni di combustione". All'art. 1 comma 9 era previsto che "i sindaci dei comuni di cui al comma 5, predispongono, anche sulla base delle risultanze di cui al comma 7 e degli indirizzi regionali, i piani comunali di emergenza. I Comuni della regione siciliana hanno provveduto, in massima parte, alla redazione dei Piani di emergenza Comunali, dove sono state individuate le aree a rischio di incendi di interfaccia.

I grandi incendi


Ai fini della presente pianificazione si considerano grandi incendi (già definiti "eventi straordinari"), quegli eventi che si sono sviluppati su una superficie complessiva superiore ai 200 ha e di essi si sono presi in considerazione la frequenza, le superfici, i tempi relativi alla segnalazione e agli interventi e le cause.

Nel periodo 2013 – 2017 in Sicilia si sono verificati complessivamente 111 eventi straordinari, di cui quasi il 50% concentrato in provincia di Palermo. All'interno di questo stesso territorio provinciale si sono registrate le superfici percorse più estese, sia totale (29.051,95 ha) che boscata (13.666,23 ha) e non boscata (15.385,72 ha). Nelle province di Ragusa e Siracusa si sono verificati il minor numero di eventi con anche le superfici percorse più basse.

CAUSE DI INCENDIO

In funzione di una complessa articolazione delle motivazioni proposta da alcuni anni dal Corpo Forestale dello Stato, sono state prese in considerazione le seguenti categorie di incendio:

- cause ignote;
- cause naturali: legate all'azione innescante di eruzioni vulcaniche, fulmini, autocombustione, **arco voltaico creato da linee elettriche ad alta tensione;**

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	22 di 150


- cause colpose o involontarie: legate all'imprudenza, alla negligenza, alla disattenzione o all'ignoranza

degli uomini, che involontariamente provocano incendi; tra esse vi sono:


- attività ricreative, riconducibili all'accensione di fuochi per picnic all'interno dei boschi o in prossimità di essi;
- attività agricole e forestali quali la bruciatura delle stoppie (debbio), la ripulitura dei campi coltivati, la bruciatura dei residui di potatura e delle ripuliture;
- bruciatura di rifiuti;
- lancio di sigarette e fiammiferi;
- cause dolose e volontarie

Nell'area in esame il rischio incendi potrebbe configurarsi per errata gestione delle attività agricole nei terreni circostanti l'impianto oppure innescato dai circuiti elettrici dei pannelli nel caso di guasti o di fenomeni di arco voltaico nell'elettrodotto.

Si fa presente, infine, che la viabilità perimetrale assolve alla funzione antincendio e periodicamente, in considerazione delle stagioni pertinenti, si provvederà al rinettamento di rito.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	23 di 150

N° Distretto AIB	Distretto AIB	Area (ha)	N° IB	Sup. territoriale percorsa da IB	Popolazione residente al 31/12/2008	densità abitativa (ab/kmq)	Totale aree boscate	Totale Aree protette	Totale superficie forestale in Aree protette
4	Agrigento 4	33.341,2	339	3996,13	44506	133,5	6101,3	1147,5	268,5
5	Agrigento 5	36.001,0	189	7183,123	26665	74,1	5148,3	3239,4	2072,0
6	Agrigento 6	135.249,8	103 2	11704,28	289982	214,4	6941,7	3974,8	565,7
7	Caltanissetta 1	66.849,2	79	2838,65	112026	167,6	7421,4	1608,3	395,9
8	Caltanissetta 2	36.060,1	208	3026,87	23411	64,9	7195,0	1,8	0,6
9	Caltanissetta 3	67.046,1	127	2233,6	108660	162,1	4283,7	8095,1	1717,2
10	Caltanissetta 4	38.945,1	87	3704,9	28192	72,4	2506,6	402,2	11,8
11	Catania 1	32.444,6	179	3884,13	14637	45,1	15289,3	20587,5	12831,0
12	Catania 2	32.693,3	30	1262,52	27094	82,9	12806,0	19813,3	10559,1
13	Catania 3	82.867,5	276	2540,71	214530	258,9	19731,2	33793,0	15346,9
14	Catania 4	26.963,9	36	1567,2	53867	199,8	7971,7	192,3	183,1
15	Catania 5	128.133,4	107	2997,63	91010	71,0	11503,0	7270,7	3275,8
16	Catania 6	51.925,8	243	1515,97	683839	1317,0	3333,1	3217,3	585,4
17	Enna 1	59.416,3	160	2917	60560	101,9	9401,3	4907,6	2594,1
18	Enna 2	68.463,1	191	5560,45	46426	67,8	10158,0	6558,0	3303,3
19	Enna 3	128.233,1	135	8923,2	66529	51,9	20182,7	15170,8	5795,8
20	Messina 1	41.557,6	204	5082,75	294435	708,5	21993,5	14144,4	11776,6
21	Messina 2	62.659,2	123	3692,55	166919	266,4	24451,0	13602,9	10676,9
22	Messina 3	69.096,7	421	7659,3	69026	99,9	39558,7	13630,7	9824,7
23	Messina 4	30.658,0	286	4751,8	55598	181,3	14921,4	11749,6	7831,9
24	Messina 5	51.593,1	85	3636,4	26648	51,7	27393,9	28109,5	22173,9
25	Messina 6	57.318,8	44	2175	24360	42,5	39197,2	32616,7	27116,7
26	Messina 7	11.486,0	100	1676,17	17615	153,4	12658,4	9532,5	7105,6
27	Palermo 1	21.086,1	98	2755,6	714251	3387,3	4016,3	6802,3	3047,0
28	Palermo 2	29.623,3	28	1282,5	113749	384,0	3229,0	6694,2	1926,3
29	Palermo 3	23.686,6	101	2456,9	55130	232,7	2962,0	4708,2	1403,5
30	Palermo 4	90.628,0	238	6191,91	168948	186,4	19472,1	13042,3	6887,5
31	Palermo 5	16.580,2	30	285,8	12538	75,6	3997,7	4640,3	2999,9
32	Palermo 6	56.668,3	38	3524,5	26477	46,7	9162,1	13872,0	6199,5
33	Palermo 7	54.791,4	24	1560,05	20905	38,2	9998,9	14987,9	7102,6
34	Palermo 8	78.106,1	195	10713,35	25588	32,8	16985,2	21795,8	12514,2
35	Palermo 9	70.043,5	382	6159,01	52465	74,9	32962,8	27473,0	18332,4
36	Palermo 10	61.759,3	150	5155,45	54629	88,5	5964,1	9883,5	4428,1

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	24 di 150

CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SOGGETTE AL PIANO

L'area soggetta al piano per la protezione della vegetazione dagli incendi viene determinata indicando quali dei 390 Comuni della Sicilia siano da comprendere e quali eventualmente da escludere dal piano stesso, secondo i criteri che seguono.:

- tutti i comuni nei quali si è verificato almeno un incendio nell'ambito di un periodo 1986-2017;
- tutti i comuni nei quali insistono aree protette;
- tutti i comuni nei quali insistono aree boscate.

Tenuto conto che tutti i comuni rispondono ad almeno uno dei criteri considerati, saranno tutti inclusi nell'area oggetto di piano.


Per rendere efficaci gli interventi pianificatori, è necessario individuare le unità territoriali di riferimento sulla base delle quali impostare l'organizzazione del servizio e sulla base delle caratteristiche pirologiche e forestali, tenuto conto degli aspetti socio-economici.

Le aree omogenee così individuate saranno denominate **“Distretti Antincendio”** (di seguito denominati Distretti AIB).

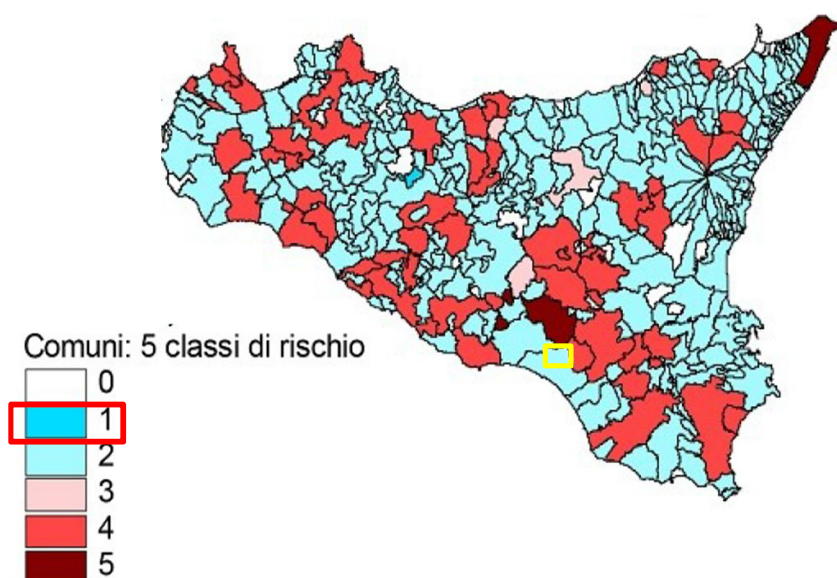
Per l'individuazione dei Distretti AIB, si è tenuto conto della attuale suddivisione del territorio in “Distretti forestali” operato dal Decreto Assessoriale 07/07/1989 come modificato dal D.A. 15/12/1992, emanato ai sensi dell'articolo 27 della legge regionale 11/89.

L'area di intervento ricade nel Distretto AIB “PA10”, avente superficie di Ha 61.759,27




	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	25 di 150

Distretto AIB	Comune	Superficie (ha)
Palermo 4	ALIA, ALIMINUSA, ALTAVILLA MILICIA, BAGHERIA, BAUCINA, BOLOGNETTA, CACCAMO, CASTELDACCIA, CERDA, CIMINNA, MONTEMAGGIORE BELSITO, ROCCAPALUMBA, SANTA FLAVIA, SCIARA, SCLAFANI BAGNI, TERMINI IMERESE, TRABIA, VALLEDOLMO, VENTIMIGLIA DI SICILIA, VILAFRATI	90628,03
Palermo 5	CAMPOFELICE DI FITALIA, CEFALA' DIANA, GODRANO, MARINEO, MEZZOJUSO	16580,17
Palermo 6	BISACQUINO, CAMPOFIORITO, CHIUSA SCLAFANI, CONTESSA ENTELLINA, CORLEONE, GIULIANA, ROCCAMENA	56668,29
Palermo 7	CASTRONOVO DI SICILIA, LERCARA FRIDDI, PALAZZO ADRIANO, PRIZZI, VICARI	54791,39
Palermo 8	ALIMENA, BLUFI, BOMPIETRO, CALTAVUTURO, CASTELLANA SICULA, ISNELLO, PETRALIA SOPRANA, PETRALIA SOTTANA, POLIZZI GENEROSA, RESUTTANO, SCILLATO	78106,11
Palermo 9	CAMPOFELICE DI ROCCELLA, CASTELBUONO, CEFALU', COLLESANO, GANGI, GERACI SICULO, GRATTERI, LASCARI, POLLINA, SAN MAURO, CASTELVERDE	70043,54
Palermo 10	CAMPOREALE, MONREALE, SAN CIPIRELLO, SAN GIUSEPPE JATO	61759,27



ripartizione dei comuni nelle 5 classi di rischio
Classi di rischio dei Distretti AIB

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	26 di 150

PARTE PRIMA

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto fotovoltaico, catastalmente definito dal foglio di mappa n. 181 in Comune di Monreale (PA) e dalle particelle nn. 22 (parte), 208 (parte), 209, 210 (parte) e 211, è ricompreso nell'I.G.M. , scala 1:25000, nella tavoletta denominata "MONREALE" Foglio n°249, mentre nella CTR, scala 1:10000, nelle Tavole nn. 607090 e 607130 ; nel Piano Regolatore (PRG) del Comune di Monreale, le opere di progetto ricadono all'interno della zona E – Zone Agricole.

1.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Monreale, ad un'altitudine media 180 m s.l.m , in provincia di Palermo, l'area deputata all'installazione dell'impianto agrivoltaico si colloca a ca. 35 km a Sud-Ovest dalla città di Monreale e a 20 km dal mare.

Le coordinate del sito sede dell'impianto sono:

- 37°51'0.66"N
- 13° 0'39.40"E


Questa area in oggetto risulta essere adatta allo scopo avendo una buona esposizione ed essendo raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

1.2 STATO ATTUALE

Il sito risulta id posizione ed essendo ben raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

La rete stradale che interessa l'area di intervento è costituita da:

- A29 "Autostrada Palermo-Mazara del Vallo" che si estende circa parallela alla costa occidentale e a meno di 2 km di distanza dalla nuova SE Monreale;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	27 di 150

- *SS119 “Strada Statale di Gibellina” che si estende ca. parallela alla A29 e a ca. 750 m a ovest dalla nuova SE Monreale;*
- *SS624 “Strada Statale Palermo-Sciacca” che si estende a est dell’impianto, a ca. 5,1 km dall’area deputata all’installazione del campo FV;*
- *SP46 “Strada Provinciale 46 di Gallitello” e SP47 “Strada Provinciale 47” sotto le quali si estenderà quasi tutto il cavo di connessione interrato;*
- *SP20 “Strada provinciale 20 di San Giuseppe e Camporeale” che raccorda la SP46 con la SB0 e a sud del campo FV, a ca. 2,3 km dallo stesso si congiunge con la SP47;*
- *SB0 “Strada Intercomunale di Gibellina”*
- *strade locali talvolta non asfaltate.*

Le aree scelte per l’installazione dell’impianto agrivoltaico sono interamente contenute all’interno di aree di proprietà privata; per tali aree TEP Renewables ha stipulato con i proprietari un contratto preliminare di cessione.

REGIME VINCOLISTICO

Dall’analisi del “Il Piano Paesaggistico degli Ambiti 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 ricadenti nella provincia di Palermo, una porzione dell’area interessata dall’intervento è sottoposta a vincolo paesaggistico secondo l’art. 142 D.Lgs. 42/2004:

- lettera c) i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua;


Si precisa che l’ impianto nonché la recinzione dello stesso saranno allocati in modo tale da non interferire con le aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

Il sito interessato dall’intervento ricade al di fuori dalle aree sottoposte a vincolo idrogeologico secondo il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923. Inoltre, l’area oggetto di intervento non ricade all’interno di aree protette (Siti Natura 2000, riserve, parchi, IBA).

Il territorio del Comune di Monreale ricade in zona sismica 2.

2. IL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico di potenza pari a 18,62 MWp in corrente alternata da installarsi in un terreno, di circa 44,20 ettari complessivi e una superficie recintata dedicata all’impianto di 19,74 ha. L’impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso in parallelo alla RTN nel rispetto delle norme CEI e delle condizioni di TERNA S.p.A. L’ipotesi di connessione prevede il collegamento dell’impianto alla Nuova S.E. Monreale con realizzazione di stallo a 36 kV come da nuovo standard di connessione approvato dalla ARERA

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	28 di 150

in data 20.10.2021. La lunghezza della linea di connessione individuata dall'impianto FV alla NUOVA S.E. MONREALE è di circa 4,15 km.


ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	TEP RENEWABLES (MONREALE PV) S.R.L.
Luogo di	Comune di Monreale – Provincia di Palermo
Denominazione impianto:	MONREALE PV
Dati catastali area	Foglio 181 (Particelle 22, 208, 209, 210 e 211)
Potenza di picco (MWp):	18,62 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel
Tipo strutture di	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Trackers
Inclinazione piano dei moduli:	-55° +55°
Azimuth di	0°
Caratterizzazione urbanistico	I PRG dei Comuni di Monreale colloca le opere di progetto in Zona E (Agricola)
Cabine PS:	n.6 distribuite nell'area del campo fotovoltaico
Posizione cabina elettrica di	n.1 nell'area del campo fotovoltaico
Storage	N/A

2.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza in DC di 18,62 kW (in condizioni standard 1000W/m²).

L'impianto è così costituito:

- *n.1 cabina di raccolta e di consegna AT posizionata all'interno dell'area impianto (vedi planimetria). All'interno della cabina saranno presenti, oltre al trasformatore di servizio da 160kVA 30.000/400V, le apparecchiature di protezione dei rami radiali verso tutte le PS, e gli apparati SCADA e telecontrollo, ed il Controllore Centrale dell'Impianto, così come previsto*

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	29 di 150

nella variante 2 della norma CEI 0-16 (V2 del 06/2021) allegato T. (cabina "0" nelle tavole grafiche).

- n. **6 Power Station (PS)** o cabine di campo, collegate in modo radiale, aventi la funzione principale di elevare la tensione da bassa (BT) 600 V ad alta tensione (MT) 36.000 V e convogliare l'energia raccolta dall'impianto fotovoltaico alla cabina di consegna;
- n. **6 inverter centralizzati da 3000kW** (SG3000HV-MV della SMA) con 12 +12 ingressi in parallelo su 2 MPPT separati. La tensione di uscita a 600Vac ed un isolamento a 1.500Vdc consente di far lavorare l'impianto con tensioni più alte e di conseguenza con correnti AC più basse e, quindi, ridurre le cadute di tensione ma, soprattutto, la dispersione di energia sui cavi dovuta all'effetto joule. Il numero dei pannelli con la loro suddivisione in STRING-BOX e 24 ingressi negli inverter consentono la gestione ed il monitoraggio delle 2712 stringhe (ognuna con 24 moduli fotovoltaici) in modo assolutamente puntuale e dettagliato.
- n. **30528 moduli fotovoltaici** installati su apposite strutture metalliche munite di tracker con il sostegno fondato su pali infissi nel terreno;
- n. **602 tracker monoassiali** +- 55° in grado di orientare 24+24 pannelli fotovoltaici
- n. **68 tracker monoassiali** +-55° in grado di orientare stringhe da 12+12 pannelli.

Moduli fotovoltaici


La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali su strutture metalliche in acciaio zincato mobili sospese (tracker) di tipo mono-assiale ancorate a terra mediante opere infrastrutturali e di fondazione

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 156 (2x78) celle con tecnologia bifacciale, indicativamente della potenza di 610 Wp, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

Cabine di campo o PowerStation

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) ad alta tensione (AT). Le cabine sono costituite da un package precablato che non può essere costruito in opera. Saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	30 di 150

durabilità. L'apparato avrà le dimensioni indicative riportate negli elaborati grafici e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Strutture di supporto moduli

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica di tipo tracker su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a $+55^{\circ}$ - 55° .

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni antifurto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo;
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione sull'orizzontale $+55^{\circ}$ - 55° ;
- Esposizione (azimuth): 0° ;
- Altezza min: 0,50 m (rispetto al piano di campagna)
- Altezza max: 4,57 m (rispetto al piano di campagna).

Indicativamente il portale tipico della struttura progettata è costituito da 12x2 o 24x2 moduli montati con una disposizione su due file in posizione verticale.


3.OPERE ACCESSORIE

3.1 Recinzione perimetrale

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale costituita da rete metallica a pali infissi nel terreno con lo scopo di proteggere l'impianto dall'accesso di eventuali intrusi. Se non dovesse risultare possibile installare i montanti delle recinzioni tramite infissione diretta nel terreno, si provvederà all'utilizzo di piccoli plinti o piccole zavorre.

La recinzione sarà costituita da pannelli rigidi in rete elettrosaldata (di altezza pari a 2 m) costituita da tondini in acciaio zincato e nervature orizzontali di supporto. Gli elementi della recinzione saranno tinteggiati con resine poliesteri di colore verde muschio.

E' stata, pertanto, evitata la scelta di recinzioni ancorate a cordoli di fondazione che risulta essere

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	31 di 150

a maggior impatto ambientale. Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede di installare la recinzione in modo da garantire lungo tutto il perimetro dell'impianto un varco di cm 10 rispetto al piano campagna, per consentire la transizione alla fauna di taglia superiore, come da tavola allegata. In tal modo l'intervento risulterà "permeabile" alla microfauna locale. A scopo precauzionale è stato previsto di mantenere una distanza minima di 8 m e media di 9 m dalla recinzione medesima quale fascia antincendio ed eventuale posizionamento delle opere di mitigazione, dove non sarà possibile disporre i moduli fotovoltaici.

3.2 Viabilità di servizio ed accessi

Per quanto riguarda l'accessibilità all'area di impianto, all'interno della recinzione del parco fotovoltaico verrà realizzata una strada avente larghezza della carreggiata di 3 metri per l'ispezione dell'area di centrale e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

È prevista l'installazione di n. 3 cancelli carrabili e pedonali in funzione delle varie aree identificate dal progetto e dell'effettiva fruizione delle diverse aree d'impianto.


La viabilità complessiva da realizzarsi all'interno delle aree di impianto avrà un pacchetto di fondazione di spessore e composizione differente in funzione dei carichi che si prevede transiteranno durante la fase di cantiere e di esercizio.

I materiali di risulta provenienti dall'esecuzione delle stradelle e dalle fondazioni di appoggio dei pannelli e delle opere accessorie (cabine) saranno oggetto di analisi per la classificazione qualitativa e la definizione dei relativi codici CER; e, se idonei, riutilizzati in loco, o, in caso contrario, da trattare come rifiuti. L'andamento dei sostegni dei pannelli deve rispettare perfettamente l'orografia esistente del terreno. La distanza tra le file dei sostegni dei pannelli sarà tale da garantire l'agevole accesso delle operazioni di manutenzione e/o sostituzione. Si prevede fascia a verde perimetrale della larghezza di mt 10,00.

3.3 Smaltimento delle acque meteoriche e di lavaggio dei soli pannelli

Lo smaltimento delle acque meteoriche e di ruscellamento superficiale avverrà a mezzo sistema costituito da canalette a cielo aperto che garantiscono il recapito delle acque meteoriche ai recettori esistenti.

Le canalette sono costituite da semplici fossi di drenaggio ricavati sul terreno a seguito della sistemazione superficiale definitiva dell'area mediante la semplice sagomatura del terreno ed il posizionamento di un rivestimento litoide eseguito con materiale grossolano a protezione dell'erosione del fondo e delle scarpatine laterali.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	32 di 150


4.OPERE DI MITIGAZIONE

Il progetto “agro-voltaico”, prevede un sistema integrato con l’attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che produca contemporaneamente energia pulita e prodotti sani derivanti dall’attività agricola.

Ciò sarà reso possibile dalla modalità di installazione della tecnologia impiantistica che prevede l’installazione di moduli fotovoltaici bifacciali su strutture (tracker) di tipo mono-assiale ancorate a terra mediante pali infissi nel terreno. Le strutture saranno infatti posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno: ciò consentirà la coltivazione e garantirà la giusta illuminazione al terreno, con pannelli distribuiti in maniera tale da limitare al massimo l’ombreggiamento. Per l’analisi di dettaglio, si rimanda al paragrafo specifico. Inoltre, per le zone in ombra sotto le strutture modulari, è previsto l’inerbimento. Lungo tutto il perimetro esterno dell’area dell’impianto sono previste, altresì, delle opere di mitigazione. Nello specifico si procederà alla realizzazione di fascia arborea perimetrale della larghezza di mt 10,00 di essenze vegetali tipiche del paesaggio agrario (*Olea europea*). Le nuove essenze vegetali saranno impiantate a mt 3,00 dal confine ed a sesto a quinconce di impianto L = mt 5,00. La fascia arborea occuperà complessivamente una superficie di Ha 3,35.94.


Inoltre si prevede:

- Realizzazione di apposite aperture, come precedentemente detto, nelle recinzioni per il passaggio della piccola fauna;
- installazione di pali tutori per la sosta degli uccelli: ogni 10 metri lungo la recinzione verranno installati pali tutori di altezza 5 metri;
- Sassaie per anfibi e rettili: I cumuli di pietre offrono a quasi tutte le specie di rettili ed altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali. Grazie a queste piccole strutture il paesaggio agricolo diventa abitabile e attrattivo per numerose specie, oltretutto si tratta di elementi importanti per l'habitat dei rettili;
- Pozze naturalistiche: la loro realizzazione, in zone caratterizzate da un clima con carenza di acque meteoriche nel periodo estivo, risulta di notevole importanza per l’abbeveraggio della fauna selvatica;
- Installazione di arnie per apportare benefici al territorio agrario circostante e per aumentare e diversificare la biodiversità: si prevede di sistemarle per lo più in corrispondenza delle pozze naturalistiche. - strisce di impollinazione sul lato esterno della recinzione in grado di attirare gli insetti impollinatori favorendo l’impollinazione entomofila. I vantaggi apportati dalle strisce di

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	33 di 150

impollinazione sono di differente natura, chiamando in causa i seguenti piani:

- **PAESAGGISTICO:** arricchiscono il paesaggio andando a creare un forte elemento di caratterizzazione e di landmark, che cambia e si evolve nel tempo, assumendo di stagione in stagione cromie differenti e rinnovandosi ad ogni primavera.
- **AMBIENTALE:** rappresentano una vera e propria riserva di biodiversità, importantissima specialmente per gli ecosistemi agricoli; queste "riserve" assolvono a numerose funzioni ambientali, creando habitat idonei per gli insetti impollinatori;
- **PRODUTTIVO:** possono costituire un importante supporto anche dal punto di vista produttivo.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	34 di 150

2. PARTE SECONDA

= PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE =

2.1 CLASSIFICAZIONE SUOLO NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Le componenti del paesaggio vegetale, naturale e di origine antropica, concorrono in maniera altamente significativa alla definizione dei caratteri paesaggistici, ambientali, e culturali, e, come tali, devono essere rispettate e valorizzate sia per quanto concerne i valori più propriamente naturalistici, che per quelli che si esprimono attraverso gli aspetti del verde agricolo tradizionale e ornamentale, che caratterizzano il paesaggio in rilevanti porzioni del territorio. Tenuto conto degli aspetti dinamici ed evolutivi della copertura vegetale, la pianificazione paesaggistica ne promuove la tutela attiva e la valorizzazione, sia nei suoi aspetti naturali che antropogeni. Data la rarefazione delle formazioni boschive, sia naturali che artificiali, queste ultime, ancorché di origine antropica, data la loro prevalente funzione ecologica, di presidio idrogeologico, di caratterizzazione del paesaggio, vengono considerate fra le componenti del paesaggio vegetale, all'interno del sottosistema biotico.


Ai fini del Piano Paesaggistico vengono considerati soggetti alla tutela di cui all'art.142 lett. g) del Codice le formazioni "boschive", sia di origine naturale che antropica, e la vegetazione ad essa assimilata così come definite dal D.Lgs. 18/05/2001, n. 227 e s.m.i.

Sono altresì soggette all'autorizzazione di cui all'art.146 del Codice le fasce di rispetto boschive, se non già comprese all'interno dei boschi individuati ai sensi del D.Lgs. n. 227/2001, per una larghezza fissata secondo i parametri di cui all'art.10 della L.R. n. 16/1996 e s.m.i.

2.2 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE: USO DEL SUOLO

All'interno del processo di pianificazione regionale e della formazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), la Regione Sicilia ha concluso la prima fase di formazione con la produzione delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, approvate con Decreto Assessoriale n. 6080 del 21 maggio 1999.

Le Linee Guida del PTPR costituiscono il documento metodologico di riferimento e di programmazione regionale in materia paesaggistica, delineando un'azione di sviluppo orientata alla tutela ed alla valorizzazione dei beni culturali ed ambientali, definendo

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	35 di 150

traguardi di coerenza e compatibilità delle politiche regionali di sviluppo, evitando ricadute in termini di spreco delle risorse, degrado dell'ambiente e depauperamento del paesaggio regionale.

Nelle linee Guida vengono individuati i seguenti assi strategici, riferiti alla tutela ed alla valorizzazione paesistico ambientale:

1. il consolidamento del patrimonio e delle attività agroforestali, in funzione economica, socioculturale e paesistica;
2. il consolidamento e la qualificazione del patrimonio d'interesse naturalistico, in funzione del riequilibrio ecologico e di valorizzazione fruitiva;
3. la conservazione e la qualificazione del patrimonio d'interesse storico, archeologico, artistico, culturale o documentario;
4. la riorganizzazione urbanistica e territoriale in funzione dell'uso e della valorizzazione del patrimonio paesistico-ambientale.

La metodologia è basata sull'ipotesi che il paesaggio sia riconducibile ad una configurazione di sistemi interagenti che definiscono un modello strutturale costituito da:

- A **“IL SISTEMA NATURALE”**

- A.1 **Abiotico**: concerne fattori geologici, idrologici e geomorfologici ed i relativi processi che concorrono a determinare la genesi e la conformazione fisica del territorio;


- A.2 **Biotico**: interessa la vegetazione e le zoocenosi ad essa connesse ed i rispettivi processi dinamici;

- B **“Il sistema antropico”**

- B.1 **Agro-Forestale**: concerne i fattori di natura biotica e abiotica che si relazionano nel sostenere la produzione agraria, zootecnica e forestale;

- B.2 **Insediativo**: comprende i processi urbano-territoriali, socio economici, istituzionali, culturali, le loro relazioni formali, funzionali e gerarchiche ed i processi antropici e di consumo del paesaggio.

In ultima analisi, le Linee Guida del Piano suddividono il territorio regionale in 17 Ambiti territoriali, ciascuno identificato in base a caratteristiche peculiari delle varie componenti riportate nelle tavole allegate al Piano stesso. Il territorio di Monreale ricade parzialmente nell'ambito 4 “Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano”, ambito 3 “Area delle colline del trapanese”, 5 “Area dei rilievi dei Monti Sicani”. **L'area di intervento in esame appartiene al sistema antropico, sottosistema agricolo-forestale.**

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	36 di 150

B. IL SISTEMA ANTROPICO


B.1 IL SOTTOSISTEMA AGRICOLO-FORESTALE

Per quanto riguarda l'agricoltura e gli aspetti connessi è opportuno mettere in evidenza che i fattori, di natura sia biotica che abiotica, che sostengono la produzione agraria, vegetale ed animale, si compongono in un sistema complesso, l'agroecosistema.

Negli agroecosistemi l'uomo riduce la complessità biologica, apre i cicli agrochimici con l'immissione di input diversi, aumenta la produttività primaria utile asporta notevole parte della biomassa prodotta, modifica ad ogni ciclo l'equilibrio energetico del sistema che pertanto non diviene stabile come quelli naturali. Con riferimento all'aspetto strutturale, occorre mettere in evidenza l'attuale dislocazione dei gruppi di colture che caratterizzano aree tipiche del paesaggio siciliano: l'area dei seminativi o a colture cerealicolo – foraggere costituenti la base degli allevamenti, insieme con i pascoli permanenti o in rotazione; i seminativi tradizionalmente di tipo promiscuo con colture arboree di tipo estensivo (es.: oliveto, mandorleto); l'area dei vigneti, ad uva da vino e da tavola, articolatasi e differenziatasi con il progresso dei processi di commercializzazione; l'area delle colture arboree tradizionali, quali i noccioleti, i mandorleti, gli oliveti; l'area delle colture arboree intensive, quali gli agrumeti ed i frutteti; l'area delle colture ortive di pieno campo e di serra, non di rado collocate anche all'interno di aree caratterizzate dalla prevalenza di altri tipi; le aree interessate da popolamenti forestali artificiali, pure espressione dell'attività antropica non di rado costituiti anche con essenze estranee alle specie tipiche dell'ambiente mediterraneo.

I processi dinamici, che hanno determinato la struttura del paesaggio agroforestale e che ne caratterizzano il dinamismo ancora oggi, sono da ricondurre:

- agli interventi di politica economica generale (per esempio: flussi di manodopera dall'agricoltura all'industria, al terziario, redistribuzione delle risorse, etc.);*
- agli interventi di politica agraria nazionali e comunitari (sostegni alle strutture, alle colture, alla produzione);*
- all'evoluzione scientifica e tecnologica e alla progressiva interdipendenza dell'agricoltura dall'industria e dai servizi;*
- alla progressiva diffusione della irrigazione, della meccanizzazione e dei presidi chimici, dai concimi agli antiparassitari, agli erbicidi, etc.;*
- alla diffusione e al progresso delle strutture viarie, ferroviarie, dei trasporti e dei*

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	37 di 150

processi di comunicazione;

– al progresso economico, sociale e culturale della popolazione nel suo complesso;

– al passaggio dall'economia familiare e locale all'economia di mercato.

I processi di cui sopra, che hanno sostenuto e sostengono ancora i processi dinamici, hanno comportato conseguenze che richiedono attenta considerazione, quali:

– abbandono e degrado di estese zone agricole e dei sistemi insediativi tradizionali, di tipo agricolo e rurale;

– accentuata erosione e progressiva desertificazione dei suoli;

– aumento dei rischi di rottura degli equilibri ambientali;

– trasferimento di risorse idriche a detrimento di alcune aree e a vantaggio di altre;


– riduzione estrema della biodiversità agro-colturale;

– difficoltà di raccordo con i grandi mercati delle produzioni tipiche per ritardi culturali, strutturali, organizzativi.

2.3 USO DEL SUOLO NEL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO PROVINCIALE

Il Piano Paesaggistico degli Ambiti 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 ricadenti nella provincia di Palermo interessa il territorio dei comuni di: Alia, Alimena, Aliminusa, Altavilla Milicia, Altofonte, Bagheria, Balestrate, Baucina, Belmonte Mezzagno, Bisacchino, Blufi, Bolognetta, Bompietro, Borgetto, Caccamo, Caltavuturo, Campofelice di Fitalia, Campofelice di Roccella, Campofiorito, Camporeale, Capaci, Carini, Castelbuono, Casteldaccia, Castellana Sicula, Castronovo di Sicilia, Cefala Diana, Cefalu, Cerda, Chiusa Sclafani, Ciminna, Cinisi, Collesano, Contessa Entellina, Corleone, Ficarazzi, Gangi, Geraci Siculo, Giardinello, Giuliana, Godrano, Gratteri, Isnello, Isola delle Femmine, Lascari, Lercara Friddi, Marineo, Mezzojuso, Misilmeri, **Monreale**, Montelepre, Montemaggiore Belsito, Palazzo Adriano, Palermo, Partinico, Petralia Soprana, Petralia Sottana, Piana degli Albanesi, Polizzi Generosa, Pollina, Prizzi, Roccamena, Roccapalumba, San Cipirello, San Giuseppe Jato, San Mauro Castelverde, Santa Cristina Gela, Santa Flavia, Sciara, Scillato, Sclafani Bagni, Termini Imerese, Terrasini, Torretta, Trabia, Trappeto, Valledolmo, Ventimiglia di Sicilia, Vicari, Villabate, Villafrati.

Il Piano Paesaggistico è redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006, n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, ed in particolare all'art.143 al fine di assicurare specifica considerazione ai

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	38 di 150

valori paesaggistici e ambientali del territorio.

Articolazione in Paesaggi Locali

Paesaggio locale viene definito una porzione di territorio caratterizzata da specifici sistemi di relazioni ecologiche, percettive, storiche, culturali e funzionali tra componenti eterogenee che le conferiscono immagine di identità distinte e riconoscibili. Il Piano Paesaggistico, in attuazione delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, articola i propri indirizzi nei seguenti sistemi, sottosistemi e relative componenti:

Sistema naturale

sottosistema abiotico: concerne i fattori geologici, idrologici e geomorfologici ed i relativi processi che concorrono a determinare la genesi e la conformazione fisica del territorio.

sottosistema biotico: interessa la vegetazione e le zoocenosi ad essa connesse e i biotipi di rilevante interesse floristico, vegetazionale e faunistico.

È costituito, per l'area in esame, dal sistema seguente,:


Sistema antropico - sottosistema agricolo forestale. Paesaggio agrario: concerne i fattori di natura biotica e abiotica che si relazionano nel sostenere la produzione agraria, zootecnica e forestale e consta delle seguenti componenti:

Sistema antropico - Sottosistema agricolo-forestale

Paesaggio agrario

Le componenti del paesaggio agrario, sia nella qualità delle colture che nelle forme delle lavorazioni e delle sistemazioni, accompagnate dalla forma e dalla tipologia dell'insediamento e dalle architetture produttive, partecipano in maniera talvolta decisiva alla qualità dei quadri paesaggistici, testimoniando inoltre la capacità del lavoro umano di creare paesaggi culturali che talvolta mostrano elevate caratteristiche di stabilità ecologica e biodiversità vegetale e animale.

L'indirizzo generale del piano presuppone il mantenimento degli agro ecosistemi al fine di favorire una più elevata connettività ed integrazione ecologica degli habitat naturali seminaturali ed antropizzati. Infatti è importante rilevare come qualsiasi conversione

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	39 di 150

che comporta il passaggio da pratiche agricole estensive a pratiche intensive comporti un netto depauperamento della fauna e della flora che va, quindi, attentamente valutato. Inoltre, la presenza degli agro ecosistemi estensivi di molte specie, sia di vertebrati che di invertebrati, è favorita oltre che dalla struttura a mosaico delle stesse colture, dai cosiddetti elementi diversificatori, rappresentati da siepi, cumuli di pietra, muretti a secco, arbusti ed alberi isolati, che aumentano l'eterogeneità ambientale, accentuano le caratteristiche ecotonali e potenziano la connettività ecologica dell'intero sistema poichè consentono lo spostamento di molte specie animali attraverso ambienti ad esse non congeniali. Deve, pertanto, essere previsto il mantenimento ovvero, qualora opportuno, l'incremento e il recupero di tutti gli elementi diversificatori.

Le trame ed i manufatti del paesaggio storico-culturale, considerati anche nella loro valenza ecologica, comprendono: recinzioni storiche (principalmente in pietre murate a secco), siepi (di fico d'india, rovo, lentisco, ginestra o altre specie spontanee) e colture storiche specializzate (vigneti, agrumeti, frutteti, oliveti, etc...), costruzioni temporanee, ricoveri rurali quali baracche e simili, fattorie, magazzini, stalle depositi, dispense, neviere.


Con riferimento alle componenti del sottosistema e delle caratteristiche del paesaggio dell'area in esame, si individuano i seguenti criteri di valutazione:

1) paesaggio delle colture erbacee:

- interesse paesaggistico - percettivo.
- elevato livello di antropizzazione; basso livello di biodiversità vegetale; fenomeni di erosione superficiale in presenza di pendenze accentuate; inserimento di elementi detrattori della qualità del paesaggio agrario, ecc.

2) paesaggi dei seminativi arborati, delle colture arboree, del vigneto, dell'agrumeto, dei mosaici colturali:

- interesse storico-testimoniale, sia sulla base della capacità di caratterizzare il paesaggio agrario, che della rarità o della rarefazione delle colture storiche e tradizionali.
- interesse paesaggistico e percettivo.
- elevato livello di antropizzazione; basso livello di biodiversità vegetale; fenomeni di erosione superficiale in presenza di pendenze accentuate; inserimento di elementi detrattori della qualità del paesaggio agrario, ecc.omissis.....

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	40 di 150

B) Norme di attuazione

a) paesaggio delle colture erbacee: l'indirizzo è quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale.omissis.....

- introduzione di fasce e zone arbustate o alberate per l'incremento della biodiversità.

La realizzazione delle fasce arbustate o alberate andrà effettuata nel rispetto dei caratteri fitogeografici del territorio; la scelta delle specie sarà rivolta a quella indigena o autoctona.

b) paesaggio dei seminativi arborati: l'indirizzo è quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale. In particolare, nelle aree soggette a vincoli paesaggistici, occorre l'attivazione prioritaria/preferenziale del complesso di interventi comunitari e dei programmi operativi relativi alle misure:


- **per i vigneti ad alberello** e contropalliera in asciutto per le produzioni tradizionali tipiche a carattere estensivo e specifica localizzazione, mantenimento della destinazione culturale per impianti a specifica tipologia e localizzazione;

c) paesaggio delle colture arboree: l'indirizzo è quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale con la conservazione di espressioni locali da individuare e perimetrare specificamente aventi particolare valore storico e paesaggistico, o rilevanti per i fini della conservazione, didattico-ricreativi, ecologici, testimoniali della qualità e la varietà del germoplasma, particolarmente quando prossime o interne ai perimetri urbani o legate alla presenza di ville storiche, rappresentandone pertinenze o cornici ambientali. In particolare, nelle aree soggette a vincoli paesaggistici, occorre l'attivazione prioritaria/preferenziale del complesso di interventi comunitari e dei programmi operativi relativi alle misure:

- per le produzioni tradizionali tipiche a carattere estensivo e specifica localizzazione, a ordinamento asciutto, mantenimento della destinazione culturale;


- per gli impianti posti su terrazze, impiego di metodi di produzione compatibili con le esigenze dell'ambiente e la cura del paesaggio: in particolare, per i fini della conservazione del paesaggio, mantenimento della funzionalità degli impianti, manutenzione ed eventuale ripristino dei terrazzamenti.

d) paesaggio del vigneto: l'indirizzo è quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale. In particolare, nelle aree soggette a vincoli paesaggistici, occorre l'attivazione prioritaria/preferenziale del complesso di interventi comunitari e dei programmi operativi relativi alle misure:

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	41 di 150

- per i vigneti ad alberello e controspalliera in asciutto per le produzioni tradizionali tipiche a carattere estensivo e specifica localizzazione, mantenimento della destinazione culturale per impianti a specifica tipologia e localizzazione,.....omissis.....

f) paesaggio dei mosaici culturali: l'indirizzo e quello del mantenimento compatibile con criteri generali di salvaguardia paesaggistica e ambientale, con la conservazione di espressioni locali da individuare e perimetrare specificamente aventi particolare valore storico e paesaggistico, o rilevanti per i fini della conservazione, didattico-ricreativi, ecologici, testimoniali della qualità e la varietà del germoplasma, particolarmente quando prossime o interne ai perimetri urbani o legate alla presenza di ville storiche, rappresentandone pertinenze o cornici ambientali. In particolare, nelle aree soggette a vincoli paesaggistici, occorre l'attivazione prioritaria/preferenziale del complesso di interventi comunitari e dei programmi operativi relativi alle misure previste per le seguenti classi di uso del suolo: agrumeto, vigneto, mandorleto, nocciolo, oliveto.....omissis.....

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	42 di 150

3. PARTE TERZA

ANALISI CARATTERISTICHE STAZIONALI

3.1 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE ED ANALISI RISCHIO

DESERTIFICAZIONE E VULNERABILITA'

Fattore essenziale dell'equilibrio biofasico dell'ambiente, il suolo è la risultante dell'azione congiunta della roccia, del clima che lo disgrega per mezzo dell'acqua e del gelo e della vegetazione.

In quanto sistema multifase è caratterizzato da specifiche proprietà fisiche, chimiche, mineralogiche, biologiche e da una particolare dinamica interna che lo fanno differenziare dalla roccia da cui ha origine e che lo legano all'ambiente esterno circostante.

In dipendenza di queste molteplici azioni, reazioni e trasformazioni di energia, si originano differenti tipi di suolo che rappresentano dei modelli unici, ognuno dotato di una specifica configurazione evolutiva, di una propria attività che contribuisce a differenziarlo da ogni altro.


Ne deriva una diversità pedologica o pedodiversità che, negli equilibri naturali, risulta di fondamentale importanza così come lo è la diversità biologica o biodiversità.

Il suolo, come precedentemente detto, nasce per l'azione concomitante nel tempo del clima, degli organismi vegetali ed animali sulla roccia; cresce, si sviluppa e raggiunge la maturità per l'azione di alcuni processi pedogenetici; muore per cause naturali (erosione, alluvioni, salinizzazione, ecc.) o più spesso per cause antropiche (inquinamento, urbanizzazione, lavorazioni, ecc).

Il suolo come fattore di equilibrio dell'ambiente va difeso non solo proteggendolo contro l'erosione e contro le altre cause di distruzione ma anche assicurandone le condizioni perché possa continuare a formarsi e a mantenere le naturali proprietà fisiche, chimiche e biologiche.

Per la caratterizzazione pedologica della Regione Sicilia è stata consultata "La banca dati delle Regioni Pedologiche d'Italia" redatta dal Cnecp - *Centro Nazionale Cartografia Pedologica*, che fornisce un primo livello informativo della Carta dei Suoli d'Italia e, allo stesso tempo, uno strumento per la correlazione dei suoli a livello continentale.

La Regione Sicilia ricade nelle regioni pedologiche 62.2, 62.3, 66.4, 66.5, 59.9.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	43 di 150

L'area di nostro interesse ricade nella regione pedologica 62.3.

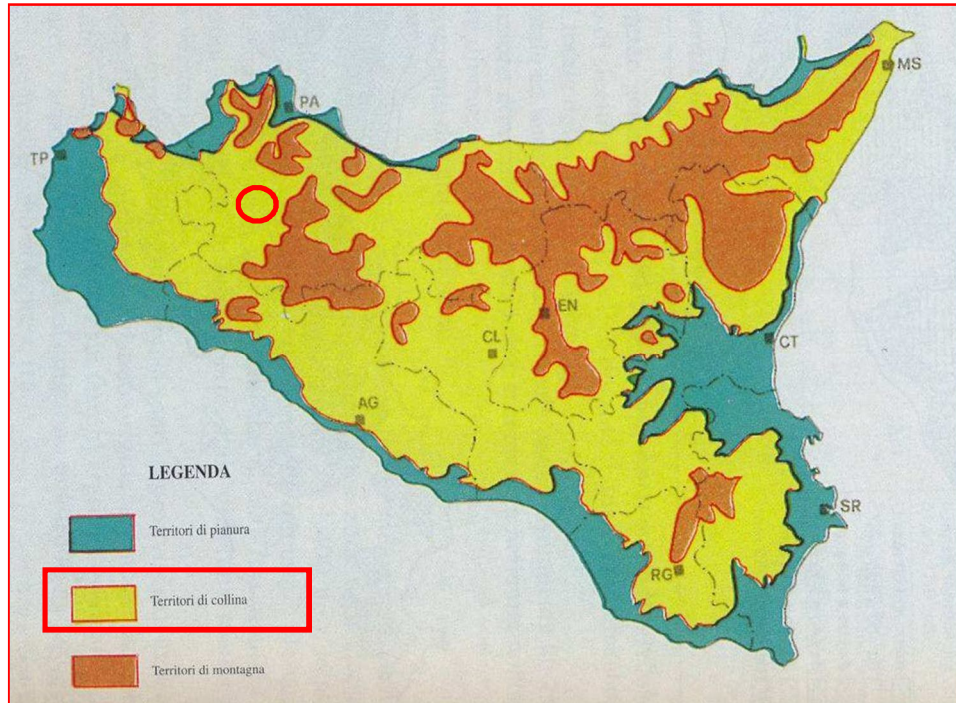


Secondo quanto riportato dalla classificazione della Soil taxonomy, la tipologia pedologica prevalente è rappresentata da gruppo degli xerofluents presenti nelle immediate vicinanze dei torrenti “Serpente” e vallone “L’Aguglia”. Trattasi di suoli che evolvono sulle alluvioni recenti e presentano regime di umidità xerico. Il profilo profondo o mediamente profondo è del tipo Ap-C; la potenzialità agronomica è sempre elevata e possono accogliere quasi tutte le colture.

I suoli oggetto di indagine, come da tabella sottostante, ricadono nell’associazione pedologica n. 14 “Typic Xerorthents e Typic Xerofluents”.

N. Associazione	Tipi Pedologici (USDA – Soil Taxonomy)
12	Typic Xerorthents – Typic e/o Vertic Xerochrepts – Typic e/o Vertic Xerofluents e/o Typic Chromoxererts e/o Typic Pelloxererts
13	Typic Xerorthents – Typic e/o Vertic Xerochrepts
14	Typic Xerorthents- Typic e/o Vertic Xerofluents e/o Typic Chromoxererts e/o Typic Pelloxererts

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	44 di 150




Vulnerabilità del territorio ai processi di desertificazione

I principali elementi di vulnerabilità sono rappresentati dall'attività agricola, dal pascolo e dagli incendi che ha notevolmente predisposto il territorio ai fenomeni di desertificazione.

La desertificazione è definita nella Convenzione delle Nazioni Unite come il “degrado delle terre nelle aree aride, semi-aride e sub-umide secche, conseguente all'azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane”. Si tratta di un processo che porta alla perdita di fertilità e di produttività del suolo attraverso attività antropiche quali:

- coltivazioni intensive che inaridiscono il suolo;
- allevamento, che riduce la vegetazione e quindi espone il suolo ai processi erosivi;
- deforestazione e disboscamento
- molteplici pratiche inquinanti legate alle attività produttive, che modificano gli ecosistemi agro-forestali rendendoli progressivamente più vulnerabili agli agenti atmosferici. Altri fattori sono derivanti dal clima (aumento della temperatura e della

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	45 di 150

siccità, irregolarità nella distribuzione delle piogge, erosione, inondazioni, ecc.). In generale, le cause che influenzano il complesso fenomeno della desertificazione possono essere sintetizzate nelle seguenti:

- erosione idrica ed eolica, riduzione del contenuto di sostanza organica, incendi a carico della vegetazione, pressione di pascolamento, salinità e salinizzazione, intensità delle attività agricole, urbanizzazione e cementificazione.


Il degrado è il risultato di condizioni climatiche (siccità, aridità, regimi di precipitazioni irregolari e intense) e di attività umane (deforestazione, pascolamento eccessivo, deterioramento della struttura suolo) che determinano l'incapacità del territorio ad assicurare le proprie funzioni.

La desertificazione è la conseguenza di una serie d'importanti processi che sono attivi in ambienti aridi o semi-aridi, dove l'acqua è il fattore limitante principale per il rendimento del suolo. Negli ambienti del Mediterraneo una causa fondamentale è giocata dalla perdita fisica di suolo, causata dall'erosione idrica e, la conseguente perdita d'elementi nutritivi. In alcune aree ulteriore attenzione va posta per i problemi di salinizzazione.

Più in particolare, il fenomeno della desertificazione in ambiente mediterraneo, come evidenziato dalla letteratura scientifica, è un processo complesso determinato dalla concomitanza di fattori climatici, litologici, vegetazionali e di gestione del territorio. Per tale ragione la valutazione nel tempo di tale fenomeno può svolgersi solo attraverso lo studio dei molteplici fattori che lo determinano e quindi attraverso un monitoraggio integrato delle diverse matrici ambientali coinvolte nel processo grazie a strumenti metodologici capaci di trasformare i dati raccolti in informazioni sul grado di vulnerabilità alla desertificazione del territorio e quindi in strumenti di supporto alle decisioni.

I processi degenerativi si verificano in modo particolare laddove sussistono fattori predisponenti legati a tipologie territoriali e caratteristiche ambientali, quali:

- **ECOSISTEMI FRAGILI** (tutte quelle aree caratterizzate da delicati equilibri bio-fisici, quali ambienti di transizione, lagune e stagni costieri, aree dunari e retrodunari, aree calanchive etc.)
- **LITOLOGIA** (formazioni sedimentarie argilloso - sabbiose, formazioni gessoso - solfifere etc.)
- **IDROLOGIA** (aree di ricarica degli acquiferi, falde superficiali, aree costiere, etc.)
- **PEDOLOGIA** (scarsa profondità radicabile del suolo, struttura assente o debolmente

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	46 di 150

svilupata, scarsa dotazione in sostanza organica, bassa permeabilità, etc.)

· MORFOLOGIA (forte acclività, esposizione dei versanti agli agenti atmosferici, etc.)

· **VEGETAZIONE (terreni privi o con scarsa copertura vegetale, etc.)**

· AREE GIA' COMPROMESSE (aree disboscate, aree già sottoposte ad attività estrattive, discariche, siti contaminati, etc.).

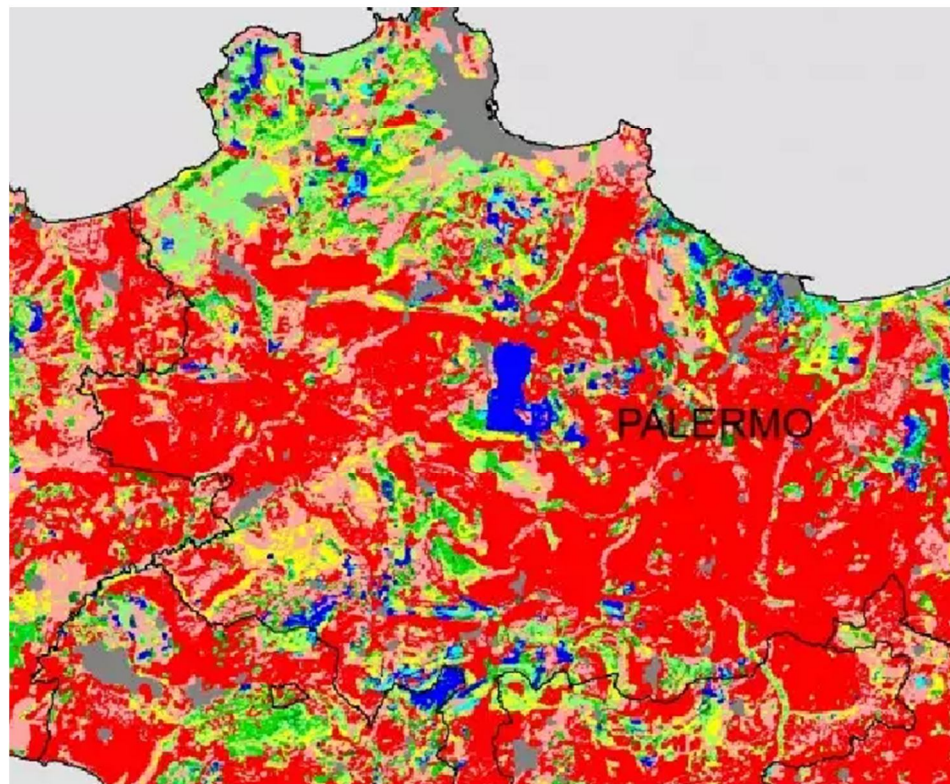
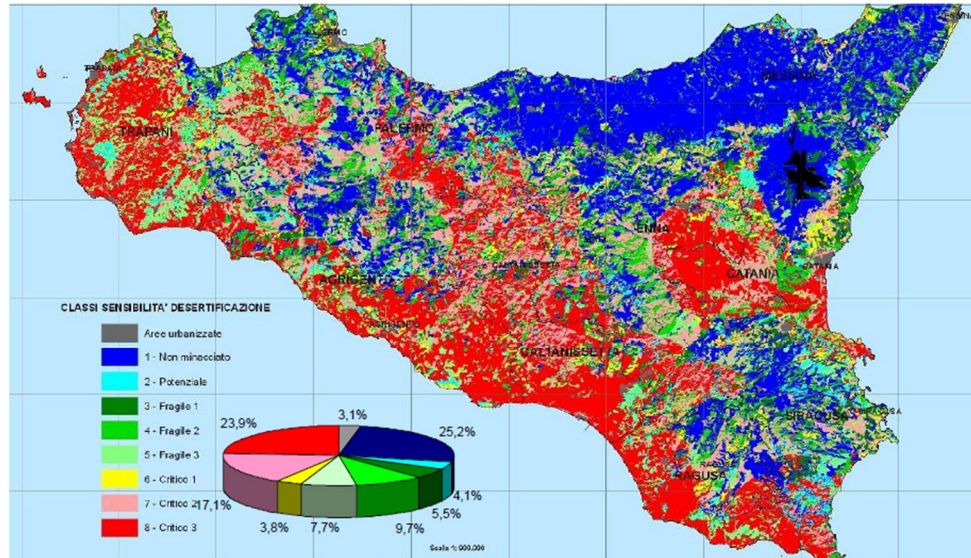
Per quanto concerne l'aspetto relativo alle attività umane, le principali pressioni antropiche che possono incidere sulla desertificazione sono legate alle attività produttive e ai loro impatti:


agricoltura, zootecnica, gestione delle risorse forestali, incendi boschivi, industria, urbanizzazione, turismo ed altre.

Indice delle aree sensibili alla desertificazione (Esai)

L'indice ESAI individua le aree con crescente sensibilità alla desertificazione secondo il seguente schema, in cui sono riportati i differenti valori che tale indice può assumere:

Valori dell'ESAI	Classe	Sottoclasse	Caratteristiche
<1.17	NON SOGGETTA	N	Aree non soggette e non sensibili
1.17-1.22	POTENZIALE	P	Aree a rischio di desertificazione qualora si verificassero condizioni climatiche estreme o drastici cambiamenti nell'uso del suolo. Si tratta di terre abbandonate gestite in modo non corretto nel passato
1.23-1.26	FRAGILE	F1	Aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio. Ad esempio, il prolungarsi delle condizioni di siccità può portare alla riduzione della copertura vegetale e a successivi fenomeni di erosione
1.27-1.32		F2	
1.33-1.37		F3	
1.38-1.41	CRITICA	C1	Aree altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti
1.42-1.53		C2	
>1.53		C3	



	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	48 di 150

Kosmas et al., (1999) definiscono come:

- **Aree (ESAs) potenziali:** aree minacciate dalla desertificazione. Sono quelle aree soggette ad un significativo cambiamento climatico; se una particolare utilizzazione del suolo è praticata con criteri gestionali non corretti si potranno creare seri problemi, per esempio lo scorrimento dei pesticidi lungo le pendici e deposito a valle dei principi attivi nocivi alla vegetazione. Si tratta per lo più di aree marginali abbandonate non gestite in modo appropriato. Questo tipo è meno severo del successivo, ma ciò nonostante è necessario attuare una pianificazione territoriale corretta.
- **Aree (ESAs) fragili:** aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione. Per esempio, l'impatto del previsto cambiamento climatico causato dall'effetto serra probabilmente determinerà una riduzione del potenziale biologico causata dalla siccità, provocando la perdita della copertura vegetale in molte aree, che saranno soggette ad una maggiore erosione, e diventeranno aree critiche.
- **Aree (ESAs) critiche:** aree già altamente degradate a causa del cattivo uso del terreno, che presenta una minaccia all'ambiente delle aree circostanti. Per esempio, aree molto erose soggette ad un alto deflusso e perdita di sedimenti. **L'area in esame ricade nelle aree a rischio critico 2 e fragile 2 (vedi cartografia in appendice).**


3.2 CARATTERISTICHE LITOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

ASSETTO GEOLOGICO – STRUTTURALE

I terreni oggetto di studio rientrano nel quadro geo-strutturale della Sicilia Nord-Occidentale e fanno parte del bacino idrografico del Fiume S. Bartolomeo il quale si inquadra in un contesto geologico, appartenente al settore settentrionale della Sicilia, espressione della componente nord-occidentale

della catena Appenninico-Maghrebide (Catalano et al., 1995; 1996).

I terreni affioranti in quest'area sono rappresentati, principalmente, da successioni mesocenozoiche carbonatiche di mare basso e da un pacco di pelagiti argillo-marnosi e arenacei (Unità Trapanesi), da successioni mesocenozoiche carbonatiche di mare basso (Unità Panormidi), da successioni mesocenozoiche carbonatiche e silicoclastiche di mare profondo (Unità Imeresi) e da terreni clastico-terrigeni del Flysch Numidico.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	49 di 150

I terreni sono stati coinvolti in differenti fasi tettoniche che hanno deformato i domini paleogeografici e modificato i rapporti originari fra le varie unità litologiche depositatisi in distinti ambienti sedimentari. Le fasi tettoniche principali, responsabili dell'attuale assetto strutturale della zona, sono tre: la fase pre-orogena, la fase orogenetica e quella tettonica recente o neotettonica (post-orogena).

La fase tettonica pre-orogena si esprime con fenomeni esclusivamente stratigrafici concretizzati nella generazione di lacune stratigrafiche più o meno consistenti rilevabili nelle successioni mesozoico-paleogeniche.


La seconda fase tettonica, ovvero quella collegata agli episodi orogenetici, si sviluppò nel Miocene e fu caratterizzata da una fase di "stress" essenzialmente di natura compressiva, espressione della collisione continentale tra la placca europea e quella africana. Tale fase determinò una profonda deformazione dei domini paleogeografici e la messa in posto di unità stratigrafico-strutturali. Parte del bacino del Fiume S. Bartolomeo e delle aree territoriali adiacenti sono caratterizzati, infatti, da una struttura a falde di ricoprimento, la cui formazione iniziò durante il Miocene e proseguì con la

deformazione dei terreni tardo miocenici-pliocenici. In particolare, i terreni appartenenti ai domini paleogeografici succitati furono in gran parte sradicati ed embriciati verso Sud tra il Langhiano ed il Tortoniano a partire dalle unità più esterne (Unità Trapanese).

Durante la deformazione delle zone più interne, alla fine dell'Oligocene, si originò il dominio paleogeografico dei terreni sinorogenici del Flysch Numidico. Successivamente, sulla serie delle unità già deformate della catena, sovrascorsero le Unità Sicilidi, costituite da terreni provenienti dai domini più interni. In seguito, nel Tortoniano-Messiniano, durante il progressivo sollevamento della catena, iniziò la deposizione del Complesso terrigeno tardorogeno della Formazione Terravecchia. Nel contempo si verificò un progressivo abbassamento del livello del mare e la conseguente formazione di complessi di scogliera, seguita dalla crisi di salinità messiniana e dalla successiva deposizione delle evaporiti.

La deposizione di sedimenti pelagici, ovvero dei terreni afferenti ai Trubi, avvenuta nel Pliocene, segnò il ripristino delle condizioni di mare aperto.

Nel Pliocene superiore si verificò, invece, una fase tettonica caratterizzata da "stress" distensivi (fase postorogena) che generò la formazione di faglie dirette o normali di diversa entità responsabili dell'attuale morfologia della zona.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	50 di 150

Infine, nel Pleistocene le ripetute oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino determinarono la deposizione di notevoli corpi calcarenitici che costituiscono le attuali piane costiere.

Nel dettaglio, nell'area oggetto di studio affiorano una serie di formazioni geologiche di età compresa tra il Trias superiore e l'attuale, rappresentate da unità riferibili alla Catena Appenninico-Magheribide e riconducibili alle seguenti Unità Stratigrafico Strutturali:

- *U.S.S. del Dominio Trapanese: Monte Inici;*
- *U.S.S. del Dominio Panormide: Cozzo di Lupo;*
- *Unità Tardorogene.*

Di seguito sono descritte le unità stratigrafico-strutturali affioranti nell'area in esame.

CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E STRATIGRAFIA NELL'AREA DI PROGETTO

Di seguito si descrivono le caratteristiche litologiche, giaciture, strutturali e mineralogiche delle unità lito-geologiche rilevate dalla relazione geologica a corredo in ciascuna sotto area, descritte dal livello litologico di copertura verso il basso:


- Depositi di copertura eluviale/colluviale terrosa

In superficie è presente, con spessori modesti, una copertura di alterazione di aspetto terroso di origine agraria e/o detritico eluviale costituita da ciottoli carbonatici arrotondati in abbondante matrice sabbiosa giallo rossastre. In superficie è presente, in modo discontinuo e con spessori modesti, una copertura di alterazione di aspetto terroso di origine agraria e/o detritico eluvio-colluviale con ciottoli e frammenti di radice, che risulta eterogenea e caratterizzata da scadenti proprietà fisiche e meccaniche, poco addensata e dotata di elevata compressibilità, frammisto a depositi di riporto. Presenta nell'intera area in esame uno spessore variabile da 0,60 a 0,80 m.

- Depositi terrigeni, fluvio-deltizi con argille sabbiose e lenti di sabbie

“Formazione di Cozzo Terravecchia” (Tortoniano – Messiniano inf.).

I terreni rilevati nell'area in studio fanno parte della formazione argilloso-sabbioso-conglomeratica postorogena nota in letteratura come Formazione di Cozzo

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	51 di 150

Terravecchia del Tortoniano-Messiniano inf. è una formazione argillosa miocenica molto tettonizzata costituita di sedimenti messisi in posto con la neotettonica per scivolamenti gravitativi verso zone più depresse, caratterizzata da un'estrema eterogeneità strutturale e tessiturale che permette di dividerla in diverse litofacies: litofacies conglomeratico-arenacea; litofacies sabbioso-arenacea e litofacies pelitica. Nell'area in esame affiora in particolare la litofacies pelitica, la quale è costituita da argille sabbioso-siltose, spesso marnose di colore grigio azzurro, in cui si intercalano sottili livelli arenitici e talora lenti conglomeratiche; la frazione argillosa è costituita essenzialmente da caolinite, illite e montmorillonite, mentre lo scheletro sabbioso è costituito da grani di diversa natura (quarzo, calcite, gesso, etc.). La facies si presenta quasi sempre massiva e in alcuni punti tettonizzata. Questa formazione affiora in quasi tutto il bacino compresa l'area da noi in studio dove dai sondaggi effettuati si rileva un substrato costituito da argille limose passanti a sabbie siltose e ghiaie da mediamente addensate ad addensate con l'aumentare della profondità.

ELEMENTI GEOMORFOLOGICI E IDROGRAFIA SUPERFICIALE


L'area in studio situata all'interno del bacino idrografico del Fiume S. Bartolomeo (codice 045 P.A.I.) il quale rappresenta la parte terminale del F. Freddo che nasce presso Case Castelluzzi in territorio di Calatafimi-Segesta e lungo il suo percorso, che si sviluppa per circa 46 Km, riceve le acque di diversi affluenti, ma quasi tutti di scarsa importanza.

I terreni affioranti nell'area in esame dal punto di vista litologico sono costituiti da depositi di natura terrigena che occupano e ricoprono le depressioni morfologiche comprese tra i vari rilievi montuosi.

I terreni della litofacies pelitica della Fm Terravecchia sono caratterizzati da elevata erodibilità.

Si osservano, un più ampio intorno rispetto all'area in esame, fenomeni di erosione diffusa con locali fenomeni di dissesto ed erosione accelerata.

I terreni in studio interessati dall'impianto fotovoltaico presentano un paesaggio collinare con pendenze dolci ad andamento regolare, costituiti da una netta predominanza di terreni plastici, appartenenti alle formazioni argillose e argillo-sabbiose. Le fasce pedemontane e collinari caratterizzate da terreni di natura argillosa presentano versanti con forme arrotondate e a debole acclività, modellatisi in seguito a

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	52 di 150

movimenti franosi.

I processi erosivi fluvio-denudazionali ricadono essenzialmente su terreni di natura prevalentemente argillosa che danno luogo ad un reticolo idrografico di tipo sub-dendritico; ciò genera un modellamento dei versanti relativamente regolare che si concretizza nella formazione di sponde e versanti pressoché regolari e dalle pendenze relativamente modeste.

L'area in studio, come da relazione geologica allegata, non è interessata da evidenti processi morfogenetici in atto, tali da comprometterne la stabilità. Inoltre, la superficie netta interessata dall'impianto agri-fotovoltaico non risulta essere mappata né a pericolosità e rischio geomorfologico né a pericolosità e rischio idraulico così come riportato dai rilievi effettuati dal vigente P.A.I.


CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE

L'area in esame dal punto di vista idrografico rientra nel bacino idrografico del Fiume S. Bartolomeo (codice 045-P.A.I.). Il complesso idrogeologico affiorante nell'area in esame in base al tipo e al grado di permeabilità che possiede rientra nella classe dei "Terreni a bassa permeabilità" costituite dal Complesso terrigeno post-orogeno della Formazione di Cozzo Terravecchia, dove la successione verticale è data da conglomerati passanti ad arenarie, argille sabbiose e a marne pelagiche con passaggi graduali sia in senso verticale che orizzontale, tali depositi presentano un'estrema eterogeneità strutturale e tessiturale questo comporta una permeabilità variabile per ogni tipo di facies. L'area in studio, caratterizzata da terreni essenzialmente plastici appartenenti alla facies pelitica-arenacea, costituita da argille sabbiose-siltose color tabacco, ricoperte da arenarie torbiditiche, presenta caratteristiche di bassa permeabilità con un coefficiente di permeabilità K valutabile tra 10^{-4} e 10^{-7} cm/s.

Nel dettaglio possiamo caratterizzare la permeabilità dei terreni interessati dalle fondazioni dell'impianto di generazione elettrica da realizzare in:

Un primo livello più superficiale di copertura, di spessore circa 0,80 m (riporto pedogenizzato e Formazione eluviale rimaneggiata), a permeabilità medio-bassa con K valutabile 10^{-2} - 10^{-4} ; esso è granulometricamente ascrivibile nel campo delle sabbie argillose con ghiaie.

Il secondo livello stratigrafico più profondo presenta una permeabilità molto variabile da bassa a molto bassa con K valutabile 10^{-4} e 10^{-7} ; Granulometricamente il range di

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	53 di 150

quest'ultimo varia dalle sabbie fini alle siltiti.

L'area interessata dall'impianto non presenta corpi idrici superficiali e sotterranei destinati all'emungimento per scopi potabili, a protezione dei rischi di inquinamento del suolo e del sottosuolo, di cui al DPR 236/88 e DL 152/99 e s.m. e i.

Non va sottovalutata la circolazione idrica sotterranea che può avvenire nei periodi invernali, specie durante e immediatamente dopo abbondanti precipitazioni.

3.3 LA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO (LAND CAPABILITY)

L'uso del suolo costituisce la prima e fondamentale analisi ricognitiva delle caratteristiche strutturali di un territorio. Le diverse destinazioni d'uso assegnate allo spazio fisico a disposizione dell'uomo per il soddisfacimento dei suoi bisogni concorrono in modo diretto a determinarne l'assetto ambientale e, di riflesso, la configurazione strutturale del paesaggio.


La realizzazione della carta di capacità d'uso si ottiene seguendo la metodologia della "Land Capability Classification" (LCC) elaborata nel 1961 dal Soil Conservation Service del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America (USDA).

La LCC si fonda su una serie di principi ispiratori.

- La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare. Vengono escluse le valutazioni dei fattori socio-economici.
- Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.
- Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.).

L'obiettivo della valutazione consiste nel definire la sostenibilità di un determinato uso qualora venga effettuato nel territorio di interesse. La decisione di effettuare dei cambiamenti nell'uso del territorio può portare a grandi benefici o a gravi perdite di potenzialità, sia in termini socio – economici che ambientali.

Un concetto fondamentale nella valutazione del territorio è quello dell'uso sostenibile, ossia dell'effettuazione dell'uso o degli usi stabiliti per un tempo indefinito senza che ciò comporti un depauperamento delle qualità del territorio.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	54 di 150

In particolare, la Land Capability Classification permette di definire la potenzialità di una porzione di territorio, omogenea nei vari caratteri, relativamente al complesso delle attività agricole, forestali e naturalistiche. Il grado di capacità d'uso riscontrato verrà sintetizzato con l'assegnazione di una classe (da I ad VIII) che indicherà la tipologia e l'intensità degli usi sostenibili; al crescere del valore della classe assegnata corrisponde la diminuzione delle potenzialità e della intensità degli usi sostenibili.

La tabella seguente è una rappresentazione schematica del rapporto tra classe di capacità d'uso e tipologia di attività effettuabile.

La classificazione prevede tre livelli decrescenti in cui suddividere il territorio: classi, sottoclassi e unità.


Le Classi sono otto e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime quattro comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre quattro raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente.

Le Sottoclassi sono cinque e sono identificate da una lettera minuscola che segue il numero romano delle classi. Ciascuna classe può riunire una o più Sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazione climatica, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.


	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →								
		Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazione			
				Limitato	Moderato	Intensivo	Limitato	Moderata	Intensiva	Molto intensiva
↑ Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'adattamento e della libertà di scelta negli usi	I	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	II	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	III	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	IV	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	V	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	VI	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	VII	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	VIII	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe

Relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	56 di 150


<i>Sottoclassi della Land Capability (indicano la natura delle limitazioni)</i>		
sottoclasse e	erosione	suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è la suscettività all'erosione. Sono suoli solitamente localizzati in versanti acclivi e scarsamente protetti dal manto vegetale;
sottoclasse w	eccesso d'acqua	suoli nei quali la limitazione o il rischio principale è dovuto all'eccesso d'acqua. Sono suoli con problemi di drenaggio, eccessivamente umidi, interessati da falde molto superficiali o da esondazioni;
sottoclasse s	limitazioni nella zona di radicamento	include suoli con limitazioni quali pietrosità, scarso spessore, bassa capacità di ritenuta idrica, fertilità scarsa e difficile da correggere, salinità e sodicità;
sottoclasse c	limitazioni climatiche	individua zone nelle quali il clima è il rischio o la limitazione maggiore, sono zone soggette a temperature sfavorevoli, grandinate, nebbie persistenti, gelate tardive etc;
sottoclasse t	limitazioni topografiche	individua zone nelle quali la maggiore limitazione è dovuta al fattore morfologico, come per esempio l'eccessiva pendenza, l'asperità delle forme etc.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	57 di 150

Schema gerarchico della Land Capability Classification			
	Classe	Sottoclasse	Unità
Arabili	I		
	II	II e	
		II w	II w-1
		II s	II w-2
		II c	II w-3
II es			
Non arabili	III		
	IV		
	V		
	VI		
	VII		
	VIII		

Classi della Land Capability (indicano il numero e la severità delle limitazioni)	
Classe I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture.
Classe II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture;
Classe III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, necessita pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture;
Classe IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo;
Classe V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito;
Classe VI	non idonei alla coltivazione, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione;
Classe VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità, idromorfia, possibili il bosco o il pascolo da utilizzare con cautela;
Classe VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità, rocciosità, oppure alta salinità, etc.

Una classificazione di questo tipo consente di definire due tipologie di suoli particolari; la prima è il "terreno agricolo di prima qualità", che corrisponde alle aree appartenenti alla I e II classe, le quali definiscono i migliori suoli disponibili caratterizzati da un valore elevato in termini di risorsa ambientale; la seconda tipologia è il "terreno agricolo unico", ossia quel suolo avente delle qualità particolari difficilmente rinvenibili che consentono di ottenere prodotti agricoli di notevole pregio ma che possono essere poco adatti agli altri tipi di coltivazione, tanto da ricadere in III o IV

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	58 di 150


classe.

Nel caso del presente studio, l'applicazione della Land Capability Classification risulta orientata all'indicazione delle potenzialità naturali delle associazioni di suoli di ogni Unità di Terre, senza confronti tra i vari indirizzi produttivi.

L'area oggetto di studio ricade nell'intervallo compreso tra la I e la II classe di uso del suolo.

<i>CLASSE DI CAPACITA' D'USO</i>								
<i>Valori e classi del manuale ISSDS-RT</i>								
PROPRIETA'	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Profondità utile per le radici cm	>100 elevata e molto elevata	>100 elevata e molto elevata	50-100 moderatamente e elevata	25-49 scarsa	25-49 scarsa	25-49 scarsa	10-24 molto scarsa	<10 molto scarsa
Tessitura USDA orizzonte superficiale*	S, SF, FS, F, FA	L, FL, FAS, FAL, AS, A	AL	-	-	-	-	-
Scheletro orizzonte superficiale %	<5 assente o scarso	5-15 comune	16-35 frequente	36-70 abbondante	>70 molto abbondante	-	-	-
Pietrosità superficiale %	<0,3 assente e molto scarsa	0,3-1 scarsa	1,1-3 comune	3,1-15 frequente	16-50 abbondante	16-50 abbondante	16-50 abbondante	>50 molto abbondante
Rocciosità %	0 assente	0 assente	<2 scarsamente roccioso	2-10 roccioso	11-25 molto roccioso	11-25 molto roccioso	26-50 estrem. roccioso	>50 estrem. roccioso
Fertilità chimica dell'orizzonte superficiale	buona	parzialmente buona	moderata	bassa	da buona a bassa	da buona a bassa	molto bassa	qualsiasi
Salinità dell'orizzonte superficiale mS/cm	<2	2-4	4,1-8	>8	-	-	-	-
Salinità dell'orizzonte sottosuperficiale (<1 m) mS/cm	<2	4,1-8	>8	>8	-	-	-	-
Drenaggio interno	ben drenato	moderatamente e ben drenato	piuttosto mal drenato	mal drenato, eccessivam. drenato	-	-	-	-

Rischio di inondazione	assente	raro e <=2gg	raro e da 3 a 7 gg od occasionale e <=2gg	occasionale e >2gg	frequente e/o golene aperte	-	-	-
Pendenza %	<5 pianeggiante	6-13 debole	14-20 moderata	>21 forte o maggiore	<5 pianeggiante	<60 scosceso o minore	>60 molto scosceso	-
Erosione idrica superficiale	assente	diffusa moderata	diffusa forte o incanalata moderata	incanalata forte	-	-	-	-
Erosione di massa % della superficie interessata	assente	0,1-4,9	0,1-4,9	5-10	assente	11-25	>25	-
Interferenza climatica	assente	lieve	moderata	da nessuna a moderata	da nessuna a moderata	forte	molto forte	-

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	59 di 150

Caratteristiche agronomiche dei suoli

Tavola sinottica delle funzioni biotiche e abiotiche dei suoli.

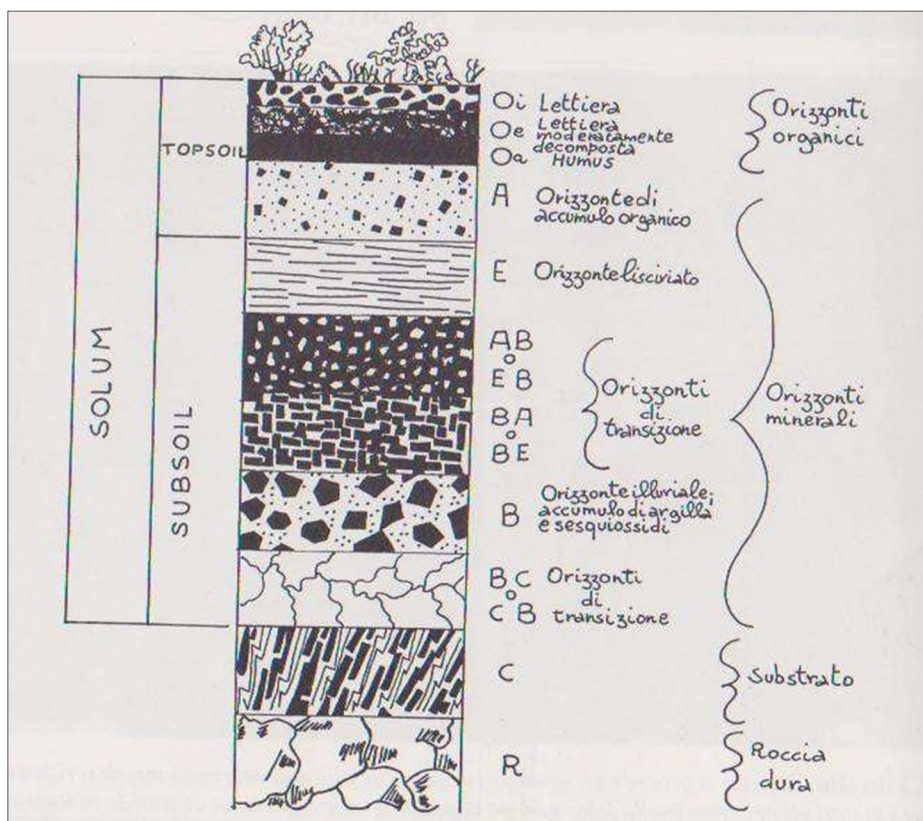
Funzioni biotiche	Funzioni abiotiche
Produrre biomassa e colture	Fornire una base fisica per le infrastrutture
funzionare come filtro ambientale	Costituire una fonte di materiali grezzi
offrire un idoneo habitat per piante e animali	Rappresentare il custode dell'eredità culturale

L'aspetto che maggiormente ci interessa, nell'ambito delle pedogenesi, è il "forest floor" ossia la copertura forestale e la risultante lettiera. Tale termine è generalmente usato per designare tutta la materia organica presente sulla superficie del suolo minerale.

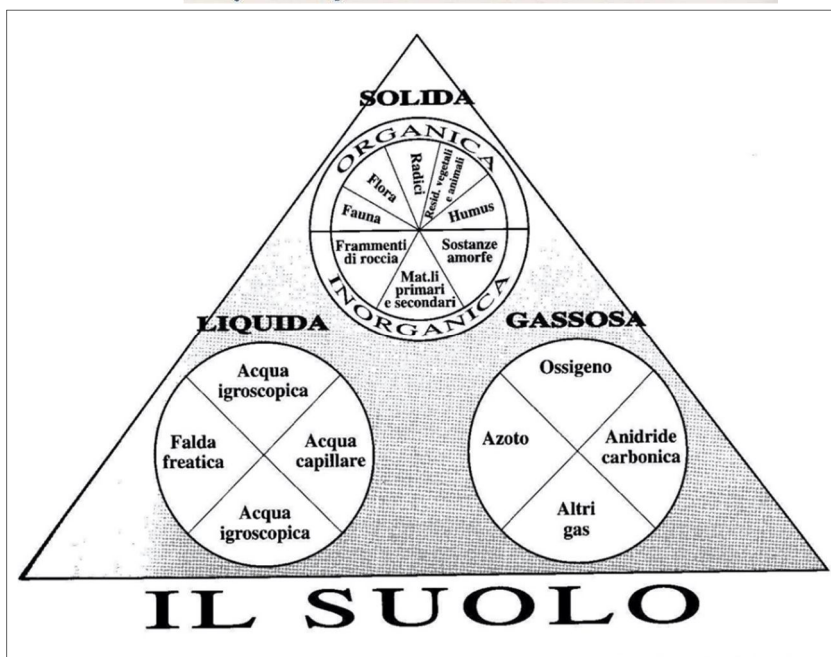
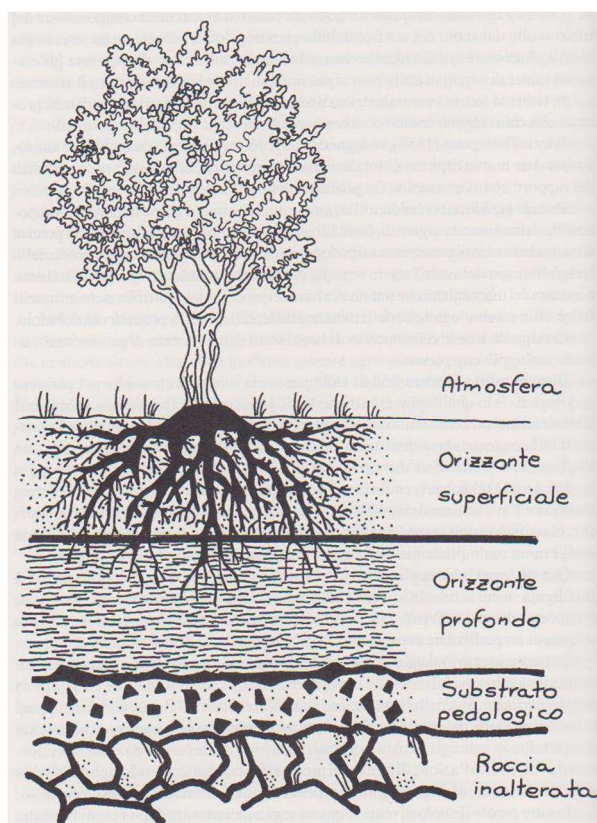
Gli strati di materia organica con la loro caratteristica microflora e forma, costituiscono la fase più dinamica dell'ambiente forestale. La lettiera è la zona in cui quantità talora notevoli di resti vegetali e animali si degradano.

Parte di questo materiale gradatamente si mescola alla parte minerale del suolo e, con la parte ipogea delle piante e forma la frazione della sostanza organica. Si definisce suolo forestale, quindi, un suolo che sostiene ed è attualmente influenzato da una copertura forestale.


Nel caso specifico, relativo all'intervento di piantumazione perimetrale all'area di intervento, scopo principale è la funzione di filtro ambientale e, altresì, la diversificazione di microhabitat per flora e fauna allo scopo di incrementare la biodiversità sensu latu. Con riferimento agli interventi concomitanti alla realizzazione del parco fotovoltaico ed opere connesse, i medesimi si configurano propedeutici al mantenimento del paesaggio agrario ante-operam salvaguardandone e migliorandone le caratteristiche pedo-agronomiche.



Sequenza di orizzonti e sub – orizzonti in un profilo



Il suolo come sistema trifase

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	62 di 150

Proprietà fisiche dei suoli La profondità del suolo


La profondità o spessore del suolo, è un parametro pedologico di fondamentale importanza per l'influenza che esplica nel determinare la potenzialità produttiva dei suoli.

Un suolo molto profondo o molto spesso, a parità delle altre condizioni, è da considerare ottimale per la vita delle piante, sia perché può immagazzinare una buona quantità di acqua sia perché offre alle radici la possibilità di svilupparsi normalmente. E' ovvio, infatti, che avendo a disposizione un maggiore volume di suolo, l'apparato radicale delle piante, sarà facilitato nello sviluppo e nella possibilità di attingere acqua ed elementi nutritivi.

Nel caso in esame, in superficie è presente, con spessori modesti, una copertura di alterazione di aspetto terroso di origine agraria e/o detritico eluviale i suoli rientrano nell'intervallo da 30 – 90 cm e la relativa valutazione è da “mediamente profondo” a “profondo”.

Valutazione della profondità del suolo

Profondità (cm)	Valutazione
< 10	superficiale
10 - 30	poco profondo
30 - 60	mediamente profondo
60 - 90	profondo
> 90	molto profondo

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	63 di 150

Tab. 4.1 - Valori (mm) della riserva idrica utile del suolo (ST), per diverse classi di tessitura e diverse profondità (da Ciavatta - Vianello, mod.).

CLASSI DI PROFONDITA' DEL SUOLO	CLASSI DI TESSITURA						
	S	SF	FS	A	AL FA AS FSA	FLA FSL	FL
Poco profondo (fino a 40 cm)	40	50	60	70	70	80	90
Mediamente profondo (fino a 60 cm)	60	80	100	100	110	130	140
Profondo (fino a 80 cm)	90	100	130	140	150	170	180
Molto profondo (fino a 100 cm)	110	130	160	170	180	210	220
RITENZIONE IDRICA MEDIA (mm di acqua per 10 cm)	11	13	16	17	18	21	23

A = argilloso AL = argillo-limoso

AS = argillo-sabbioso

FLA = franco-limoso-argilloso

FA = franco-argilloso FL = franco – limoso


FSA = franco-sabbioso-argilloso FSL = franco-sabbioso-limoso

FS = franco sabbioso SF = sabbioso-franco S = sabbioso

La tessitura

Il suolo nel suo complesso è un sistema dinamico costituito da tre fasi: liquida, solida e gassosa.

La fase liquida è rappresentata dall'acqua presente nel suolo da cui la vegetazione trae tutti gli elementi indispensabili per la sua vita e il suo sviluppo. La fase gassosa assicura l'ambiente più adatto per la respirazione delle radici. La fase solida è composta dagli

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	64 di 150

elementi minerali ed organici presenti nella massa del suolo e si compone a sua volta di tre frazioni principali:

- la prima, costituita da materiale originale più o meno alterato, le cui dimensioni sono comprese tra i 2 mm e i 25 cm, prende il nome di “scheletro”;
- la seconda frazione costituita da particelle di diametro inferiore ai 2 mm prende il nome di “terra fine”;
- la terza è costituita dai colloidali organici generalmente provenienti dalla decomposizione dei resti vegetali e viene genericamente chiamata “humus”.

Alle prime due frazioni, scheletro e terra fine, è legato il concetto di tessitura, che esprime la “composizione granulometrica” del suolo, cioè la presenza relativa in peso dei costituenti elementari minerali.

La definizione della composizione granulometrica del suolo non è legata alla qualità dei costituenti delle particelle elementari del suolo, ma alla loro dimensione.

Per lo scheletro i limiti dimensionali sono i seguenti:

scheletro grossolano (pietre) = dimensione maggiore di 25 cm
scheletro medio (ciottoli) = dimensione tra 25 e 7,5 cm
scheletro minuto (ghiaia) = dimensione tra 7,5 cm e 2 mm.

La “terra fine” che comprende tutti gli elementi con diametro inferiore ai 2 mm viene suddivisa in “sabbia”, “ limo” e “argilla”. L’area in esame è caratterizzata dalla presenza di scheletro medio (ciottoli) e sabbie a grana fine e media per quanto attiene la copertura colluviale; argille limose passanti a sabbie siltose e ghiaie da mediamente addensate ad addensate con l’aumentare della profondità.

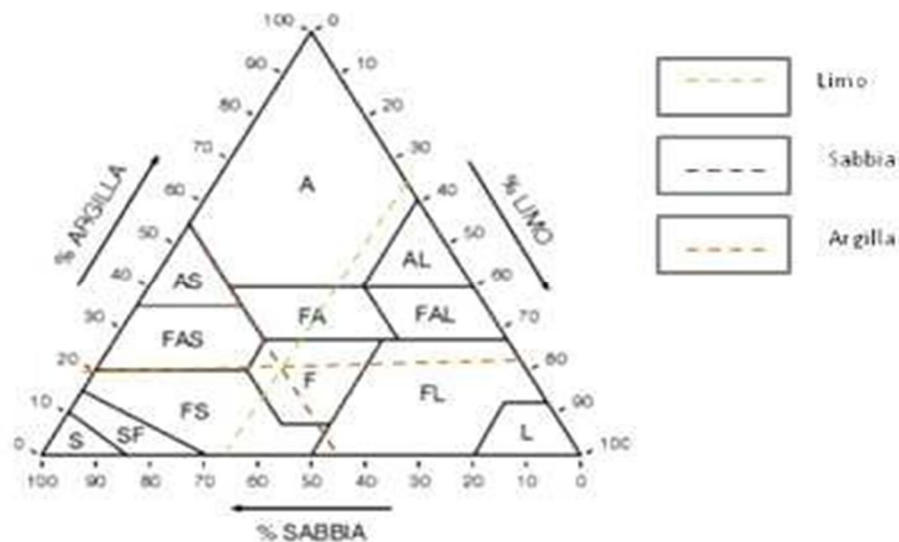
COSTITUENTI	SISTEMA USDA (ø µm)	SISTEMA EU (ø µm)	SISTEMA INTERNAZIONA LE (ø µm)
sabbia molto grossa	2000 - 1000		
sabbia grossa	1000 - 500	2000 - 600	2000 - 200
sabbia media	500 - 250	600 - 200	
sabbia fine	250 - 100	200 - 60	200 - 20
sabbia molto fine	100 - 50		
limo grosso		60 - 20	
limo medio	50 - 2	20 - 6	20 - 2
limo fine		6 - 2	

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)		Rev. 0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA		Pag. 65 di 150

argilla grossa		2 – 0,6	
argilla media	< 2	0,6 – 0,2	< 2
argilla fine		< 0,2	

Limiti di grandezza dei costituenti la terra fine (diametro apparente di sabbia, limo, argilla) secondo il sistema USDA, il Sistema internazionale ed il Sistema Europeo.


Per classificare i suoli in base alla tessitura, i dati relativi alla sabbia, al limo e all'argilla vengono riportati su un diagramma a coordinate triangolari (diagramma di Miller):



- | | |
|-----------------------------|--|
| S = sabbiosa | FSA = franca-sabbiosa-argillosa |
| A = argillosa | SA = sabbiosa-argillosa |
| L = limosa | AL = argillosa-limosa |
| F = franca | FA = franca-argillosa |
| SF = sabbiosa-franca | FAL = franca-argillosa-limosa |
| FS = franca-sabbiosa | FL = franca-limosa |

Diagramma triangolare per la definizione della tessitura del suolo.

Il punto di incontro di queste tre linee indicherà il tipo di tessitura da attribuire al suolo. Un suolo formato da sabbia, limo e argilla in proporzioni tali che le caratteristiche fisiche e chimico-fisiche delle singole frazioni non prevalgono l'una sull'altra ma si

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	66 di 150

completano vicendevolmente, si definisce “franco”. Un suolo franco presenta, pertanto, dal 7 % al 27 % di argilla; dal 28 % al 50 % di limo e meno del 52 % di sabbia.

Nell’area in esame la diversità pedologica si traduce in una diversità delle caratteristiche tessiturali.

In particolare: i suoli presentano una tessitura costituita da argille limose passanti a sabbie siltose e ghiaie da mediamente addensate ad addensate con l’aumentare della profondità.


Lo stato di aggregazione del suolo

Il suolo esaminato nelle sue condizioni naturali, si presenta aggregato in “zolle” grazie all’azione cementante della frazione argillosa e della materia organica. La distribuzione dimensionale di questi aggregati (cementi colloidali), o il suo reciproco, vale a dire la distribuzione dimensionale degli spazi vuoti da essi individuati, è alla base dello stato di aggregazione del suolo, generalmente indicato come “struttura”. Nell’area in esame, il grado di stabilità strutturale varia al variare delle caratteristiche fisico – chimiche così la tessitura passa da sabbiosa con una struttura poco stabile per l’assenza di uno stato di aggregazione strutturale del suolo ad argillosa (struttura stabile per presenza di colloidali argillo-umici).

Densità

La densità reale o peso specifico di un suolo, considera unicamente le particelle solide ed è, quindi, una costante, non variando con l’entità degli spazi esistenti tra le particelle. Si determina dividendo il peso di un dato volume di terreno asciutto per il peso di un uguale volume di acqua. Il peso specifico reale varia, di norma, tra 2,50 e 3,00, in relazione con il diverso peso specifico dei minerali rappresentati in tali particelle, ma nella maggior parte dei terreni, dai quali sia stata eliminata tutta la sostanza organica è, in media, di circa 2,65, giacchè intorno a questa cifra oscilla il peso specifico dei minerali più abbondanti nel suolo. La densità apparente o peso specifico apparente, considera non solo il volume delle particelle minerali, ma anche quello dei pori compresi tra di essi. Si tratta, quindi, una variabile, giacchè il volume dei pori di un terreno tende a variare secondo i trattamenti a cui questo viene sottoposto.

In conseguenza di ciò, quest’ultima densità raggiunge valori più modesti compresi tra minimi di 0,8 – 0,9 nei terreni con humus o ricchi di colloidali e massimi di 1,5 – 1,7, ed oltre nei terreni a tessitura grossolana. In particolare nei terreni argillosi molto compatti

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	67 di 150

il peso specifico apparente può oscillare tra 1,1 e 1,6,
mentre nei terreni sabbiosi esso può variare da 1,3 a 1,7.

Valori medi della densità apparente per suoli a differente tessitura.

TESSITURA	DENSITA' APPARENTE
Suoli umiferi, vulcanici, ecc.	0,90 – 0,80
Suoli sabbiosi	1,65
Suoli franco - sabbiosi	1,50
Suoli franchi	1,35
Suoli franco - limosi	1,30
Suoli franco - argillosi	1,20
Suoli argillosi	1,10

Nell'area in esame, vista la diversità pedologica, i valori medi della densità apparente variano da 1,20 a 1,50.


Porosità

La porosità si definisce come la percentuale di spazi vuoti presenti in un dato volume. Essa nel suolo risulta in stretto rapporto con la tessitura (forma e dimensioni delle particelle) con la struttura (stato di aggregazione delle particelle) e con l'attività biologica.

Si distinguerà allora la macroporosità (pori il cui diametro supera i 60 microns) dalla microporosità (pori il cui diametro è inferiore a 60 microns. Inoltre la macroporosità prende pure il nome di porosità non capillare, in quanto data l'ampiezza dei pori, l'acqua vi scorre per forza di gravità, lasciando che si riempiano d'aria. Per la microporosità, l'acqua contenuta nei pori è soggetta oltre che alle forze di gravità, anche a quelle di adesione e di assorbimento, per cui essa viene trattenuta nel suolo assicurando in tal modo una buona capacità di ritenzione idrica. I migliori suoli, dal punto di vista della porosità, sono quelli in cui si raggiunge un giusto equilibrio tra micropori e macropori. I primi assicurano una buona capacità di ritenzione idrica ed i secondi un buon drenaggio.

Un forte aumento di micropori o una forte rarefazione dei macropori porta, in entrambi i casi, ad un notevole aumento delle quantità di acqua trattenuta nel suolo quindi a difficoltà di circolazione dell'aria ed infine alla creazione di un ambiente asfittico.

Queste considerazioni sono particolarmente valide per i suoli forestali, dato che per i suoli agrari l'uomo interviene con le diverse lavorazioni ad aumentare o diminuire la

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	68 di 150

porosità.

Ai fini della fertilità del terreno e della crescita delle piante è assolutamente fondamentale che l'acqua e l'aria siano presenti in proporzione equilibrate, ossia per es. l'aria deve occupare meno del 15 – 20 % della porosità per evitare la morte sia delle piante che dei microrganismi del suolo per asfissia.

La presenza dei macropori, dove appunto circola l'aria e dei micropori, dove circola l'acqua, deve essere equilibrata, altrimenti, si avrebbero rispettivamente terreni aridi (suoli sabbiosi) con scarsa ritenzione idrica o terreni asfittici (suoli argillosi) causa la scarsa presenza di aria e quindi asfissia radicale.

Questo secondo caso, dovuto all'elevata presenza della frazione argillo – limosa nella composizione granulometrica del terreno, provoca oltre all'asfissia radicale, anche l'appesantimento del terreno per la mancanza o difficile sgrondo dell'acqua e in situazioni di elevata pendenza anche le frane e / o smottamenti in genere. La correzione di tali caratteristiche , in situazioni normali, può essere effettuata con una buona rete drenante.


La tessitura prevalentemente argillo- sabbioso-siltosa in cui si intercalano sottili livelli arenitici e talora lenti conglomeratiche; la frazione argillosa è costituita essenzialmente da caolinite, illite e montmorillonite, mentre lo scheletro sabbioso è costituito da grani di diversa natura (quarzo, calcite, gesso, etc.), può determinare fenomeni di ritenzione idrica anche in considerazione della medio-bassa permeabilità dei terreni.

Proprietà chimiche dei suoli

La capacità di scambio cationico

Dopo la fotosintesi e la respirazione, probabilmente nessun altro processo in natura è di così vitale importanza come lo scambio ionico che si verifica nel sistema suolo. Lo scambio avviene sulle superfici degli elementi più fini del suolo, cioè sulla frazione colloidale, sia organica che inorganica. Lo scambio cationico riveste una notevole importanza nel condizionare la fertilità del suolo, la reazione e come meccanismo per purificare (o alterare) le acque che attraversano il suolo.

La “capacità di scambio cationico” (CSC) è una misura della capacità mostrata dal suolo di trattenere cationi di scambio sui siti con carica negativa.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	69 di 150

Relazione tra tessitura e CSC.

Tessitura	CSC (cmol(+))Kg-1
Sabbioso	1-5
Franco - sabbioso	5-10
Franco o franco - limoso	5-15
Franco - argilloso	15-30
Argilloso	> 30

La capacità di scambio cationico, nei terreni oggetto di indagine sarà ascrivibile alla quarta e quinta classe (5-30 CSC (cmol (+) Kg-1).

La reazione

La fase liquida del terreno è una soluzione molto diluita di sali, detta anche soluzione circolante attraverso la quale le piante traggono le sostanze nutritive necessarie al loro metabolismo. Le sostanze disciolte provengono dalle particelle solide del terreno, minerali ed organiche, sono solitamente presenti sotto forma di ioni, che vengono trattenuti e/o rilasciati dal terreno grazie al proprio potere assorbente.

I suoli mostrano reazione acida, neutra e basica, in dipendenza della quantità di ioni idrogeno e di ioni ossidrili presenti nella soluzione circolante.


La reazione si misura in unità di PH (1-14); i valori più bassi indicano una maggiore concentrazione dello ione H⁺ (acidità) e viceversa per i valori più alti (basicità).

Nel suolo, se il complesso di scambio è saturato da ioni H⁺, la reazione sarà acida, invece se è saturato di cationi metallici sarà basica. Condizioni di terreno eccessivamente basiche o acide influenzano negativamente la vita o le funzioni dell'apparato radicale: infatti, alcuni elementi presenti nella soluzione circolante vengono resi inutilizzabili per la pianta stessa causandone deficit trofico e in casi estremi la morte della pianta stessa.

I fattori che influenzano la reazione

Numerosi sono i fattori che influenzano più o meno fortemente la reazione del suolo; tra i principali si citano il clima, la tessitura, la vegetazione, le concimazioni.

- Influenza del clima: le piogge, soprattutto quando sono abbondanti favoriscono la lisciviazione delle basi; per contro piogge di lieve intensità e poco frequenti

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	70 di 150

determinano un arricchimento in basi per il fenomeno della risalita capillare. Pertanto in generale, nelle regioni umide si rinvencono suoli tendenzialmente acidi, mentre nelle regioni aride si rinvencono suoli tendenzialmente basici.

- Influenza della tessitura: i suoli sabbiosi o tendenzialmente sciolti, in virtù della loro maggiore permeabilità per l'acqua, mostrano, a parità di altre condizioni, un PH più basso rispetto ai suoli argillosi o tendenzialmente tali.

- Influenza della vegetazione: la vegetazione esercita una notevole influenza sulla reazione del suolo a causa della talora elevata quantità di elementi alcalini e/o alcalino terrosi che asportano con il loro apparato radicale.

La permeabilità


La permeabilità rappresenta la proprietà del terreno a lasciarsi attraversare dall'acqua. E' un caratteristica del terreno che dipende dalla sua porosità e struttura. Essa risulta tanto più accentuata quanto più elevata è la quantità dei pori non capillari. I terreni più permeabili sono quelli con struttura grossolana o con una buona aggregazione grumosa. La permeabilità può essere apprezzata approssimativamente tenendo conto della tessitura del terreno, secondo la seguente scala di giudizio:

TESSITURA	PERMEABILITA'
Argilloso e franco – argilloso	Bassa
Franco - limoso	Discretamente bassa
Franco (suoli bruni)	Media
Franco - sabbioso	Discretamente alta
Sabbioso	Alta

E' opportuno però rilevare che, a parità di tessitura la permeabilità è influenzata da altre caratteristiche del terreno. La presenza, ad esempio, di materia organica unificata e saturata di calcio, migliorando la struttura del suolo contribuisce a fare aumentare la permeabilità. Quando invece il terreno è alcalino, ossia possiede un PH maggiore di 8,4, la permeabilità diminuisce perché i colloidi minerali si trovano in fase di deflocculazione.

Di contro in un terreno acalcareo e pH inferiore a 6, i colloidi presenti restano allo stato disperso, per cui la permeabilità aumenta.

Nell'area in esame, i terreni presentano permeabilità da media a bassa..

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	71 di 150

Il drenaggio

Per drenaggio si intende la capacità mostrata da un suolo a smaltire l'acqua che si trova in eccesso nel suo interno. Da tale definizione deriva che oggetto del drenaggio è solamente l'acqua gravitazionale, cioè quella quantità di acqua che in suolo saturo si trova all'interno dei macropori ed è soggetta alla sola forza gravitazionale. Fattori che condizionano negativamente il drenaggio sono: la presenza ad una profondità limitata di roccia dura o di un orizzonte petrocalcico o anche di un orizzonte molto argilloso impermeabile o ancora di una falda superficiale, mentre un orizzonte ricco in scheletro di origine alluvionale o un substrato di natura arenacea influenzano positivamente il drenaggio.

Sulla base della loro capacità drenante i suoli possono essere così classificati:


- Suoli non drenati: smaltiscono l'acqua così lentamente che il livello di questa collima con la superficie del suolo per la maggior parte del tempo durante il periodo piovoso. Tali suoli si rinvengono frequentemente in zone pianeggianti e/o depresse.

1. Suoli scarsamente drenati: smaltiscono l'acqua piuttosto lentamente e rimangono saturi per parecchio tempo. Generalmente può esservi una falda in prossimità della superficie per buona parte dell'anno oppure è presente un orizzonte impermeabile sempre in prossimità della superficie.
2. Suoli sufficientemente drenati: smaltiscono l'acqua in modo soddisfacente, ma si mantengono saturi per un periodo abbastanza prolungato, frequentemente a causa di un orizzonte meno permeabile presente nel profilo.
3. Suoli ben drenati: smaltiscono l'acqua prontamente, ma non rapidamente; non rimangono saturi e assumono la quantità di acqua corrispondente alla capacità di campo dopo una pioggia. Tale condizione di drenaggio è caratteristica delle medie tessiture, con struttura stabilmente grumosa.
4. Suoli abbondantemente drenati: smaltiscono l'acqua molto rapidamente a causa della tessitura sabbiosa, di conseguenza non si ha mai alcun ristagno di acqua. I suoli presentano in genere una scarsa differenziazione degli orizzonti e sono molto porosi.
5. Suoli eccessivamente drenati: smaltiscono l'acqua in modo eccessivamente rapido.

Nell'area in esame le tipologie di suoli che si rinvengono sono ascrivibili al punto 2.

3.4 IL CLIMA: TERMOMETRIA, PLUVIOMETRIA ED ANEMOMETRIA

Come già detto in precedenza, la qualità dell'aria in una determinata zona è

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	72 di 150

notevolmente influenzata dalle condizioni meteo-climatiche dell'area, che ne determinano le modalità di accumulo o dispersione degli inquinanti in atmosfera.

A parità d'inquinanti emessi, infatti, condizioni meteorologiche dovute alla presenza di vento o di pioggia e il fenomeno di inversione termica, influenzano notevolmente la dispersione degli inquinanti in atmosfera e quindi, l'inquinamento dell'aria.

Per esempio, il perdurare di condizioni di forte inversione termica, a cui corrisponde una bassa quota dello strato di rimescolamento, fa sì che le sostanze inquinanti non riescano ad allontanarsi e a disperdersi verso l'alto, causando un aumento di concentrazione al suolo.

Inoltre, ad un aumento delle giornate di pioggia e neve corrisponde una diminuzione delle concentrazioni degli inquinanti, mentre un'adeguata ventilazione determina un buon rimescolamento e quindi una più rapida dispersione degli inquinanti.


È quindi opportuno evidenziare i fattori climatici che possono influenzare l'inquinamento dell'area, nella zona esaminata (temperatura, piovosità, venti).

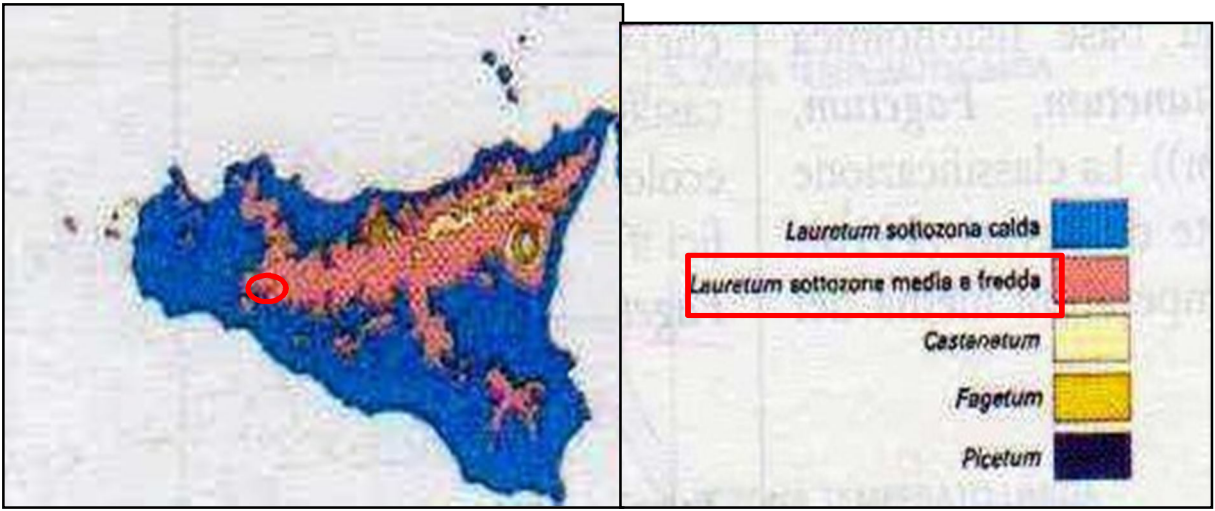
Caratteristiche termo-pluviometriche

Con riferimento all'analisi sito-specifica, secondo la classificazione fitoclimatica del Pignatti, il sito di indagine ricade nella fascia mediterraneo -arida.

Sulla base della classificazione bioclimatica di Rivas-Martinez (1985), l'area oggetto di studio ricade nel termotipo termo - mediterraneo caratterizzato da una temperatura media compresa tra i 16-18 C° e da un ombrotipo secco con precipitazioni medie inferiori ai 600 mm annui.

Secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari l'area d'intervento ricade nella sottozona calda del Lauretum con una precipitazione media annua di circa 500 mm e una lunghezza del periodo secco correlata secondo il Diagramma di Walter e Lieght alla temperatura nel senso di un'aridità crescente. La zona climatica per il territorio di Monreale, assegnata con Decreto del Presidente della Repubblica n. 412 del 26 agosto 1993 e successivi aggiornamenti fino al 31 ottobre 2009, è definita di tipo "C" con 1.033 gradi-giorno.

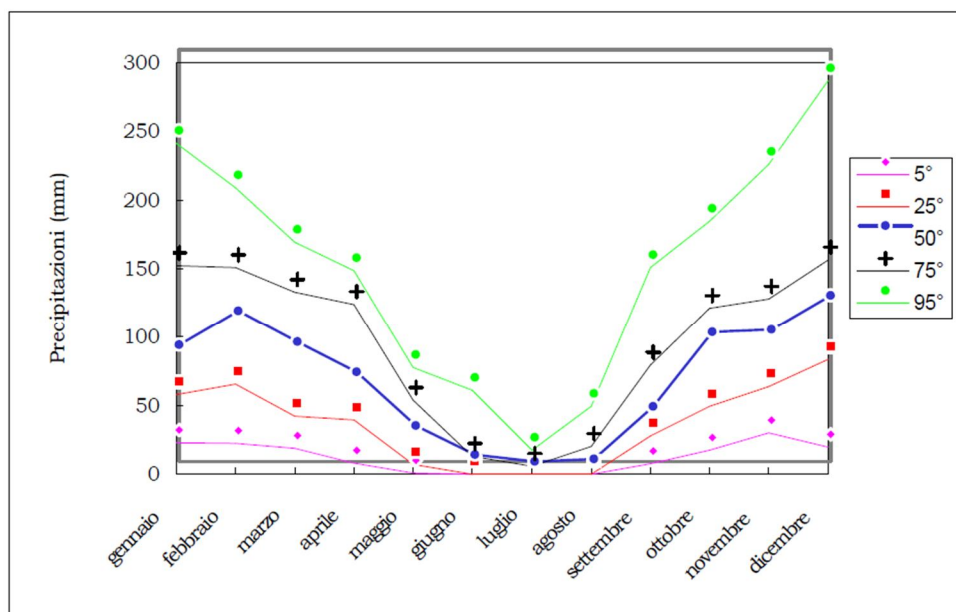
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	73 di 150




Regime pluviometrico

Monreale m 310 s.l.m.

	<i>min</i>	5°	25°	50°	75°	95°	<i>max</i>	<i>c.v.</i>
gennaio	20	23	58	85	152	241	268	63
febbraio	18	22	66	110	151	209	222	53
marzo	0	19	42	87	133	169	190	58
aprile	1	8	39	65	124	149	189	64
maggio	0	1	7	26	54	78	87	84
giugno	0	0	0	5	13	61	90	169
luglio	0	0	0	0	6	17	55	230
agosto	0	0	0	2	20	50	120	167
settembre	3	8	28	40	79	151	180	82
ottobre	17	18	50	94	121	184	262	61
novembre	6	30	64	96	128	226	314	64
dicembre	14	20	84	121	156	287	359	61



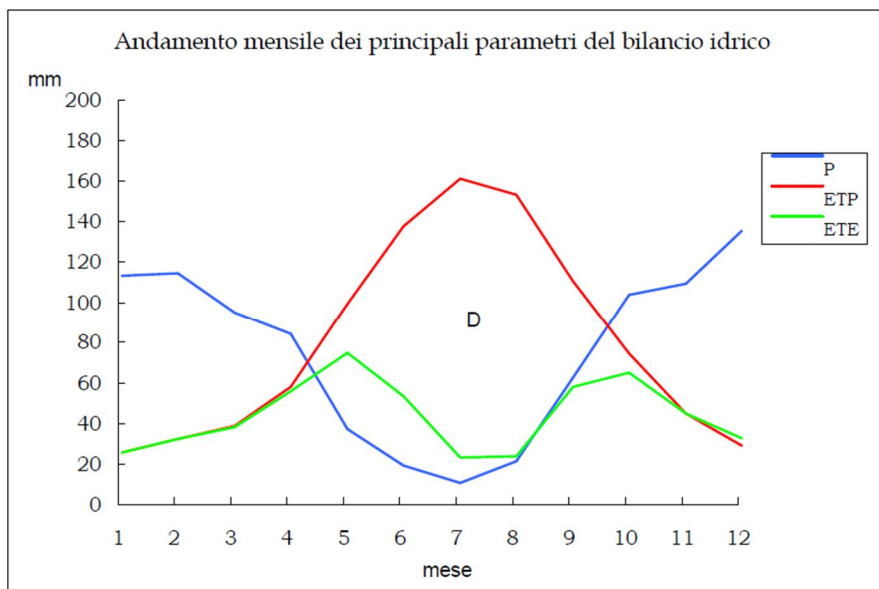
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	75 di 150


Come si evince dal grafico, la piovosità più elevata si registra nei mesi di gennaio e dicembre, mentre i valori più bassi nei mesi estivi (giugno, luglio e agosto). Si registra, altresì, una piovosità media annua di 647 mm.

Monreale m 310 s.l.m.

Valori annuali

	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>n° mesi D</i>	<i>1° mese D</i>
min	298	779	256	16	4	2
5°	559	796	295	121	4	2
25°	765	819	399	334	5	4
50°	843	888	434	432	6	4
75°	932	947	479	571	7	5
95°	1046	1013	593	636	8	5
max	1172	1064	668	743	9	5
c.v.	21	9	21	39	20	24



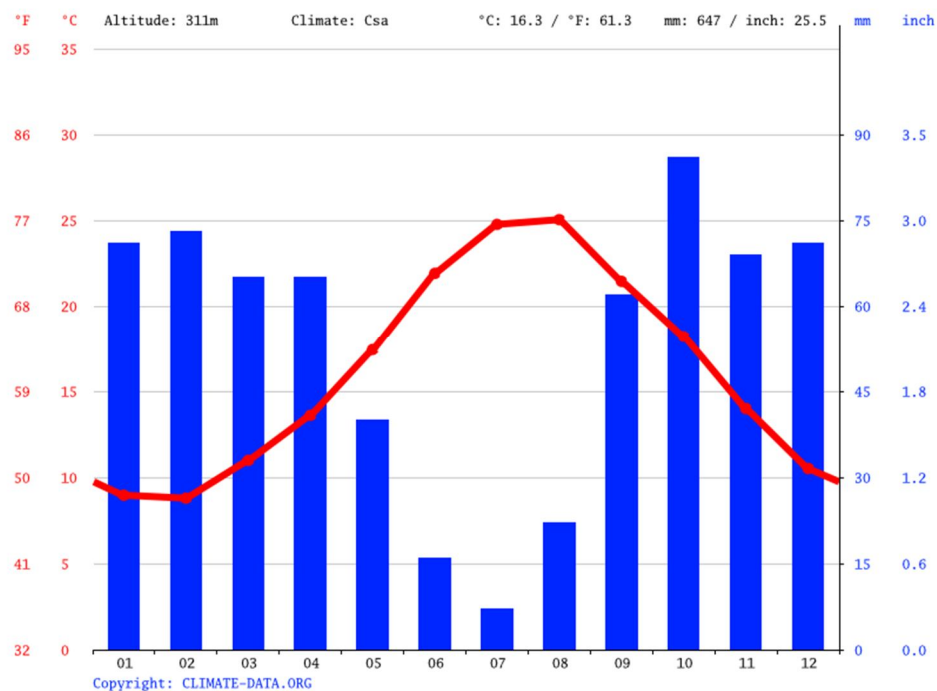
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	76 di 150

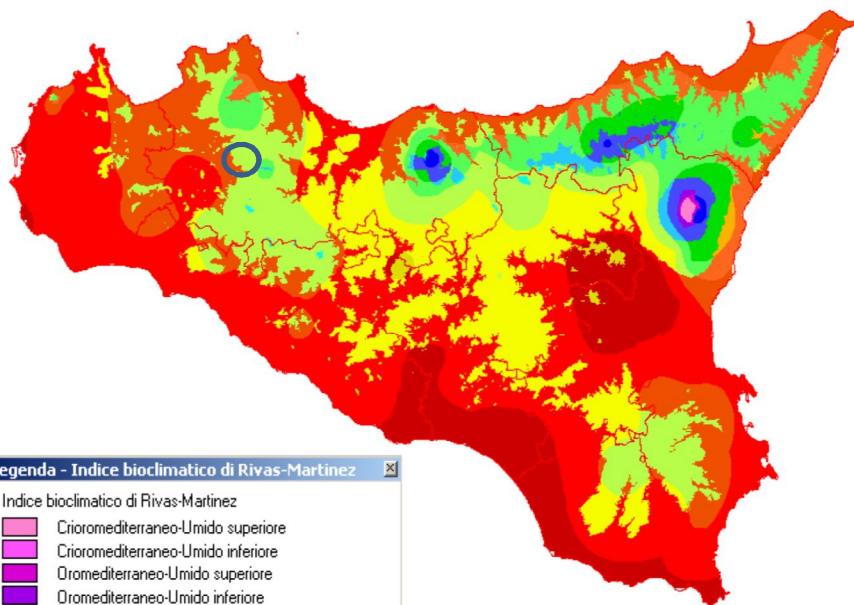
Regime termico

Si rileva che la temperatura media annua è di 16 C°, la temperatura minima di 5 C° nel mese di febbraio e la temperatura più alta di 32 C° nel mese di agosto.

Monreale m 310 s.l.m.


<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	13,8	6,3	10,1	107
febbraio	14,4	6,3	10,4	108
marzo	16,5	7,3	11,9	89
aprile	19,6	9,5	14,6	78
maggio	25,1	13,4	19,3	31
giugno	29,6	16,4	23,0	13
luglio	32,5	18,3	25,4	5
agosto	32,3	18,5	25,4	15
settembre	28,1	16,3	22,2	56
ottobre	23,6	13,8	18,7	98
novembre	18,4	10,6	14,5	103
dicembre	14,6	7,7	11,1	129





Legenda - Indice bioclimatico di Rivas-Martinez

- Indice bioclimatico di Rivas-Martinez
- Crioromediterraneo-Umido superiore
 - Crioromediterraneo-Umido inferiore
 - Oromediterraneo-Umido superiore
 - Oromediterraneo-Umido inferiore
 - Supramediterraneo-Umido superiore
 - Supramediterraneo-Umido inferiore
 - Supramediterraneo-Subumido superiore
 - Supramediterraneo-Subumido inferiore
 - Supramediterraneo-Secco superiore
 - Mesomediterraneo-Umido superiore
 - Mesomediterraneo-Umido inferiore
 - Mesomediterraneo-Subumido superiore
 - Mesomediterraneo-Subumido inferiore**
 - Mesomediterraneo-Secco superiore
 - Mesomediterraneo-Secco inferiore
 - Termomediterraneo-Umido inferiore
 - Termomediterraneo-Subumido superiore
 - Termomediterraneo-Subumido inferiore
 - Termomediterraneo-Secco superiore
 - Termomediterraneo-Secco inferiore

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	78 di 150

ANEMOMETRIA


I venti rappresentano un fattore climatico di non trascurabile entità, specie in quelle zone dove spirano con frequenza e con notevole intensità.

Molto importante è la provenienza dei venti dominanti; infatti, se essi provengono dal mare rendono più frequenti la pioggia e la nubiolenza e attenuano le escursioni termiche; allorché provengono da zone fredde, o calde, modificano sostanzialmente il clima che sarebbe caratteristico di una certa zona in quanto situata a determinate altitudini e latitudini.

La più recente stima delle risorse *offshore* è fornita dall' *Atlante Eolico dell'Italia*, recentemente esteso anche alle zone costiere (versione 2006). Con l'Atlante Eolico dell'Italia (2002), realizzato dal CESI in collaborazione col Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova, vengono rese disponibili informazioni sulla distribuzione delle risorse eoliche sul territorio italiano, dando così la possibilità di riconoscere le aree dove tali risorse possono essere interessanti per lo sfruttamento energetico attraverso impianti da fonte energetica rinnovabile.

Il vento, in qualsiasi luogo, dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano più delle medie orarie. La posizione della Sicilia al centro della ampia area marittima quale il mar Mediterraneo pone questo territorio sovente soggetto a regimi alternati di tipo ciclonico e anticiclonico particolarmente pronunciati. I venti predominanti che interessano il territorio siciliano sono il Maestrone e lo Scirocco, ma frequente è anche il Libeccio nelle stagioni primaverili e autunnali e la Tramontana in quella invernale. Generalmente nella zona in esame la velocità del vento presenta variazioni diurne con un valore massimo verso mezzogiorno ed un valore minimo di notte. La distribuzione delle velocità del vento registrate al suolo mette in risalto condizioni territoriali molto diverse tra loro. Per effetto del diverso riscaldamento del mare e della terraferma si determina la brezza di terra e di mare: la prima si manifesta durante la notte e la seconda durante il giorno.

Dall'Atlante eolico sotto riportato, l'area di intervento è caratterizzata da una velocità media del vento di 5 -6 m/s.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	79 di 150



ATLA EOLICO

NUOVO ATLANTE EOLICO




WGS84 Long: 13.0572 Lat: 37.8482

Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A © 2022 - [Privacy](#) - [Note Legali](#) - [Cookies](#)

Legenda

Velocità media annua di vento a 150 m s.l.t.

- < 3 m/s
- 3 - 4 m/s
- 4 - 5 m/s
- 5 - 6 m/s**
- 6 - 7 m/s
- 7 - 8 m/s
- 8 - 9 m/s
- 9 - 10 m/s
- > 10 m/s

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	80 di 150

Classe di stabilità atmosferica

Le **classi di stabilità atmosferica** sono un metodo di classificazione della stabilità atmosferica usato per suddividere in n. 6 categorie la turbolenza atmosferica: A, B, C, D, E e F, dove la categoria A è la più instabile e la categoria F identifica la più stabile (o meno turbolenta). In caso di elevata turbolenza vi sono efficaci fenomeni di dispersione delle sostanze immesse in atmosfera; in caso di stabilità elevata, come accade ad esempio durante la notte a causa dell'assenza dell'irraggiamento solare, vi è una minore dispersione.

Classi di stabilità atmosferica di Pasquill

Classe di stabilità	Definizione	Classe di stabilità	Definizione
A	molto instabile	D	Neutrale
B	instabile	E	Leggermente stabile
C	leggermente instabile	F	Stabile

Per quanto riguarda l'intensità del vento, si sono individuate 5 classi di intensità secondo i seguenti step d'intervalli di velocità del vento:

I. molto bassa: $v < 0,5$ m/s

II. bassa : $0,5 \text{ m/s} < v < 3$ m/s


III. media : $3 \text{ m/s} < v < 5$ m/s

IV. alta : $5 \text{ m/s} < v < 10$ m/s

V. : molto alta $v > 10$ m/s

Velocità del vento al suolo (m/sec)	Insolazione (W/m^2)			Stato del cielo notturno	
	Forte >700	Media 350 - 700	Debole <350	Copertura $>4/8$	Copertura $<4/8$
<2	A	A - B	B		
2 - 3	A - B	B	C	E	F
3 - 5	B	B - C	C	D	E
5 - 6	C	C - D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

A= instabilità forte, B= instabilità media, C= instabilità debole, D= neutralità, E= stabilità debole, F= stabilità forte

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	81 di 150

Tipicamente le classi stabili (E ed F) favoriscono la formazione di inquinanti primari e sono collegate a scarsa ventilazione e a notti serene con forte inversione termica; le classi neutre (D) sono collegate a situazioni ventose e/o con cielo coperto, favorevoli alla dispersione degli inquinanti; le classi instabili (A, B e C) sono causate da forte irraggiamento solare e scarsa ventilazione, sono situazioni di rimescolamento atmosferico, che però possono essere collegate a formazione di inquinanti secondari se accompagnati da scarsa ventilazione.

Conclusioni analisi anemologica

In funzione della velocità del vento di circa 5 -6 m/s, l'area in esame ricade nella fascia IV e possono verificarsi le possibilità di cui alla tabella in dipendenza dell'insolazione, che varia durante l'arco delle 24 h, cui corrispondono condizioni di instabilità debole e neutralità.

3.5 INDICI BIOCLIMATICI

Alcuni autori, per definire il clima, hanno messo a punto vari "indici climatici" che si prestano a facili e giuste critiche, non solo perché il clima difficilmente può essere definito con una mera espressione matematica, ma anche per il fatto che fanno riferimento ai soli dati di temperatura e di piovosità, tralasciando altri importanti elementi come i venti, l'intensità, la durata dell'insolazione, la natura del suolo ecc.


È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici...).

È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza.

Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni Autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale.

Indice termo - pluviometrico o pluvio fattore di Lang.

Si esprime con la formula $f = P/T$, in cui P e T rappresentano rispettivamente la piovosità media annua espressa in millimetri e la temperatura media annua espressa in gradi centigradi.

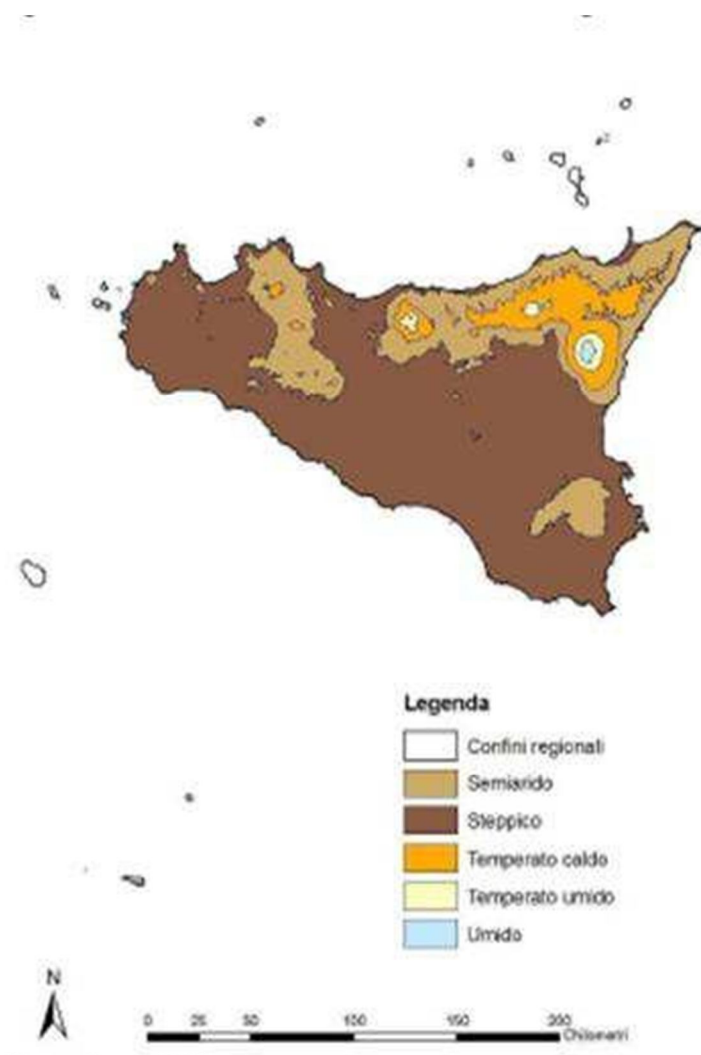
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	82 di 150

Sulla base dei valori che assume questo indice, i suoli sono stati classificati come segue:


Valore	Classificazione
> 160	Suoli delle regioni temperate fredde: Podzols
160-100	Suoli delle regioni della steppa: Chemozems; Terre Nere.
100-60	Suoli delle regioni temperate: Terre brune.
60-40	Suoli delle regioni sub-tropicali: Terre Gialle; Terre Rosse.
<40	Suoli delle regioni aride: Terre Salse

Per la Sicilia, l'indice assume valori compresi tra 100 e 160 per l'alta montagna; 60 e 100 per la bassa montagna e l'alta collina, 40 e 60 per la bassa collina e la pianura.

Sostituendo nella formula ai parametri di temperatura e precipitazione medi, i rispettivi valori relativi all'area oggetto di studio, l'indice assume valore pari a **40,43 ricadendo, quindi, nel quarto intervallo.**



CARTA BIOCLIMATICA DELLA SICILIA SECONDO LANG


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	83 di 150

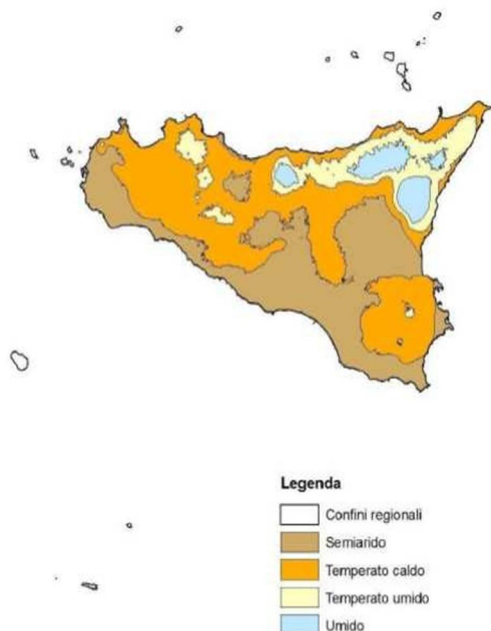
Indice di aridità di De Martonne

L'indice di De Martonne ($I_a = P/(T+10)$), dove con P si indicano le precipitazioni medie espresse in mm e con T la temperatura medie annue in °C) è un perfezionamento del Pluviofattore di Lang (P/T). L'indice assume valori compresi tra 30 e 35 per la montagna (clima umido), tra 20 e 25 per la collina (clima sub-umido) e tra 20 o poco meno per la pianura (clima semiarido).

Val ore	
<5	Regioni a clima perarido e desertico
5- 10	Regioni a clima arido
10- 20	Regioni a clima semiarido
20- 30	Regioni a clima subumido
30- 60	Regioni a clima umido
>60	Regioni a clima perumido

Sostituendo nella formula ai parametri di temperatura e precipitazione medi, i rispettivi valori relativi all'area oggetto di studio, l'indice assume un valore pari a **24,88** per cui la nostra area ricade **nel clima subumido**.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	84 di 150



Carta bioclimatica della Sicilia secondo De Martonne


Indice di lisciviazione o di E.M. Crowther

E' definito dalla relazione $H-3,3 T$ in cui H è la piovosità media annua in cm e T la temperatura media annua in gradi centigradi. Questo indice fornisce risposte abbastanza precise in ambito pedologico per la valutazione del processo della lisciviazione. Valori pari a zero indicano assenza del processo; valori positivi o negativi indicano rispettivamente presenza di lisciviazione o del suo inverso (risalita idrica capillare) la cui intensità cresce con il crescere del valore assoluto dell'indice.

Nell'area in esame, sostituendo alla formula rispettivamente il valore della precipitazione media annua in cm e la temperatura media annua in gradi centigradi, l'indice assume un valore pari 11,9 per cui nella nostra area **non si verifica risalita idrica capillare, bensì fenomeni di lisciviazione.**

Quoziente pluviometrico di Emberg

L'elemento fondamentale della classificazione di Emberger è il *quoziente pluviometrico (Q)*,

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	85 di 150

che esprime la siccità generale in clima mediterraneo.

Il quoziente di Emberger corrisponde alla formulazione seguente:

$$Q = P / M - m * 100$$

P = precipitazione annua (in mm), M = temperatura media massima del mese più caldo (in °C):


32 C° m = temperatura media minima del mese più freddo (in °C): 5 C°

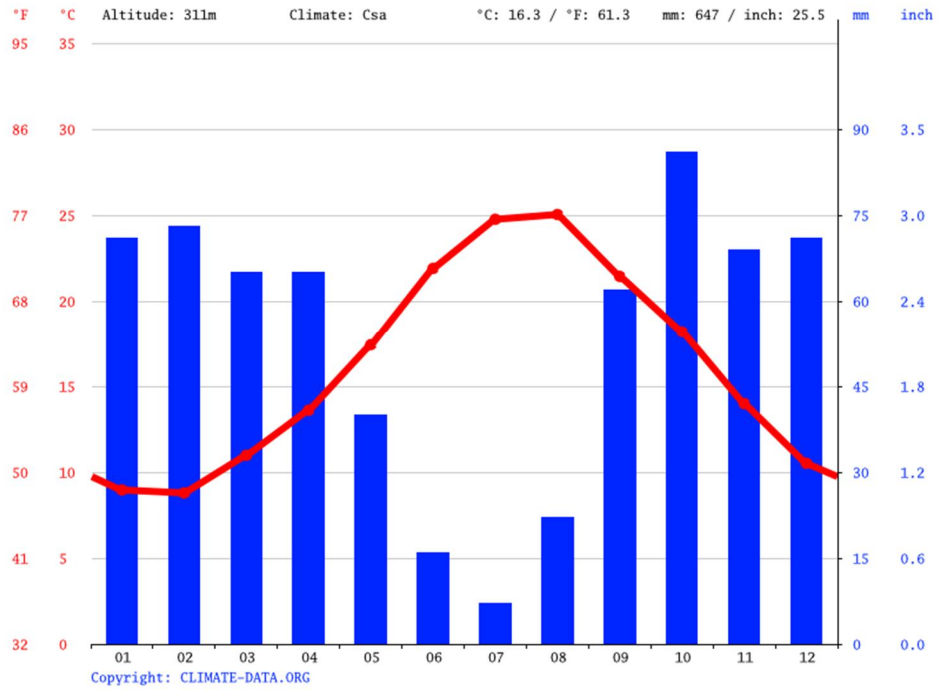
Q	CLIMA
> 90	Umido
90-50	Subumido
50-30	Semiarido
< 30	Arido

Sostituendo nella formula i valori di precipitazione e di temperatura massima e minima relativi all'area oggetto di studio, l'indice assume un valore pari a **23,96** per cui la nostra area ricade nel terzo intervallo.

Indice Xerotermico o di Bagnouls e Gaussen

Secondo questo indice, si definisce “mese secco”, il periodo durante il quale il totale medio mensile delle precipitazioni (P) espresso in mm è uguale o inferiore al doppio della temperatura media mensile (T) espressa in gradi centigradi ($P \leq 2T$).

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	86 di 150




In base a questa relazione il clima mediterraneo comprende i sottotipi appresso riportati:

Classificazione del clima mediterraneo in base all'indice xerotermico

Xero - termomediterraneo	7-8
Termo-mediterraneo	5-6
Meso-mediterraneo	3-4
Sub-mediterraneo	1-2

Il diagramma ombro termico di Bagnouls – Gausson relativo ai valori termo – pluviometrici della stazione di Monreale (130 m.s.l.m) rileva che il periodo secco ha la durata di circa quattro mesi (maggio, giugno, luglio e agosto) rimanendo la curva ombrica al di sotto di quella termica.

Come si evince dal diagramma ombro - termico di Bagnouls – Gausson la precipitazione media mensile risulta inferiore al doppio della temperatura media mensile per i mesi di maggio, giugno, luglio ed agosto, settembre che, quindi, si configurano come i mesi secchi dell'anno per l'area in esame.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	87 di 150

BILANCIO IDRICO DEI SUOLI SECONDO IL METODO THORNTHWAITE-MATHER

Uno dei fattori limitanti per l'agricoltura meridionale è rappresentato dalla disponibilità idrica. Per evitare carenze e sprechi della risorsa acqua è pertanto essenziale conoscere l'evoluzione del contenuto idrico dei suoli, in rapporto alle caratteristiche degli stessi e alle condizioni climatiche. Specialmente negli ambienti di pianura e di bassa collina, dove il territorio è maggiormente utilizzato a fini agricoli, è quindi molto utile prevedere in che misura il suolo sarà in grado di rifornire le colture sotto l'aspetto idrico, al fine di valutarne le potenzialità.

Nel suolo, sia esso naturale o coltivato, il contenuto di acqua disponibile per i vegetali è intimamente legato alle caratteristiche fisiche dello stesso (tessitura e struttura) e alle condizioni climatiche dell'area sulla quale tale suolo si è evoluto.


La disponibilità di dati climatici, pedologici e colturali consente lo studio delle condizioni idriche dei suoli e rappresenta uno degli strumenti più validi per un corretto e razionale uso della risorsa acqua in campo agronomico e territoriale, indicando in particolare la presenza di zone più o meno deficitarie dal punto di vista della disponibilità idrica, e permettendo, nel contempo, di classificare i territori a differente marginalità di tipo pedoclimatico.

Partendo da tale strumento, risulta possibile per esempio individuare l'idoneità dei diversi ambienti nei confronti delle singole colture o di gruppi di esse, evitando di fare coincidere il loro normale sviluppo vegetativo con i periodi di deficit idrico più elevato.

Inoltre, va sottolineato come in ambienti particolarmente sfavoriti per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico meteorico, e sottoposti a un regime colturale intensivo, con sfruttamento delle acque sotterranee e/o

di quelle superficiali, si possa talvolta verificare un progressivo depauperamento delle falde freatiche e un allontanamento dalle condizioni di climax dei suoli, con frequenti fenomeni di degrado.

In questo studio è stato considerato un suolo-tipo con caratteristiche fisiche medie, caratterizzato da una capacità di riserva idrica utile di 100 mm, puntando piuttosto la nostra attenzione sulla domanda evaporativa dell'atmosfera. Occorre dunque tenere presente che i suoli più profondi e/o dotati di frazioni tessiturali più fini (limo, argilla) presentano valori di deficit idrico meno accentuati e possono nel contempo assicurare una riserva idrica maggiore nei riguardi dei vegetali, per cui il decorso del deficit idrico durante l'anno varia, in particolare, in relazione al valore della riserva idrica utile del suolo (ST), all'intensità della

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	88 di 150

evapotraspirazione potenziale (PE) ed alla consistenza delle precipitazioni.

Indice di siccità


La caratterizzazione delle condizioni di siccità, la cui persistenza influisce sul deterioramento delle caratteristiche del terreno, costituisce un aspetto importante della climatologia.

Per studiare le condizioni di siccità si costruiscono particolari *Indici di Siccità*.

Classicamente per studiare i fenomeni siccitosi si analizza l'andamento dell'evapotraspirazione potenziale secondo il modello di Thorntwaite. Partendo dai valori termometrici e pluviometrici e rapportandoli alla latitudine ed alla capacità di ritenzione idrica dei suoli Thorntwaite mise a punto un sistema di classificazione del clima basato sui valori della "evapotraspirazione potenziale" (ETp). La ETp viene definita come "la quantità d'acqua che evaporerebbe e traspirerebbe, in date condizioni di clima se le riserve idriche del suolo venissero costantemente mantenute alla capacità idrica di campo". Dal valore della ETp si ricavano due indici che esprimono, per l'insieme di un ciclo idrologico, il grado di umidità o di aridità del territorio. Per valori di ETp inferiori alla piovosità si ha surplus idrico (S) ed il clima risulta umido, per valori superiori si ha deficit (D) ed il clima risulta arido. Il rapporto tra S ed ETp e fra D ed ETp indica rispettivamente l'indice di umidità (Ih) e l'indice di aridità (Ia). La differenza tra questi due indici consente di calcolare l'indice di umidità globale (Im): $Im = Ih - Ia$. Con valori di Im positivi i climi sono definiti umidi, con valori negativi aridi. Sulla base di questi valori il Thorntwaite classificò il clima in nove tipi principali.

Classificazione del clima secondo Thorntwaite in base all'indice di umidità globale

Indice di umidità globale	Tipo di clima	Simboli
100 e oltre	perumido	A
100-80	umido	B4
80-60	umido	B3
60-40	umido	B2
40-20	umido	B1
20-0	Da umido a sub-umido	C2
0 - 33,3	Da sub-umido a sub- arido	C1
- 33,3 - 66,0	semiarido	D
-66,0 - 100	arido	E

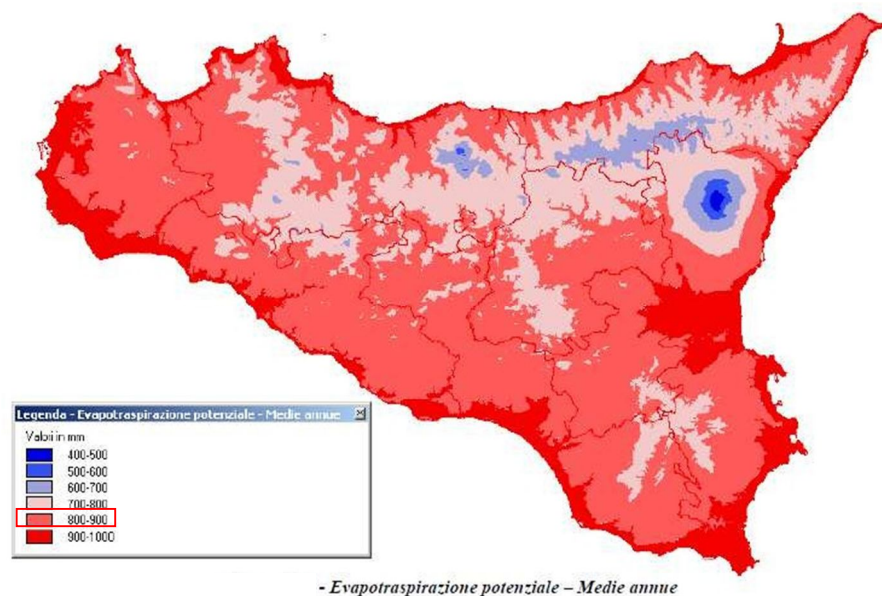
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	89 di 150

Nel caso in esame, l'indice di umidità globale (Im) assume valore negativo (- 0,46) per cui siamo in presenza di clima da sub-umido a sub-arido.

Sulla base della distribuzione spaziale dell'evapotraspirazione potenziale media annua e della distribuzione spaziale della precipitazione media annua è possibile calcolare il cosiddetto Humidity Index (HI) secondo la relazione:

$$HI = \frac{P - ETp}{100} = -0,28$$

dove: P è la precipitazione media annua in mm ed ETp è l'evapotraspirazione potenziale media annua espressa in mm, di valore quest'ultima di circa 900 mm per le aree di collina come si evince da grafico sottostante.




Regimi di umidità e di temperatura calcolati per alcune stazioni tipiche della pianura, della collina e della montagna

Il valore dell'Im esprime in modo sintetico il grado di umidità o di aridità di un ambiente nel corso dell'anno ma non dà indicazioni circa le variazioni stagionali. Il Thornthwaite pertanto a completamento dell'indice di umidità globale pone altri tre indici che consentono di ricavare:

a) la "varietà climatica in funzione dell'efficienza termica" calcolata come sommatoria dei dodici valori mensili dell'ETp:

varietà climatiche in funzione dell'efficienza termica (ETp in mm)

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	90 di 150

ETp	Varietà climatiche	Simboli
Oltre 1440	megatermico	A'
1440 - 997	Quarto mesotermico	B4'
997-885	Terzo mesotermico	B3'
885-712	Secondo mesotermico	B2'
712-570	Primo mesotermico	B1
570-427	Secondo microtermico	C2
427-285	Primo microtermico	C1
285-142	Clima della tundra	D'
Inferiore 142	Clima del gelo	E'

b) la “variazione stagionale dell’umidità ricavata sulla base dei valori assunti dall’indice di aridità per i climi umidi o dall’indice di umidità per i climi aridi;

Variazione stagionale dell’umidità

Simboli	Periodi dell’anno in cui si ha deficienza o eccedenza idrica	Indici (Ia e Ih)
	Climi umidi A,B, C2	Indice di aridità
r	Deficienza idrica nulla o molto piccola	0-16,7
s	Deficienza idrica in estate moderata	16,7-33,3
w	Deficienza idrica in inverno moderata	16,7-33,3
S2	Forte deficienza idrica in estate	> 33,3
W2	Forte deficienza idrica in inverno	> 33,3
	Climi aridi C1,D,E	Indice di umidità
d	Non vi è eccedenza idrica o è molto piccola	0-10
s	Moderata eccedenza idrica in inverno	10-20
w	Moderata eccedenza idrica in estate	10-20
S2	Forte eccedenza idrica in inverno	> 20

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	91 di 150
W2	Forte eccedenza idrica in estate	> 20	

c) la “concentrazione estiva dell’efficienza termica” (CEET) espressa come percentuale della ETp durante il periodo estivo.

$$CEET = \frac{\text{Somatoria EP mesi estivi giugno, luglio, agosto}}{\text{Tot}} * 100$$

il valore di CEET va confrontato con questa tabella:


Concentrazione estiva dell’efficienza termica

Valore %	Simbolo
< 48,0	a'
48,0-51,9	b4'
51,9 - 56,3	b3'
56,3-61,6	b2'
61,6 - 68,0	b1'
68,0-76,3	c2'
76,3 - 88,0	c1'
> 88,0	d'

Nel caso in studio, la concentrazione estiva dell’efficienza termica è pari a **49,55**. Supponendo una capacità idrica dei suoli pari a 100 mm, sono riportati per alcuni ambienti tipici siciliani (pianura, collina e montagna) le elaborazioni eseguite secondo Thornthwaite:

- **sub – umido a semiarido (c₁ – D), con varietà climatica terzo mesotermico (B3'), eccedenza idrica invernale variabile da forte (s₂) a molto scarsa o nulla (d) e concentrazione estiva dell’efficienza termica compresa tra 51,9 – 48,0 % e, talvolta inferiore;**
- sub – umido a sub – arido (c1), con varietà climatica secondo mesotermico (b2'), eccedenza idrica invernale variabile da moderata a forte (s-s2) e concentrazione estiva dell’efficienza termica compresa tra il 51,9 % e il 48,0 %;
- umido a perumido (C2 – A), primo o secondo mesotermico (B1 – B2), eccedenza idrica invernale da moderata a forte (s – s2) e concentrazione estiva dell’efficienza termica compresa tra il 56,3 % e il 48,0 %.

Secondo il sistema climatico di Thornthwaite, l’area si inserisce nel clima semiarido (D) terzo

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	92 di 150


mesotermico (B3'), molto scarsa o nulla (d) e concentrazione estiva dell'efficienza termica compresa tra 48,00 e 51,9 %: D B3'd b4'.

CARTA BIOCLIMATICA DELLA SICILIA SECONDO THORNTHWAITE




Secondo la carta bioclimatica di Thornthwaite, l'area in esame ricade nella tipologia climatica "arido- sub-umido".

Per la Soil Taxonomy acquista particolare importanza la conoscenza dei regimi di umidità e di umidità del suolo. **Il regime di temperatura, nell'area in esame, si colloca costantemente nella classe "subumido". Il regime di umidità, posta pari a 100 mm la capacità di ritenzione idrica (ST) del solum, è quasi sempre xerico.**

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	93 di 150

AMBIENTE	STAZIONE	ALTITUDINE m.s.m.	REGIME DI TEMPERATURA	REGIME DI UMIDITA'			
				ST = 50	ST = 100	ST = 200	ST = 300
PIANURA	Trapani	15	Termico	Xerico - torrico	Xerico - torrico	Xerico - torrico	Xerico - torrico
	Lentini	45	Termico	Xerico	Xerico	Xerico	Xerico
	Licata	142	Termico	Xerico - torrico	Xerico - torrico	Xerico - torrico	Xerico - torrico
	Tindari	280	Termico	Xerico	xerico	xerico	xerico
COLLINA	Agrigento	313	Termico	Xerico	Xerico	Xerico	Xerico
	Racalmuto	475	Termico	Xerico	Xerico	Xerico	Xerico
	Mazzarino	560	Termico	Xerico	Xerico	Xerico	Xerico

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)			Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA			Pag.	94 di 150

	Caltanissetta	570	Termico	Xerico	Xerico	Xerico	Xerico
	Lercara - Friddi	658	Termico	Xerico	Xerico	Xerico	Xerico
MONTAGNA	Petralia Sottana	1.000	Mesico	Xerico	Xerico	Udico	Udico
	Floresta	1.250	Mesico	Xerico	Xerico	Udico	Udico

3.6 PAESAGGIO VEGETALE

Le specie vegetali tendono a raggrupparsi in associazioni che sono in equilibrio con il substrato fisico, il clima ed eventualmente con l'azione esercitata, direttamente o indirettamente, dall'uomo. La diversa fisionomia del paesaggio vegetale è caratterizzata dalla maniera con la quale le varie entità della flora di un determinato territorio si integrano tra loro occupando i vari habitat.

In funzione della loro certa affinità ecologica, infatti, esse convivono tra loro, dando vita a comunità o associazioni vegetali, caratterizzandone così la vegetazione.

Alla formazione di una determinata comunità vegetale si perviene attraverso varie tappe le quali tendono ad evolvere verso lo stadio cosiddetto "climacico".


Ogni climax corrisponde ad un clima ben definito.

Il gradiente altitudinale della temperatura e delle precipitazioni costituisce una delle principali cause dell'esistenza dei cosiddetti "piani di vegetazione" in un determinato territorio.

Infatti, salendo dal livello del mare fino alle vette delle montagne, si può osservare una progressiva diversificazione della vegetazione, la quale si dispone in fasce più o meno ampie, in funzione della continuità bioclimatica.

I piani di vegetazione (denominate anche "fasce") denotano un chiaro collegamento con le caratteristiche climatiche relative.

Si intende per climax la tappa finale di equilibrio nella successione geobotanica, rappresentata

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	95 di 150

dalla comunità vegetale che costituisce territorialmente la tappa del massimo biologico stabile.

L'identificazione delle tipologie colturali serve a definire le caratteristiche ecologiche sia allo stato attuale che evolutivo, sulla base delle quali si arriva a cogliere la corretta modalità di gestione sostenibile delle aree in esame. Si tratta di un'indagine che non presuppone soltanto l'individuazione della vegetazione climax cioè in equilibrio con l'ambiente, ma anche formazioni in forte evoluzione dinamica (arbusteti, macchie, praterie) cioè formazioni che consentono l'evoluzione nell'ambito della successione vegetale.

Nella stazione oggetto di indagine, si distingue la fascia bioclimatica del "termomediterraneo" corrispondente alla vegetazione climacica ascrivibile all'alleanza *Quercion-ileicis e dell'Oleo-ceratonion*.

Con riferimento alla vegetazione sinantropica, fanno parte di queste comunità espressioni fitocenotiche generalmente filonitrofile come quelle che colonizzano i coltivi, le aree costruite, i coltivi abbandonati ed inoltre i popolamenti forestali artificiali.


Il comparto agricolo rappresenta la componente più estesa dell'area di indagine, fra queste predominano seminativi a *graminaceae*. La flora naturale presente in queste aree è fortemente limitata dalle continue lavorazioni che esplicano un'azione sicuramente selettiva. Tali aree diventano l'habitat di comunità spiccatamente nitrofile, il cui corteggio floristico è tipico delle associazioni appartenenti alla classe vegetazionale *Stellarietea mediae*.

Nei coltivi abbandonati si innescano lenti processi di ricolonizzazione della vegetazione tendenti verso aspetti più evoluti delle rispettive serie.

Per la caratterizzazione dell'agroecosistema si rimanda al paragrafo "uso del suolo".

Sistema delle terrazze dei monti di Palermo e dei rilievi costieri della Sicilia nord-occidentale

I Comuni ricadenti in questa unità territoriale sono: Altavilla Milicia, Bagheria, Belmonte Mezzagno, Bolognetta, Borgetto, Caccamo, Capaci, Carini, Casteldaccia, Cinisi, Ficarazzi, Marineo, Misilmeri, **Monreale**, Palermo, Partinico, Santa Flavia, Termini Imerese, Terrasini, Trabia, Villabate, Villafrati. Rappresenta un territorio abbastanza diversificato, costituito da aree costiere, collinari e montane solcate da diverse valli. Le prime, spesso strette, sono racchiuse fra il mare e le ultime propaggini collinari, che talvolta si allargano formando pianure più ampie (Conca d'Oro, Piana del Partinicese, Terrazzo tufaceo di Bagheria) e sono caratterizzate da rilievi calcarei tra le argille eoceniche e mioceniche più recenti e strette e brevi valli a carattere torrentizio.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	96 di 150


Si tratta di territori insistenti su colline carbonatiche, accanto a complessi argillo-marnosi, in due contesti molto diversi, espressione di condizioni socio-economiche ben distinte, quello delle colline interne a prevalente conduzione tradizionale estensiva, dove prevale la grande proprietà, oggi in gran parte in abbandono e quello delle colline costiere caratterizzate dalla presenza di un paesaggio arborato terrazzato più dinamico e frammentato, con forte specializzazione agrumicola nella *Conca d'Oro* e sui rilievi costieri orientali. La coltura caratteristica, in particolare ad Est di Palermo e lungo i fondovalle verso l'interno, è rappresentata dai "giardini" ad agrumi, in prevalenza limoni e mandarini, grazie alla presenza di suoli fertili (Suoli Bruni, Suoli Bruni Vertici, Terre Rosse, Suoli Alluvionali) e della disponibilità d'acqua. Questo paesaggio, di cui la *Conca d'Oro* è il più noto esempio, ricco di acque, fertile, e dal clima mite, coltivato oltre che ad agrumi a frutteti minori, è minacciato e gradualmente decimato dall'espansione incontrollata della città di Palermo a partire dal dopoguerra. Nelle aree più interne, sulle colline costiere e sui versanti degradanti verso le aree più pianeggianti, il paesaggio agrario, un tempo caratterizzato dal seminativo e dal latifondo, è sostituito oggi, in particolare in prossimità dei centri abitati, dal diffondersi di colture arboree molto parcellizzate (vigneto e uliveto). I terreni sono per lo più incolti o privi di vegetazione, anche per via della elevata rocciosità affiorante di natura calcarea, o coperti da recenti rimboschimenti artificiali a pini mediterranei.

Particolarità del manufatto terrazzato è rappresentato, sui versanti costieri, dall'uso di pietra calcarenitica, il tufo marino, squadrata a blocchi regolari, prelevata nel passato dalle ampie formazioni a terrazzi sottomarini. Province: Palermo.

Tipologie colturali

Le aree terrazzate coltivate (41% - 1.194 ha) sono prevalentemente definite dai sistemi tradizionali promiscui ed agroforestali (frutteti e frutti minori, sistemi colturali e particellari complessi) (circa 796 ha) e dalla coltivazione dell'ulivo (309 ha circa); la densità di impianto risulta molto variabile, sia in impianti puri sia misti con altre specie arboree. Molto più ridotta è la presenza di altre tipologie di coltivazione, compresi i vigneti, un tempo più presenti in queste aree.

Con riferimento al **settore secondario** si evidenzia una predominanza delle attività delle industrie di trasformazione dei prodotti agro-alimentari, in particolare nei comparti vitivinicolo, oleicolo, lattiero-caseario, cerealicolo e prodotti da forno.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	97 di 150

Particolare rilevanza ha assunto nell'ultimo periodo, lo sviluppo di imprese produttrici di pane e prodotti da forno, che detengono la maggiore quota di mercato dell'area metropolitana di Palermo, di pane tipico confezionato.

Altrettanto importanza rivestono le aziende dei settori del vino che caratterizzano la loro produzione con le **DOC Monreale** ed Alcamo, che hanno raggiunto livelli di qualità medio-alta con una buona affermazione sui mercati nazionali e internazionali, e che hanno una funzione di immagine e di traino del turismo eno-gastronomico, e che sono strategici per lo sviluppo del territorio.

DOC "Monreale"

Il Disciplinare di produzione dei vini a denominazione di origine Controllata "MONREALE" è stato approvato con D.M.2.11.2000 G.U. 266 – 14.11.2000 e s.m.i.

Denominazione e vini

La denominazione di origine controllata "Monreale" è riservata ai vini bianchi, rossi e rosati che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti dal presente disciplinare di produzione.

Tali vini sono i seguenti:

"Monreale" rosso;

"Monreale" rosato;

"Monreale" bianco;

"Monreale" Ansonica o Inzolia;

"Monreale" Catarratto;

"Monreale" Grillo; "Monreale" Chardonnay;

"Monreale" Pinot bianco;

"Monreale" Pinot nero;

"Monreale" Sangiovese;

"Monreale" Calabrese o Nero d'Avola" ;

"Monreale" Perricone;

"Monreale" Cabernet Sauvignon;


"Monreale" Syrah;

"Monreale" Merlot;

"Monreale" vendemmia tardiva;

"Monreale" novello;

"Monreale" rosso riserva;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	98 di 150

“Monreale” bianco superiore.

Condizioni naturali dell’ambiente

Il clima è riconducibile a quello della zona climatica “Lauretum II tipo, sottozona dalla calda alla fredda (zona fitoclimatica della classificazione Mayr-Pavari).

La temperatura media annua passa dai 12-17° della sottozona fredda ai 15-23° della sottozona calda.

La temperatura media del mese più freddo è maggiore di 3° per la sottozona fredda e di 7° per la sottozona calda.


Nella sottozona calda del Lauretum sono situati terreni di bassa collina sino al limite altimetrico dei 300 m s.l.m.

Nel corso dei secoli dunque la viticoltura ha mantenuto un ruolo di coltura molto importante per il territorio, fino ad arrivare ad oggi. La storia recente è caratterizzata da una evoluzione positiva della denominazione, con l’impianto di nuovi vigneti, la nascita di nuove aziende, la professionalità degli operatori che hanno contribuito ad accrescer il livello qualitativo e la rinomanza della DOC “Monreale ”, come testimoniano i riconoscimenti in campo nazionale ed internazionale dei vini a DOC Monreale prodotti dalle aziende della zona geografica di riferimento.

L’incidenza dei fattori umani, nel corso della storia, è in particolare riferita alla puntuale definizione dei seguenti aspetti tecnico produttivi, che costituiscono parte integrante del vigente disciplinare di produzione:

- *base ampelografica dei vigneti*: i vitigni idonei alla produzione dei vini in questione, sono quelli tradizionalmente coltivati nell’area geografica considerata;
- *le forme di allevamento, i sesti d’impianto e i sistemi di potatura* che, anche per i nuovi impianti, sono quelli tradizionali e tali da perseguire la migliore e razionale disposizione sulla superficie delle viti, sia per agevolare l’esecuzione delle operazioni colturali, sia per consentire la razionale gestione della chioma, permettendo di ottenere una adeguata superficie fogliare ben esposta e di contenere le rese di produzione di vino entro i limiti fissati dal disciplinare. Per i vigneti di nuovo impianto, il numero di ceppi ad ettaro non deve essere inferiore a 3.000 e come forme di allevamento dovranno essere utilizzati esclusivamente i sistemi a controspalliera o ad alberello ed eventuali varianti similari ad esclusione dei sistemi a tendone.

....omissis.....

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	99 di 150

L'orografia per la maggior parte collinare dell'areale di produzione e l'esposizione favorevole dei vigneti, concorrono a determinare un ambiente adeguatamente ventilato, luminoso e con un suolo naturalmente sgrondante dalle acque reflue, particolarmente vocato alla coltivazione della vite .

Anche la tessitura e la struttura chimico-fisica dei terreni interagiscono in maniera determinante con la coltura della vite, contribuendo all'ottenimento delle peculiari caratteristiche fisico chimiche ed organolettiche dei vini della DOC "Monreale".

La generale distribuzione di terreni in cui le due componenti argillosa e sabbiosa sono sempre presenti pur con proporzioni variabili, così come la quasi sempre discreta presenza di sostanza organica, fa sì che nella zona di produzione non vi siano terreni né troppo umidi né troppo acidi o troppo alcalini, fattori tutti che influenzano la quantità e soprattutto la qualità del prodotto vite.

Anche il clima dell'areale di produzione, caratterizzato dalla temperatura costantemente al di sopra dello zero termico anche nel periodo invernale; periodi caldo-asciutti per almeno 5 mesi all'anno (maggio-settembre) con concentrazione delle piogge nei mesi autunnali ed invernali sono tutte caratteristiche che si confanno ad una viticoltura di qualità.

Zona di produzione delle uve


Le uve destinate alla produzione dei vini a denominazione di origine "Monreale" devono provenire da vigneti coltivati all'interno della zona appreso indicata: il territorio del comune di Monreale ad eccezione delle sotto elencate zone:

zona nord del territorio comunale delimitata a sud dal confine territoriale con il comune di Borgetto, dall' isoipsa 600 che decorre da Monte Mirto verso Monte della Fiera, Monte della Signora e Pizzo Aiello, dal confine territoriale con il comune di San Giuseppe Jato, dal Cozzo Frantanoni e dal sentiero che dalla Serra del Frassino conduce alla s.p. Piana degli Albanesi – San Giuseppe Jato sino ai confini territoriali con il comune di Piana degli Albanesi;

zona sud-est compresa tra i confini territoriali comunali ed il seguente percorso viario:

S.S. n. 118 che dal confine territoriale con il comune di Marineo arriva sino al bivio Ficuzza, strada comunale che dal bivio Ficuzza conduce alla frazione Ficuzza, sentiero carreggiabile che da Ficuzza conduce alla contrada Nicolosi seguendo l'isoipsa 600 fino ai confini territoriali con il comune di Corleone.

....Omissis.....


	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	100 di 150

Forma di allevamento

Le condizioni ambientali e di coltura dei vigneti destinati alla produzione dei vini devono essere quelle tradizionali della zona di produzione e, comunque, atte a conferire alle uve e ai vini derivati le specifiche caratteristiche di qualità.

Raccolta

La raccolta delle uve viene effettuata dal mese di agosto per le varietà più precoci, fino a protrarsi, nel comprensorio più collinare, sino alla prima decade di ottobre.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	101 di 150

4. PARTE QUARTA

4.1 UTILIZZO DEL SUOLO

Per la classificazione dell'uso del suolo si è fatto riferimento ai dati riportati sul SITR (sistema informativo territoriale) della Regione Sicilia.

I dati utilizzati sono stati confrontati con quanto rilevato sul posto nel corso del sopralluogo effettuato. Il sistema informativo regionale fornisce tre diverse classificazioni dell'uso del suolo:

1. la classificazione operata dall'ISTAT su base provinciale, che divide il territorio in 6 classi di utilizzo;
2. la classificazione operata secondo il progetto CORINE Land Cover dell'Unione Europea, sulla base della fotointerpretazione delle foto satellitari e dei rilievi aerei.
3. la classificazione derivata dal progetto CORINE Land Cover (Carta Uso del Suolo 2000), sulla base della fotointerpretazione dei rilievi aerei del volo Italia 2000.

IL PROGETTO CORINE

Il Programma europeo CORINE (Coordination of Information on the Environment) è stato approvato il 27 giugno 1985, come programma sperimentale per la raccolta, il coordinamento e la messa a punto delle informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali della Comunità.


All'interno dei progetti che compongono la totalità del programma CORINE (Biotopi, Emissioni atmosferiche, Vegetazione naturale, Erosione costiera, etc.) il Land Cover costituisce il livello di indagine sull'occupazione del suolo.

Obiettivo primario è la creazione di una base dati vettoriale omogenea, relativa alla copertura del suolo classificato sulla base di una nomenclatura unitaria per tutti i Paesi della Unione Europea.

Il rilievo, effettuato all'inizio degli anni novanta dalla UE sul territorio di tutti gli stati membri (rappresentato alla scala 1:100.000), ha prodotto una classificazione secondo una Legenda di 44 classi suddivisa in 3 livelli gerarchici con una unità minima cartografata di 25 ettari;

La Carta, con un linguaggio condiviso e conforme alle direttive comunitarie, si fonda su 5 classi principali:

- Superfici artificiali;
- Superfici agricole utilizzate;
- Superfici boscate ed ambienti seminaturali;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	102 di 150

- Ambiente umido;

-Ambiente delle acque;

e si sviluppa per successivi livelli di dettaglio in funzione della scala di rappresentazione.

Dalla legenda di interpretazione della classificazione CORINE dell'uso del suolo, si riportano di seguito le definizioni della classe superfici agricole, relative all'area di progetto:

SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE

Il paesaggio agrario sensu latu si configura quale mosaico particellare contraddistinto da appezzamenti a seminativi, in prevalenza (*Triticum durum*), , ortive da pieno campo e modesto appezzamento a vitis vinifera).

La vegetazione dell'area è quella tipica di un'area coltivata, conservando pochi e limitati aspetti di naturalità, che si evidenziano dalla vegetazione alveo-ripariale della fascia di rispetto fluviale.

Come si evince dalla carta di uso del suolo secondo la classificazione Corine in appendice alla presente relazione, le classi di uso del suolo sono:


COD. CLC	CLC - DESCRIZIONE
242	Sistemi colturali e particellari complessi
21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive
21211	Ortive da pieno campo
3116	Boschi e boscaglie ripariali
221	Vigneti

Ambiente coltivato. 2.1.Seminativi.

Superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione. (Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, prati temporanei, coltivazioni industriali erbacee, radici commestibili e maggesi).

2.1.1. Seminativi in aree non irrigue.

Sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici,

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	103 di 150

compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie e le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili.

2.1.1.1. Seminativi semplici in aree non irrigue.

2.1.1.2. Vivai in aree non irrigue.

2.1.1.3. Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue.

2.1.2. Seminativi in aree irrigue.

Colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie a un'infrastruttura permanente (Canale d'irrigazione, rete di drenaggio, impianto di prelievo e pompaggio di acque). La maggior parte di queste colture non potrebbe realizzarsi senza l'apporto artificiale di acqua. Non vi sono comprese le superfici irrigate sporadicamente.

2.1.2.1. Seminativi semplici in aree irrigue.

2.1.2.2. Vivai in aree irrigue.

2.1.2.3. Colture orticole in pieno campo

2.2. Colture permanenti.

Colture non soggette a rotazione che forniscono più raccolti e che occupano il terreno per un lungo periodo prima dello scasso e della ripiantatura: si tratta per lo più di colture legnose. Sono esclusi i prati, i pascoli e le foreste.

2.2.1. Vigneti. Superfici piantate a vite. Sono compresi gli impianti per la produzione di uva da vino ad uso commerciale e non familiare

2.2.2. Frutteti e frutti minori.

Impianti di alberi o arbusti fruttiferi. Colture pure o miste di specie produttrici di frutta o alberi da frutto in associazione con superfici stabilmente erbate. I frutteti con presenza di diverse associazione di alberi sono da includere in questa classe. Sono compresi i nocioleti da frutto.

2.2.3 Oliveti.

Superfici piantate a olivo, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza dell'olivo.


2.3. Prati stabili (foraggere permanenti)

2.3.1. Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee non soggette a rotazione.

Sono per lo più pascolate, ma il foraggio può essere raccolto meccanicamente. Ne fanno parte i prati permanenti e le marcite. Sono comprese inoltre aree con siepi. Le colture foraggere (prati artificiali inclusi in brevi rotazioni) sono da classificare come seminativi (2.1.1.)

2.4. Zone agricole eterogenee.

Aree con presenza di almeno tre differenti classi d'uso

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	104 di 150

2.4.1. Colture temporanee associate a colture permanenti.

Colture temporanee (seminativo o foraggere) in associazione con colture permanenti sulla stessa superficie. Vi sono comprese aree miste, ma non associate, di colture temporanee e permanenti quando queste ultime coprono meno del 25% della superficie totale.

2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi.


Mosaico di appezzamenti singolarmente non cartografabili con varie colture temporanee, prati stabili e colture permanenti occupanti ciascuno meno del 50% della superficie dell'elemento cartografato.

2.4.3. Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti.

Le colture agrarie occupano più del 25% e meno del 75% della superficie totale dell'elemento cartografato. 2.4.4. Aree agroforestali.

Colture temporanee o pascoli sotto copertura arborea di specie forestali inferiore al 10%.

3116. boschi e boscaglie ripariali.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	105 di 150

5. PARTE QUINTA

5.1 Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici redatte dal MitE

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).


In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Caratteristiche generali dei sistemi agrivoltaici

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e culturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	106 di 150




Fonte: Alessandra Scognamiglio, "Photovoltaic landscapes": Design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 55, 2016, Pages 629-661, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.072>.

Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

Nella presente sezione sono trattati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	107 di 150

□ REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

A.1 Superficie minima per l'attività agricola


Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021). Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, (Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

Superficie totale Stot = Ha 24,38.82

Superficie agricola

$$Sup. agr. = Sup. sub. pannelli + Sup. libera + Sup. fascia di mitigazione = Ha 9,20 + Ha 11,48.42 + Ha 3,35.94 = Ha 24,04.36$$

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	108 di 150

Rapporto

Superficie agricola/Superficie totale Ha 24,04.36/ Ha 24,38.82= 98,59 % > 70 %.

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale.


Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m²/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%.

L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia.

Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	109 di 150

Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

$$LAOR \leq 40\%$$

$$LAOR = \text{Ha } 9,20 / \text{Ha } 24,38.82 = 0,376 = 38\% < 40\%.$$

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.


Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa della coltivazione

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. Per quanto attiene la redditività ante – operam, viene fatto riferimento alle informazioni acquisite dai conduttori agricoli interessati sulle tipologie colturali e relativi parametri estensionali e produttivi.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	110 di 150

Si è ottenuto:

	valore produzione agricola annua ex ante
Grano, cece, favino	€38.540,00
	€Ha 872,00

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo. Vedere piano colturale (punto 5.1).

REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.


L'attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	111 di 150

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Vedere piano colturale (punto 5.1).

Si provvederà alla redazione di piano colturale annuale sull'effettiva redditività raggiunta dalle colture arboree ed erbacee in atto rispetto al livello di produttività ante-operam ed allo scopo, altresì, di appurare il permanere dello stato di fertilità del suolo ed il contestuale miglioramento del medesimo con particolare riferimento all'arricchimento in azoto conseguente alle leguminose (inerbimento).


5.2 AGRI - FOTOVOLTAICO: PIANO COLTURALE

Il fondo agricolo, oggetto dell'impianto agro - voltaico, è esteso complessivamente Ha = 24,44, così distinto:

1. Area pannelli: Ha 9,20
 2. fascia perimetrale di ulivo: Ha 3,35.94
 3. Superficie libera da coltivare a vite ad "alberello" : Ha 11,48.42
 5. Superfici accessorie : Ha 0,35.00
- Le stringhe dei pannelli determinano degli interspazi liberi di ml 4,63
 - Lungo il perimetro sono da impiantare n. 2 file essenze arboree di ulivo ad interasse entro filare di ml 5,00.

La superficie sub-pannelli di Ha 9,20 sarà inerbita con miscuglio di sementi di *graminaceae* e *leguminosae* al fine di creare un prato polifita ricettivo per le api.

- Le superfici libere ricadenti negli interspazi tra le stringhe pari ad Ha 11,48.42, ove verranno impiantati n. 2 filari di vite ad "alberello" , di altezza di circa mt 1,00 – 1,20 con relativa

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	112 di 150

potatura; la prima a distanza di ml 1,40 dall'estremità della proiezione della stringa e la seconda ad interdistanza di ml 1,83. Complessivamente trattasi di n. 46.500 piante.

- Sono le superfici occupate da viabilità, cabine, etc.

Redditività

E' dovuta alla somma di:

1. uva prodotta: assumendo, a regime, una resa media di 1,50 Kg/pianta, si stima una produzione lorda vendibile di:

n. 46.500 x kg 1,50 = kg 69.750 = 697,50 q.li, cui applicando un prezzo medio di vendita zonale di €40 q.li, si ottiene:

qli 697,50 x 40,00 € qli = €27.900,00

2. Piante di ulivo perimetrali: si stima un apporto di ricavo lordo di €anno 20.156,00.

Miele

Produzione

Si considerano le superfici sub-pannelli pari ad ha 9,20.

Ipotizzando l'installazione di n. 5 arnie per Ha, si ha:

Ha 9,20 x n. 5 arnie = 46 arnie

cui corrisponde una produzione di:

n. 46x 20 kg/arnia = Kg 920,00


Ed assumendo un prezzo medio di vendita di 5,90 €/kg (sulla):

Kg 920,00 x 5,90 €/kg = €5.428,00

Il ricavo totale risulta: €(27.900,00+20.156,00 + 5.428,00) = €53.484 pari ad €2.228/Ha.

Segue tabella di confronto:

	valore produzione agricola annua ex ante
Grano, cece, favino	€38.540,00
	€Ha 872,00
	valore produzione agricola annua ex post
Vigna, uliveto, inerbimento ricettivo per le api	€ 53.484
	€/Ha 2.228

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	113 di 150

Come si evince dalla comparazione tabellare, in riferimento al valore di produzione ante-impianto e post-impianto, pari rispettivamente ad €/Ha 872,00 ed €/Ha 2.228, chiaramente ne discende una continuità agricola prettamente positiva.

Fabbisogno idrico

Essendo in presenza di terreno di medio - impasto, si adotta un fabbisogno annuo per ettari di mc 450.

Pertanto: Ha 24,04.21 x mc 450 = mc 10.819

Si prevede allaccio alle condutture del consorzio idrico.

Scelta delle specie

I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali sono così sintetizzabili:


- **Fattori botanici e fitosociologici:** le specie sono individuate tra quelle autoctone e/o tipiche del paesaggio agrario sia per questioni ecologiche, che per la capacità di attecchimento;
- **Criteri ecosistemici:** le specie sono individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;

Criteri agronomici ed economici: gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazioni, concimazione, diserbo). La selezione delle specie da mettere a dimora nell'ambito degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico fa riferimento alle serie dinamiche della vegetazione e alle caratteristiche pedologiche locali ed alla tipicità del paesaggio agrario (ulivi), utilizzando per i nuovi impianti esemplari di certificata provenienza da vivai autorizzati.

Le specie vegetali da impiegare sono:

Vitis vinifera

La Vitis vinifera comprende due sottospecie, la V. vinifera silvestris (che comprende le viti selvatiche dell'Europa centrale e meridionale, dell'Asia occidentale e dell'Africa settentrionale) e la V. vinifera sativa (che comprende le viti coltivate). La vite presenta una vasta adattabilità al clima e presenta quindi un immenso areale di coltivazione. Negli ambienti viticoli dell'Italia meridionale ed insulare non esiste il problema di un adeguata insolazione in quanto questa risulta più che sufficiente affinché si compia il ciclo biologico della vite, pianta tipicamente eliofila. I danni da eccesso termico riguardano esclusivamente la viticoltura meridionale e insulare e sono in rapporto anche alla ventosità e in particolare alla presenza

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	114 di 150

dello scirocco (raggrinzimento degli acini e fino appassimento totale). Nelle zone a bassa piovosità primaverile-estiva è necessaria un'oculata regimazione idrica in modo da conservare nel terreno l'acqua caduta durante l'inverno.


Pur adattandosi alle diverse condizioni pedoclimatiche dell'ambiente mediterraneo, è noto che, la produttività quali-quantitativa della vite è fortemente influenzata dai fattori ambientali, quali il clima (con particolare riferimento alla temperatura, al vento, alla luce e alle precipitazioni piovose) e le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche del terreno.

La coltivazione di *Vitis vinifera* sarà effettuata in conformità ai contenuti del disciplinare di produzione integrata della Regione Siciliana redatto conformemente alle “Linee Guida Nazionali di Produzione Integrata 2020” approvate in data 29/10/2019 dall'Organismo Tecnico Scientifico di cui all'Art. 3 del DM 4890 dell'8 maggio 2014. Per produzione integrata si intende quel sistema di produzione agro-alimentare che utilizza tutti i metodi e mezzi produttivi e di difesa dalle avversità delle produzioni agricole, volti a ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi e a razionalizzare la fertilizzazione nel rispetto dei principi ecologici, economici e tossicologici. L'obiettivo è quello di coniugare tecniche produttive compatibili con la tutela dell'ambiente naturale con le esigenze tecnico-economiche dei moderni sistemi produttivi e di innalzare il livello di salvaguardia della salute degli operatori e dei consumatori.

Scelta varietale e materiale di moltiplicazione

La scelta varietale deve considerare le seguenti caratteristiche:

- epoca di maturazione;
- fertilità reale delle gemme;
- produttività;
- conservabilità e resistenza alle manipolazioni in post raccolta;
- resistenza a fitopatie;
- caratteristiche organolettiche;
- dimensione, morfologia e compattezza del grappolo;
- uniformità di dimensione degli acini;
- affinità con il portinnesto.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	115 di 150

Impianto e scelta della forma di allevamento

L'impianto verrà realizzato con materiale di propagazione (barbatelle franche, barbatelle innestate, marze, talee portinnesto) proveniente da vivai autorizzati dal Servizio Fitosanitario Regionale a certificare il materiale di moltiplicazione che deve essere almeno di categoria "certificato" o "standard", valutando, altresì, attentamente la scelta della combinazione portainnesto/varietà al fine di garantire, in relazione all'ambiente di coltivazione, il miglior risultato produttivo e qualitativo.


La messa a dimora avverrà tra dicembre e febbraio (le piante sono in riposo vegetativo) a una profondità max di 30 cm. I filari saranno orientati lungo la direttrice nord-sud; si prevede la forma di allevamento tradizionale ad alberello

Sistemazione e preparazione del suolo pre- impianto

La sistemazione e la preparazione del suolo prevedono l'allontanamento delle acque meteoriche in eccesso, riducendo i rischi di compattamento e mantenendo la fertilità. La lavorazione del terreno sarà eseguita nell'estate precedente la messa a dimora delle piante e comunque dopo i lavori di sistemazione idraulico-agrarie necessarie per assicurare un franco di coltivazione di almeno 60-70 cm. Durante il periodo autunnale, prima dell'esecuzione dello squadro, saranno effettuati una o più lavorazioni superficiali di affinamento del terreno. Si prevede uno scasso o una ripuntatura alla profondità di 60-80 cm cui deve seguire un'aratura a profondità non superiore a 30-40 cm sia per migliorare la struttura del terreno che per interrare la concimazione di fondo.

L'allevamento ad alberello

L'allevamento ad alberello generalmente non richiede sostegni, i tralci crescono direttamente sul terreno, ed infatti si tratta di una forma di allevamento utilizzata generalmente nelle regioni meridionali (Sicilia, Puglia, Sardegna, ecc) dove il clima arido non porta a ristagni idrici che possono causare danni ai grappoli. Si prevede nello specifico la forma di allevamento ad alberello a vaso, avente un tronco di 30-40 cm da cui si diramano 3-4 branche ciascuna con 1-2 speroni di 2-3 gemme. I sestri d'impianto sono ravvicinati in quanto l'ombreggiamento non rappresenta una problematica e il poco spazio occupato da ogni singola pianta permette di raggiungere densità d'impianto molto elevate, anche 10.000 piante/ha. Data l'alta densità di

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	116 di 150

piantazione, le cariche di gemme per ceppo sono generalmente basse (40.000-55.000 gemme/ha).

Potatura e gestione della chioma

Nel primo biennio dopo l'impianto l'allevamento persegue lo scopo principale di assicurare una rapida entrata in produzione delle piante ed una crescita bilanciata tra parte aerea e apparato radicale. Dopo questa prima fase la gestione della chioma diventa un fattore fondamentale per raggiungere il miglior risultato produttivo e qualitativo. In linea generale tutte le operazioni colturali relative alla gestione della chioma (potatura invernale, spollonatura, scacchiatura, legatura, cimatura, sfogliatura, diradamento dei grappoli) saranno effettuate in modo da assicurare una crescita vegetativa equilibrata, contenere gli eccessi di produzione, garantire il raggiungimento di un adeguato livello qualitativo e sanitario delle uve ottimali, e agevolare il passaggio delle macchine.

Nella fase di allevamento si limiteranno gli interventi cesori a quelli strettamente necessari all'impostazione della forma di allevamento per favorire una precoce entrata in produzione favorendo l'esposizione alla luce della maggior parte dei tralci. Essa influisce notevolmente sulla qualità della produzione e deve essere strettamente collegata ad una razionale concimazione e gestione del suolo.

Nella fase successiva di produzione gli interventi saranno rivolti ad equilibrare la funzione vegetativa con quella riproduttiva.


La potatura a legno sarà eseguita nel periodo invernale. Poiché il carico di gemme ha un'influenza diretta sull'aspetto quanti-qualitativo della produzione, è opportuno, che le gemme non siano superiori alle 40-48 per pianta e alle 45-70.000 ad ettaro.

Le operazioni di potatura verde si rendono necessarie per evitare un eccessivo infoltimento della chioma, per arieggiare i grappoli ed esporli alla luce e per consentire una efficace difesa fitosanitaria.

Di norma i principali interventi da eseguire sono:

- asportazione dei germogli sul legno vecchio;
- asportazione del doppio germoglio per garantire lo sviluppo di quello rimasto;
- diradamento dei germogli;
- sfogliatura per arieggiare i grappoli, migliorare la difesa e la maturazione.

Con questi interventi vengono eliminati quei germogli non necessari alla successiva potatura invernale e che possono competere con la produzione dell'anno in corso.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	117 di 150

Interventi sulla fruttificazione

Con essi si intende porre la pianta nelle migliori condizioni per la produzione dell'anno in corso. Si effettuano dall'allegagione in poi e consistono in:

- diradamento del numero dei grappoli;
- "calata" e sistemazione dei grappoli;
- interventi sul grappolo.

L'asportazione dei grappoli tende ad ottenere buoni tralci di sostituzione e distribuire la produzione sulla parte mediana e su quella apicale del tralcio, per ottenere un prodotto di buona qualità.

Lavorazioni del suolo post-impianto


La gestione del suolo e le relative tecniche di lavorazione devono essere finalizzate al miglioramento delle condizioni di adattamento della coltura, favorire il controllo delle infestanti, migliorare l'efficienza dei nutrienti, ridurre le perdite per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione, mantenere il terreno in buone condizioni strutturali, prevenire erosione e smottamenti, preservare il contenuto in sostanza organica e favorire la penetrazione delle acque meteoriche e di irrigazione.

Si prevedono, le seguenti operazioni:

- una lavorazione superficiale autunnale in post raccolta che ha lo scopo di controllare le infestanti, di favorire l'immagazzinamento delle acque piovane e per inglobare nel terreno eventuali concimi organici o minerali.
- una lavorazione superficiale a fine inverno, con l'ausilio di attrezzi scalzatori, che ha lo scopo di eliminare le infestanti lungo la fila rimaste dopo la lavorazione autunnale, nonché per incorporare nel terreno eventuali concimi minerali.
- altre tre o quattro lavorazioni superficiali (fresature e sarchiature) durante il periodo primaverile-estivo per contenere le erbe infestanti e ridurre le perdite per evapotraspirazione.

Fertilizzazione

L'apporto degli elementi fertilizzanti deve mantenere e migliorare la fertilità del suolo, compensare le asportazioni della coltura e le perdite tecnicamente inevitabili. La concimazione, da effettuarsi nel periodo autunno-vernino, deve mantenere nel terreno una disponibilità nutritiva proporzionale alle esigenze delle piante nelle diverse fasi fenologiche, per il mantenimento dell'equilibrio tra attività vegetativa e produttiva.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	118 di 150

La concimazione azotata in allevamento è di 20kg/ha nel 1° anno e 40kg/ha nel 2° anno; lo stesso per la concimazione di potassio in allevamento; mentre per la somministrazione di fosforo in allevamento si prevedono 15kg/ha durante il primo anno e 25kg/ha durante il 2° anno.

Irrigazione

Un corretto utilizzo della risorsa idrica deve consentire il soddisfacimento del fabbisogno idrico della coltura e il raggiungimento di risultati quanti-qualitativi economicamente competitivi, garantendo al contempo di evitare gli sprechi, la lisciviazione dei nutrienti e contenere lo sviluppo di avversità. Saranno scelti sistemi di distribuzione a basso volume (microaspersione e subirrigazione), che consentono di raggiungere una maggiore efficienza irrigua. Il volume irriguo stagionale non deve superare i 3500 - 4000 m³/ha, non superando, per ciascun turno, la capacità di campo e la velocità media di infiltrazione per evitare perdite per ruscellamento, lisciviazione e condizioni di asfissia.

Vanno rispettati i seguenti volumi massimi per intervento irriguo e per ettaro:

Tipo di terreno	Millimetri	Metri cubi ad ettaro
Terreno sciolto	35	350
Terreno medio impasto	45	450
Terreno argilloso	55	550


Complessivamente i fabbisogni irrigui della vite si aggirano intorno a 1500-4000 mc di acqua per ettaro all'anno.

Difesa integrata e controllo delle infestanti

E' obbligatorio il rispetto delle prescrizioni riportate nella sezione "Principi generali e norme comuni di coltura" e nelle specifiche schede colturali delle vigenti "Norme tecniche di difesa integrata e controllo delle infestanti".

Raccolta

La raccolta dell'uva sarà effettuata manualmente, quando questa è asciutta, e richiede contemporaneamente la selezione dei grappoli e l'asportazione degli acini non idonei (con marciumi acidi, con lesioni, ecc.). Pertanto, è necessario che tutte le operazioni siano eseguite con la massima cura e delicatezza per non compromettere l'integrità del grappolo ed evitarne il depreuamento.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	119 di 150

Olea europea: l'ulivo è una specie mediterranea, termofila, eliofila assai longeva che può facilmente raggiungere alcune centinaia di anni; è una pianta sempreverde, ovvero la sua fase vegetativa è pressochè continua durante tutto l'anno. E' inoltre particolarmente rustica, resistente alle temperature elevate, agli stress idrici (spiccati caratteri di xerofilia) o altri esemplari autoctone e/o tipiche del paesaggio agrario di analoghe caratteristiche.

La scelta dell'olivo risponde all'esigenza di mitigare l'impatto visivo con una specie vegetale già presente in un intorno ampio, seppur non prevalente, in una logica di continuazione con le forme già esistenti del paesaggio agrario. Sarebbe auspicabile l'impiego di esemplari già adulti aventi immediata funzione di mitigazione visiva, quanto meno nelle parti più critiche. Inoltre, l'impianto ad uliveto produce un valore economico aggiunto sia in fase di esercizio dell'impianto che post-vita utile del medesimo.


ESEMPLARI EX NOVO DI OLEA EUROPEA

Nel caso specifico, considerata la tipologia dell'opera in progetto, la società promotrice ha ritenuto di provvedere alla realizzazione di macchie arboree da realizzare nelle zone di maggior visibilità dell'impianto : in particolare lungo il confine dell'impianto, al fine di schermare l'impatto visivo dell'opera in modo da salvaguardare il pregresso paesaggio dell'area. Per dette aree a verde, libere da pannelli e strutture, si procederà all'impianto delle specie arboree in concomitanza con la realizzazione del complesso elettrico produttivo. Si procederà all'acquisto di piante di *Olea europea* utilizzando esclusivamente materiale di propagazione proveniente da vivai autorizzati ai sensi del D. Leg.vo 10.11.2003, n. 386 e del D.D.G. n. 14/2007 pubblicato sulla G.U.R.S n. 13 del 23.03.2007, provvisto di certificato di provenienza e di identità clonale.

Tecniche di impianto

In ordine alle piantagioni da effettuare, è opportuno elaborare uno schema per la distribuzione spaziale delle piantine. Si procederà all'utilizzo del sesto a quinconce ad interdistanza di mt 5,00 al fine di evitare lo schematismo geometrico che determina un'omogeneizzazione visiva del territorio sensu latu. Si prevede l'utilizzo di esemplari di altezza H pari ad mt 2,00 - 3,00 da mettere a dimora in buche delle dimensioni di mt 0,80 x 0,80 x 0,80.

L'impianto sarà realizzato nel periodo di riposo vegetativo in modo da avvantaggiarsi degli apporti idrici naturali concentrati nel periodo autunno-vernino. Tale metodo appare, nel caso in esame, il più idoneo sia per la morfologia e la natura del terreno sia perché è quello che determina il minore impatto ambientale. Sul terreno lavorato e sminuzzato, le buche vanno aperte contestualmente alla piantagione e vengono eseguite della profondità necessaria per

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	120 di 150

ospitare le radici.

Nel riempimento conseguente alla piantagione, la terra di scavo superficiale più ricca di humus, va a costituire uno strato intermedio a più stretto contatto con le radici; la terra va progressivamente pressata in modo che aderisca alle radici. Il materiale asportato durante lo scavo delle buche, sarà in parte sbriciolato sul posto e riutilizzato per creare alla base delle buche stesse un leggero strato di pietrisco al fine di garantire una migliore permeabilità, ed il rimanente, opportunamente amminutato, servirà per ricolmare la buca dopo la messa a dimora delle piantine. La superficie della buca, quindi, dovrà avere forma concava per facilitare la raccolta delle acque. Nel nostro caso, trattandosi di suoli argillo-sabbiosi, il drenaggio è basso. Questo insieme di fattori si traduce in un generale effetto xero-termico e, pertanto, il primo problema nella fase della piantumazione è quello di fare superare alle piantine una forte crisi da aridità al momento dell'attecchimento. Le piantine vanno collocate a dimora non oltre 6-8 mesi dalla preparazione del terreno avendo cura di distendere le radici verso il basso evitando ogni disposizione innaturale, con il colletto a fior di terra o leggermente interrato. Una volta riempita di terra la buca si procede alla costipazione del terreno intorno alla piantina.


- **Ancoraggi.** Particolare attenzione deve essere rivolta alla stabilità del tutore in relazione alle condizioni atmosferiche ed ai venti dominanti; al tronco dei soggetti dovrà essere permesso di flettersi al vento senza sfregare contro il tutore stesso, evitando lesioni e, a lungo termine, alterazioni permanenti della morfologia utilizzando materiale elastico per le legature ed utilizzare legacci con una superficie larga e regolare per minimizzare gli effetti abrasivi ed i conseguenti danneggiamenti della corteccia e del tronco. Indipendentemente dalla qualità o dalla buona riuscita della pratica di ancoraggio, tale operazione dovrà essere effettuata nuovamente con sostituzione dei materiali dopo una stagione vegetativa.

INERBIMENTO PER APICOLTURA: PRATO POLIFITA PERMANENTE

Normativa

A livello nazionale l'Apicoltura è normata:

- Legge 24 dicembre 2004, n. 313 recante "Disciplina dell'apicoltura". La presente legge nazionale riconosce l'apicoltura come attività di interesse nazionale utile per la conservazione dell'ambiente naturale, dell'ecosistema e dell'agricoltura in generale ed è finalizzata a garantire l'impollinazione naturale e la biodiversità di specie apistiche.....
- Decreto del Ministero della Salute 4 dicembre 2009 (Anagrafe Apistica Nazionale).
- Decreto legislativo 21 maggio 2004, n. 179 concernente la produzione e la

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	121 di 150

commercializzazione del miele.


Ai sensi del D.lgs. 179/2004 “per miele si intende il prodotto alimentare che le api domestiche producono dal nettare dei fiori o dalle secrezioni provenienti da parti vive di piante o che si trovano sulle stesse, che esse bottinano, trasformano, combinano con sostanze specifiche proprie, immagazzinano e lasciano maturare nei favi dell’alveare”.

La conduzione zootecnica delle api, denominata apicoltura, è considerata a tutti gli effetti attività agricola ai sensi dell’articolo 2135 del codice civile, anche se non correlata necessariamente con la gestione del terreno. L’attività apistica è soggetta all’osservanza di leggi nazionali e regionali, che hanno la finalità di tutelare la salute dei cittadini e di salvaguardare il patrimonio apistico nazionale. L’allevamento delle api, consiste nella gestione delle colonie finalizzata alla produzione di miele, anche mediante lo spostamento degli alveari, per ottenere produzioni diversificate in base alle diverse disponibilità di risorse mellifere.


A livello della Regione Sicilia l’Apicoltura è normata dalla Legge Regionale 27 settembre 1995, n. 65 e s.m.i. recante “Norme per la tutela e l’incentivazione dell’apicoltura e della bachicoltura in virtù della quale la Regione assume iniziative per assicurare lo sviluppo dell’apicoltura, valorizzarne i prodotti, favorire la selezione delle razze sicula, ligustica e di ogni altra resistente alla varroa e per salvaguardare i pascoli apistici e incoraggiare l’associazionismo tra i produttori” .

PRATO POLIFITA PERMANENTE

Si prevede nell’area sottesa ai pannelli l’inerbimento con miscuglio di specie ad hoc finalizzate all’apicoltura (*Trifolium* sp, *Lolium perenne*, *Medicago sativa*, *Hedysarium coronarium*, *Lotus corniculatus* ecc.). Tale scelta, incontra un elevato livello di naturalità e di rispetto ambientale per effetto del limitatissimo impiego di input colturali, consente di attirare e dare protezione alla fauna e all’entomofauna selvatica, in particolare le api. Tale intervento si effettua, come detto, nelle aree sottese dal parco pannelli, essendo i sostegni relativi da installare a superficie inclinata con altezza media dal piano di campagna di mt 2,20, nelle parti accessibili, per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall’erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. Il cotico erboso crea, tra l’altro, un certo quantitativo di sostanza organica e, quindi, contribuisce in modo considerevole alla formazione di quello strato di humus idoneo per il successivo insediamento delle specie pioniere autoctone di tipo arbustivo e arboreo. La riuscita dell’inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di recupero dal punto di vista paesaggistico ed ecosistemico, oltre che limitare al massimo la colonizzazione da parte di specie infestanti.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	122 di 150

Il prato polifita permanente, si caratterizza per la presenza sinergica di molte specie foraggere, generalmente appartenenti alle due famiglie botaniche più importanti, *graminaceae* e *leguminosae*, permettendo così la massima espressione di biodiversità vegetale, a cui si unisce la biodiversità microbica e della mesofauna del terreno, e quella della fauna selvatica che trova rifugio nel prato. Molte leguminose foraggere, come il trifoglio pratense, il trifoglio bianco ed il trifoglio incarnato, ed il ginestrino, la sulla, sono anche piante mellifere, potendo fornire un ambiente edafico e di protezione idoneo alle api selvatiche e all'ape domestica. In merito al potere mellifero, il trifoglio pratense è classificato come specie di classe III, mentre il ginestrino di classe II, potendo fornire rispettivamente da 51 a 100 kg miele e da 25 a 50 kg di miele per ettaro. *Hedysarum coronarium*, leguminosa erbacea perenne tipicamente mediterranea, molto resistente alla siccità; la fecondazione è incrociata, assicurata dalle api: infatti, la pianta di sulla è molto acquosa, ricca di zuccheri solubili e abbondantemente nettarifera, per cui è molto ricercata dalle api. Come per le altre leguminose foraggere, anche *Hedysarum coronarium* è in grado di fissare l'azoto atmosferico. Presupposto per la sua crescita è la presenza nel terreno del rizobio specifico, bacillo azotofissatore, con cui instaura rapporto simbiotico, in assenza del quale è necessario procedere all'"assullatura", inoculando il seme al momento della semina con coltura artificiale del microrganismo. Attualmente una tecnica d'impianto assai seguita è quella di seminare, a fine estate sulle stoppie del frumento, seme nudo. Il miele di sulla si presenta di colore bianco e finemente cristallizzato. Fiorisce in primavera (apr-mag) ed ha un potenziale mellifero di ca. 250 Kg/ha ed ogni singolo fiore fornisce ca. 0,68 mg di zuccheri. Bottinata assiduamente dalle api fornisce anche ottimi raccolti di polline di colore arancione brillante. Nei primi anni, si prevedono sfalci frequenti (altezza delle piante di 15-20 cm) al fine di favorire la propagazione delle essenze erbacee. Tale intervento si prefigge precipuamente lo scopo di favorire la diffusione *Apis mellifera sicula*, specie autoctona. Le api, infatti, sono sempre più minacciate dai cambiamenti climatici, dai pesticidi e dagli effetti deleteri conseguenti all'impatto antropico. Ne esiste però una specie che riesce a resistere più di altre ai cambiamenti climatici e ai danni inflitti all'ambiente dall'uomo; non è geneticamente modificata né una specie esotica; trattasi, infatti, dell'Ape Nera Sicula (*Apis mellifera sicula*). Questo insetto pronubo è stato molto diffuso nell'Isola fino ai primi degli anni '70, fino a quando gli apicoltori siciliani sostituirono i bugni di legno di ferula (le casse a forma di parallelepipedo usate come arnie) e iniziarono a importare api ligustiche dal nord Italia. Di lì a poco, l'ape nera sicula rischiò la totale estinzione. *Apis mellifera sicula* ha la caratteristica di contenere nel proprio DNA dei geni tipici delle api africane, molto più resistenti e produttive delle ligustiche italiane, senza

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	123 di 150

peraltro averne l'aggressività. Infatti l'ape nera sicula è tradizionalmente molto tranquilla ed è spesso possibile avvicinarla senza particolari precauzioni. L' insetto pronubo , proprio per le sue caratteristiche continua ad essere produttivo anche nei periodi più caldi con temperatura intorno ai 40°. L'ape nera sicula inoltre sviluppa precocemente la covata, tra dicembre e gennaio, evitando quindi il blocco della covata invernale comune alle altre specie rispetto alle quali a minori esigenze trofiche.

Il prato permanente non necessita di alcuna rotazione e quindi non deve essere annualmente lavorato come avviene negli altri seminativi, condizione che favorisce la stabilità del biota e la conservazione/aumento della sostanza organica del terreno. Diversamente da quello che si potrebbe pensare, questa condizione mantiene un ecosistema strutturato e solido del cotico erboso con conseguente arricchimento sia in termini di biodiversità che di quantità della biofase del terreno. Il cotico erboso permanente consente anche un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici anche con terreno in condizioni di elevata umidità. Il prato polifita verrà seminato in autunno (settembre-ottobre) al termine della messa in opera dell'impianto fotovoltaico, comprensivo di piloni e ali fotovoltaiche, previa ripuntatura del terreno ed erpicatura. La semina verrà realizzata con seminatrici a file o a spaglio al dosaggio di 35-40 kg/ha di semente con miscugli di varietà di foraggiere graminacee e leguminose. La scelta del prato polifita permanente consente di raggiungere contemporaneamente più obiettivi, oltre alla convenienza economica: conservazione della qualità dei corpi idrici, aumento della sostanza organica dei terreni, minor inquinamento ambientale da fitofarmaci, minor consumo di carburanti fossili.


La presenza, inoltre, di diverse specie nel miscuglio foraggero, garantisce un perfetto equilibrio e adattamento del prato alle specifiche e variabili condizioni di illuminamento;

- aumento della biodiversità vegetale e animale, creando, in particolare, un ambiente idoneo alla protezione delle api, raggiungendosi così il massimo dei benefici.

Il terreno è considerato uno dei sink di carbonio più importanti per la sua fissazione, dopo le foreste e gli oceani, e riveste quindi un ruolo fondamentale nella mitigazione climatica.

- Il prato permanente è una coltura pluriennale la cui durata è dell'ordine di decenni e più e, offrendo una copertura vegetale verde costante, anche nel periodo invernale, mitiga efficacemente l'impatto paesaggistico del sistema fotovoltaico;

- le attività di impianto del prato polifita, che consistono in aratura, erpicatura e semina, non interferiscono con il fotovoltaico in quanto sono attività una-tantum propedeutiche e preliminari all'installazione dell'impianto stesso;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	124 di 150

- il prato permanente arricchisce progressivamente di sostanza organica e di biodiversità il terreno, mantiene un ecosistema strutturato e solido del cotico erboso, le leguminose presenti nel miscuglio fissano l'azoto atmosferico fornendo una ottimale concimazione azotata del terreno, e offrono un foraggio di elevato valore nutritivo ricco di proteine;

- a fine vita operativa, ad impianto dismesso, il suolo così rigenerato sarà ideale anche per coltivazioni

agricole di pregio (es. orticole, frutteto, vigneto).

La manutenzione dell'inerbimento verrà effettuata con sfalcio periodico e rilascio in loco del materiale sfalciato.

Potenziali di piante mellifere

Il potenziale mellifero di una pianta esprime la quantità teorica di miele di una determinata specie. Partendo dagli zuccheri e considerando che questi ultimi sono presenti nel miele in ragione dell'80% si applica la seguente formula:

$$\text{kg miele/ha} = \text{kg zucchero/ha} \times 100/80$$

A livello internazionale vengono riconosciute sei classi di produttività:

Classe:

I da 0 a 25 Kg zucchero/ha

II da 26 a 50 Kg zucchero/ha

III da 51 a 100 Kg zucchero/ha


IV da 101 a 200 Kg zucchero/ha

V da 201 a 500 Kg zucchero/ha

VI oltre 500 Kg zucchero/ha

5.3 PIANO DI GESTIONE INTERVENTI A VERDE

Per piano di gestione si intende la programmazione in un quadro a breve, medio e lungo termine degli interventi di progettazione e manutenzione di una determinata zona, allo scopo di ottimizzare i risultati in termini di sicurezza, effetti biologici ed effetto estetico e verificare la

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	125 di 150

rispondenza dei risultati ottenuti con gli obiettivi attesi.

Norme e tecniche di manutenzione

Le operazioni di manutenzione previste sono:

- irrigazioni
- sostituzione fallanze
- controllo tutori e legature
- controllo parassiti
- controllo infestanti
- sfalcio dei prati
- concimazioni
- potature.

CURE COLTURALI

Per l'impianto a *Vitis vinifera* le operazioni colturali sono state riportate nel paragrafo specifico. Le cure colturali, appresso riportate, attengono gli esemplari arborei che verranno utilizzati per costituire le fasce a verde di previsione progettuale.

Esse si distinguono in :

1. operazioni colturali nella fase pre – impianto:


- ripulitura del terreno da vegetazione infestante;
- aratura e/o ripuntatura per H = 0,60-0,80;
- erpicatura o fresatura;
- concimazione di fondo.

2. operazioni colturali, nella fase post – impianto:

- risarcimento delle fallanze nella misura del 20 %
- cure colturali alle giovani piantine per l'attecchimento (rincalzatura, sarchiatura, ecc).

LAVORAZIONI PRE - IMPIANTO

Il primo obiettivo delle lavorazioni va individuato nella modifica della struttura e quindi della sofficità del terreno. Anche se talora esiste una struttura favorevole, non si può dire che un terreno allo stato naturale sia suscettibile di essere messo immediatamente a coltura: ciò per

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	126 di 150

l'esistenza di ostacoli che si frappongono all'esercizio di una buona tecnica colturale e all'insediamento delle piante. La lavorazione del terreno procura un miglioramento dello stato fisico del terreno che prepondera sugli effetti biologici e nutrizionali procurati dall'humus della vegetazione spontanea.

Ripulitura del terreno da vegetazione infestante

Si procederà preliminarmente alla rimozione della vegetazione spontanea infestante, in quanto essa esercita sulle piantine introdotte una concorrenza radicale che prepondera sugli effetti di protezione. Ha lo scopo di facilitare tutte le lavorazioni meccaniche di preparazione del terreno e le cure colturali successive. Nel nostro caso siamo in presenza di uno strato erbaceo e l'intervento sarà effettuato con mezzi idonei che frantumano la vegetazione e inglobano i residui nel suolo con la lavorazione.

Aratura e/o ripuntatura

Si opererà per la lavorazione a due strati, tecnica di lavorazione che consiste nella combinazione di ripuntatura ed aratura rispettivamente la prima ad una profondità di circa 50 cm, seguita da un'aratura superficiale ad una profondità di circa 30 cm, oppure con un unico passaggio con aratro ripuntatore. Tale lavorazione ha lo scopo di permettere un adeguato interrimento dei residui colturali e dei concimi.

Erpicatura e/o fresatura


L'erpicatura si configura quale lavorazione complementare successiva ad aratura e ripuntatura allo scopo di ridurre la zollosità in superficie e, nello stesso tempo, rendere più regolare e uniforme la superficie di terreno da coltivare. In alternativa la fresatura si configura quale intervento più superficiale (cm 25) rispetto alla prima da rendersi opportuna in caso di eccessiva zollosità superficiale.

Concimazione di fondo

La concimazione è una delle tecniche che maggiormente influenzano il risultato produttivo, in grado di migliorarne sia gli aspetti quantitativi che qualitativi del suolo.

L'applicazione di una razionale tecnica di fertilizzazione consente di:

- mantenere un adeguato livello di fertilità nel terreno;
- evitare squilibri nutrizionali a carico della coltura;
- favorire un accrescimento equilibrato delle piante;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	127 di 150

Si procederà, una volta preparate le buche, allo spargimento sul fondo della buca di letame maturo.

Prima della messa a dimora delle piante si procederà con una concimazione di fondo, con compost o letame ben maturi da distribuire sul terreno lavorato o direttamente insieme alla terra di scavo delle buche, in modo che questa rientri ben miscelata all'ammendante.

LAVORAZIONI POST-IMPIANTO

Risarcimenti

Consistono nella sostituzione, nella stagione successiva all'impianto e comunque nei primi due anni successivi all'impianto, delle piantine morte per crisi di trapianto o per andamento stagionale avverso. Questa operazione è prevista nella percentuale del 20 % usando piantine ben sviluppate e allevate con pane di terra.

Sarchiatura

Consiste nello scotico dello strato più superficiale del suolo (2-5 cm), eseguito meccanicamente con coltura in atto ed avendo cura di salvaguardare la pianta coltivata.

La sarchiatura, apporta i seguenti benefici:


- controllo delle erbe infestanti che competono con le piante coltivate per l'acqua, gli elementi nutritivi, la luce, ecc;
- maggiore capacità per l'aria e un più intenso ricambio gassoso tra suolo e atmosfera: ciò è realizzato attraverso la rottura dell'eventuale crosta superficiale e il ripristino dello strato strutturale. In questo modo, si aumenta l'ossigenazione delle radici e della microflora nitrificante. Il ripristino di una struttura aperta favorisce l'infiltrazione dell'acqua di pioggia o d'irrigazione; contemporaneamente però esso esplica un'azione pacciamante per cui il fenomeno di crepacciatura viene praticamente

impedito e l'ascesa capillare di acqua liquida interrotta prima che questa arrivi a contatto con la libera atmosfera.

Altri effetti positivi della sarchiatura, tutti più o meno correlati sono: riscaldamento del terreno, aumento della permeabilità e quindi diminuzione delle perdite di acqua per scorrimento superficiale, ecc.

Rincalzatura

La rincalzatura consiste nell'addossare al piede delle piante una massa più o meno cospicua di terra con conseguente aumento della superficie esposta all'atmosfera e quindi minori perdite di umidità per evaporazione. Inoltre si può ricordare che questa lavorazione assolve sempre una

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	128 di 150

funzione rinettante nei confronti delle malerbe. Le lavorazioni del terreno devono essere condotte in modo tale da non alterare in forma irreversibile gli equilibri della pedogenesi. In tal senso non dobbiamo dimenticare l'importante ruolo svolto dalla fauna tellurica soprattutto nell'effetto stimolante che essa esercita sulla microflora:

- sminuzza la materia organica rendendola più accessibile, più facilmente penetrabile dai microrganismi e più sensibili alle loro azioni enzimatiche;
- esplica un effetto umettante durante la digestione e, talora, la incorpora nel suolo ove viene a trovarsi nelle condizioni microclimatiche più favorevoli ed esercita un ruolo regolatore sulla microflora e contribuisce a determinare l'equilibrio batteri-funghi, essendo la sua azione generalmente favorevole ai primi. Essa elimina le vecchie colonie, per cui l'attività è rallentata, e permette così l'insediamento di stadi seriali successivi.


Lavorazioni superficiali del terreno

Hanno lo scopo di favorire l'attecchimento e lo sviluppo iniziale delle piantine, in quanto riducono l'evaporazione e migliorano l'aerazione del suolo, eliminando la concorrenza erbacea ed arbustiva, ossia la competizione per l'acqua, gli elementi nutritivi e la luce e costituiscono un'importante operazione anche ai fini della difesa contro l'incendio. Le lavorazioni superficiali del terreno vengono eseguite sempre con terreno in tempera. Si eseguono con coltivatori meccanici idonei. Verranno eseguite con tempestività 2-3 volte l'anno: in primavera (prima della fioritura delle erbe e arbusti) e in estate. Qualora non sia possibile, si procederà alla sarchiatura attorno alle piantine per integrare le lavorazioni superficiali meccaniche. In concomitanza della sarchiatura sarà praticata una depressione attorno alle piantine per favorire la raccolta delle acque.

LAVORAZIONI DA ATTUARE NEI 5 ANNI SUCCESSIVI DALL'IMPIANTO

Dovranno essere effettuate, nel corso del periodo quinquennale, adeguate cure colturali, secondo un piano di gestione, quali:

- Ripulitura dalle infestanti erbacee e lianose;
- trinciatura o sfalcio della vegetazione erbacea infestante almeno due volte all'anno;
- sostituzione di eventuali fallanze.
- La potatura delle piante deve essere eseguita almeno due volte entro i primi 3 anni; una volta nei successivi due anni e negli anni avvenire seguendo le ordinarie norme della buona pratica agraria ;

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	129 di 150

- Eventuali trattamenti fitoiatrici devono essere preventivamente autorizzati dai competenti Servizi Fitosanitari.

Ripuliture e controllo della vegetazione spontanea


Saranno realizzate per i primi 5 anni sull'intera superficie mediante lavorazioni superficiali (secondarie) del terreno.

Il controllo della vegetazione spontanea assume un particolare significato per assicurare l'affermazione e lo sviluppo delle piantine.

5.3 PRESCRIZIONI GENERALI

Installazione del cantiere

Prima di dare inizio alla fase esecutiva occorre ispezionare i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro. Deve essere aperta solo la viabilità di cantiere strettamente necessaria e la mesa in pristino dello stato dei luoghi a fine lavori. Procedendo con i lavori di sistemazione e le operazioni di messa a dimora, occorre effettuare una pulitura del terreno da eventuali materiali di risulta e rifiuto presenti sull'area, che dovranno essere allontanati dal cantiere e conferiti in discariche autorizzate o su aree appositamente predisposte. Nelle operazioni di scavo preliminare, è opportuno l'accantonamento della terra di scotico, ossia l'asportazione dello strato superficiale del terreno e il suo stoccaggio provvisorio per il futuro reimpiego. Stante la giacitura pianeggiante dell'area di intervento, potrebbero verificarsi fenomeni di ristagno idrico, da cui la necessità di procedere al drenaggio del terreno e a convogliare opportunamente le acque. Quest'ultima prescrizione è importante per evitare problemi di attecchimento del materiale vegetale ed evitare la creazione di condizioni asfittiche nel terreno.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	130 di 150

6. PARTE SESTA

6.1 RUOLO DELLA VEGETAZIONE

Molteplici sono le azioni che espleta la vegetazione.

Di seguito vengono illustrati i principali contributi che la vegetazione può apportare alle varie componenti ambientali.

Ruolo ecologico

La vegetazione rappresenta un rifugio e un'occasione di riproduzione e mantenimento di specie animali e vegetali, favorendo la biodiversità.

Miglioramento del paesaggio


E' il più noto e comune ruolo attribuito alla vegetazione, quello di apportare un miglioramento sostanziale del paesaggio e della qualità estetica dei luoghi, con una capacità di integrazione ambientale delle opere che influenza direttamente, ed, in modo sempre positivo, l'accettabilità da parte degli utenti e delle popolazioni territorialmente coinvolte.

Interazione della vegetazione con gli inquinanti atmosferici

La vegetazione svolge importanti funzioni di miglioramento della qualità dell'aria fungendo da elemento filtrante di polveri e sostanze gassose, e costituendo passivamente un prezioso rilevatore della loro presenza. Un primo effetto è riferibile alla riduzione dei movimenti di aria che favorisce la caduta a terra delle particelle inquinanti sospese. Un secondo effetto, relativamente più importante, è riconducibile alla immobilizzazione più o meno prolungata da parte delle piante, con meccanismi fisici o biochimici, di alcuni metalli pesanti o di altri inquinanti atmosferici. Tale effetto è anche importante per la favorevole limitazione alla diffusione non solo del particolato ma anche della frazione gassosa degli inquinanti. E proprio dalle assodate capacità di assorbimento dei gas ha sicuramente origine uno dei principali riconoscimenti delle piante per la difesa dell'ambiente. Le **fasce arboree di progetto** sono in grado di svolgere funzioni di tipo produttivo, ecologico-ambientale, naturalistico, protettivo, igienico-sanitario, estetico-paesaggistico.

Tra le funzioni ecologico-ambientali e naturalistiche vanno citate:

- la funzione tampone svolta dagli apparati radicali delle piante mediante intercettazione e

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	131 di 150

successiva filtrazione/depurazione dei deflussi idrici provenienti dai terreni agrari coltivati;

- l'assorbimento dell'anidride carbonica;
- l'aumento della biodiversità dell'ecosistema;
- la creazione di habitat ideali per ospitare e favorire la diffusione della fauna selvatica ed eventualmente anche dell'entomofauna antagonista dei parassiti delle colture agrarie (contributo alla lotta biologica);
- la funzione frangivento a difesa delle colture agrarie adiacenti.

Regolazione del mesoclima

Il processo fisiologico che è alla base degli effetti della vegetazione sul mesoclima è soprattutto costituito dalla traspirazione.


La conformazione della chioma, il portamento della specie e la sua relativa velocità di accrescimento influenzano il potenziale ombreggiante della pianta e, di conseguenza, anche la riduzione termica. Inoltre, la chioma, nel suo sviluppo tridimensionale, ha una capacità insita di intercettare i raggi solari e di ridurre la quota di energia che raggiunge il terreno grazie al fenomeno della riflessione della luce. Pertanto, non solo la traspirazione ma anche l'ombreggiamento e la riflessione influenzano la temperatura riferibile agli spazi prossimali alle piante.

Regolazione idro-termica dell'ambiente e salvaguardia del suolo.

Altra importante funzione delle piante è la difesa del suolo dove le radici degli alberi svolgono un'importante azione di "retinazione" della terra. Quest'azione è connessa con le proprietà della copertura vegetale di influenzare favorevolmente diversi parametri ambientali come la regimazione delle acque meteoriche, la riduzione del degrado del terreno a causa dei fenomeni di erosione e di desertificazione; il ruolo ottimale svolto nel bilanciamento dell'umidità microclimatica, del drenaggio delle acque in eccesso, della stabilizzazione dell'igroscopia atmosferica legata al peculiare fenomeno dell'evapotraspirazione.

Riduzione dell'inquinamento acustico

In un "manufatto verde", è tutta la barriera, nella sua composizione, a svolgere un'azione di riduzione del rumore a mezzo filtraggio delle onde sono

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	132 di 150

7. PARTE SETTIMA

CONCLUSIONI


La presente relazione, riporta i risultati ottenuti dallo studio pedologico e agronomico riguardante l'area in cui è prevista l'ubicazione di un "per "impianto fotovoltaico a terra (agrivoltaico) collegato alla RTN potenza nominale (DC) 18,62 MWp, potenza in immissione (AC) 16,2 MW in Comune di Monreale (PA)": L'esigenza di produrre energia rinnovabile è oggi quanto mai sentita per ridurre gli effetti negativi dell'inquinamento e del cambiamento climatico legati all'utilizzo di energie fossili. L'associazione tra impianto fotovoltaico e l'attività agricola rappresenta una soluzione innovativa dell'impiego del territorio che trova giustificazione nel maggiore output energetico (LER, *Land Equivalent Ratio*) complessivamente ottenuto dai due sistemi combinati rispetto alla loro realizzazione individuale.

Attraverso la scelta di una idonea coltura, tollerante al parziale ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici, è possibile migliorare la produttività agricola e la conseguente marginalità e sfruttare tutta la superficie del suolo sotto ai pannelli solari per scopi agricoli.

Nell'ecosistema agiscono tre componenti fondamentali: l'ambiente fisico, la comunità (componente biotica cui appartengono la vegetazione e le popolazioni animali) e la società umana.

Nell'analisi dell'interazione coltura-sistema fotovoltaico vanno considerati i seguenti elementi:

- L'area in esame, è caratterizzata, come precedentemente detto, in prevalenza da agroecosistema;
- le essenze vegetali nella fase ante e post-intervento consentiranno il mantenimento delle caratteristiche pedologiche e di fertilità del suolo;
- la vegetazione spontanea si riduce ad essenze erbacee a basso valore ecologico (vegetazione nitrofilo - ruderale);
- i filari fotovoltaici consentono un agevole accesso per le lavorazioni agricole ai mezzi meccanici;
- i supporti sono costituiti da pali in acciaio infissi nel terreno e di facile rimozione a fine vita operativa;
- l'impatto del sistema fotovoltaico sul suolo è da ritenersi contenuto, in quanto non interessato in modo significativo da infrastrutture inamovibili;
- l'attività di manutenzione del fotovoltaico, che consiste in sostanza nell'annuale lavaggio dei pannelli, avviene con mezzi leggeri che non arrecano danno alle colture, al contrario, vi è un

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	133 di 150

impatto positivo del prato sulla transitabilità del terreno;

- durante il periodo estivo l'impianto fotovoltaico offre protezione dal vento, contro l'allettamento delle colture, riduce il consumo di acqua e riduce gli eccessi di calore sempre più frequenti in un contesto di cambiamento climatico;

- l'inerbimento di previsione progettuale dell'area sottesa dal parco fotovoltaico, oltre al miglioramento agrario del suolo, lo protegge dall'erosione, lisciviazione e ne contrasta il rischio desertificazione;

- l'idonea raccolta e smaltimento delle acque superficiali a mezzo sistema costituito da canalette a cielo aperto che garantiscono il recapito delle acque meteoriche ai recettori esistenti (depressioni naturali) salvaguardano l'aspetto morfologico del contesto;

- a fine vita utile dell'impianto, si viene ad ottenere un'area dalle caratteristiche agronomiche, pedologiche, ambientali superiori alle attuali (ante - operam), stante l'arricchimento del suolo in contenuti nutritivi, in termini ambientali e produttivi per la presenza degli ulivi, dell'impianto a *Vitis vinifera* e la possibilità di un utilizzo plurimo.

Se si cala l'aspetto agrario nelle unità paesaggistiche di appartenenza alla luce delle considerazioni:

- dall'esame degli strumenti di programmazione comunale, provinciale e regionale, le opere progettuali risultano conformi ai medesimi;

- dallo studio delle caratteristiche stazionali, si sono individuate soluzioni tali da ridurre le relative variazioni in un ambito compatibile;


- vengono proposte opere mitigative mediante impianti vegetazionali che si ritengono congrue e sufficienti in riferimento all'opera progettanda; infatti, le modeste emergenze paesaggistiche presenti nell'intorno o interfacciate vengono salvaguardate tramite il rispetto delle fasce di protezione prescritte; in particolare, lungo il perimetro sarà inserita una fascia a verde in conformità alla Normativa di settore vigente, che arricchisce i terreni del contesto che, allo stato, ne è carente; oltre a fungere da corridoio ecologico per la fauna selvatica, nonché dei validi sistemi di intercettazione di nutrienti e fitofarmaci provenienti dai campi coltivati;

- ancora, la vegetazione proposta determina una mitigazione del clima, rappresenta una forma di resistenza al passaggio dell'acqua dal suolo all'atmosfera, frenando così i fenomeni di desertificazione.

- Essa tende inoltre a ricostituire la copertura del suolo, proteggendo, come detto, con la propria massa biologica i substrati suscettibili di lisciviazione ed erosione.

Se si aggiunge, ancora, che le specie vegetali nella fase post-operam avranno funzione :

- **protettiva** del terreno passando da una copertura erbacea ad arborea con presenza di essenze

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	134 di 150

autoctone e pioniere che svolgeranno una duplice funzione di consolidamento del terreno e relativo miglioramento;

prodromico per una ricolonizzazione naturale da parte delle specie spontanee presenti nei margini dell'area di intervento;

ricostituzione dell'effetto scenico con un ristabilimento della continuità visiva con il contesto - paesaggistico limitrofo ed ante - intervento;

ecologico in quanto il ripristino del soprassuolo agrario tornerà a funzionare da area rifugio per varie specie animali di vari ordini e specie (mammiferi, uccelli, insetti, ecc);

possiamo advenire alle determinazioni che l'intervento in progetto non altera irreversibilmente gli assetti dell'ecosistema, anzi nel medio – termine ne incrementa la biodiversità inserendosi in un'ottica di fattibilità sia per i motivi precedentemente enunciati, sia in quanto la vegetazione può essere considerata l'interfaccia tra i due elementi in conflitto, in quanto in presenza di uno strato biologico capace di svolgere un'azione tampone tra l'uno e l'altro.

Infine, la diversificazione strutturale della vegetazione crea una variabilità nella struttura spaziale che si riflette sulla variabilità dei regimi radiativi che danno luogo a veri e propri mosaici di microclima, a loro volta collegati alla disponibilità di microambienti e di nicchie ecologiche. In ultima analisi, questa modificazione dei microhabitat determina un incremento della biodiversità *sensu lato* che si traduce in un incremento della resistenza e della resilienza dell'ambiente nei confronti di quei fattori di natura antropica che ne determinano l'allontanamento dallo stadio climax.

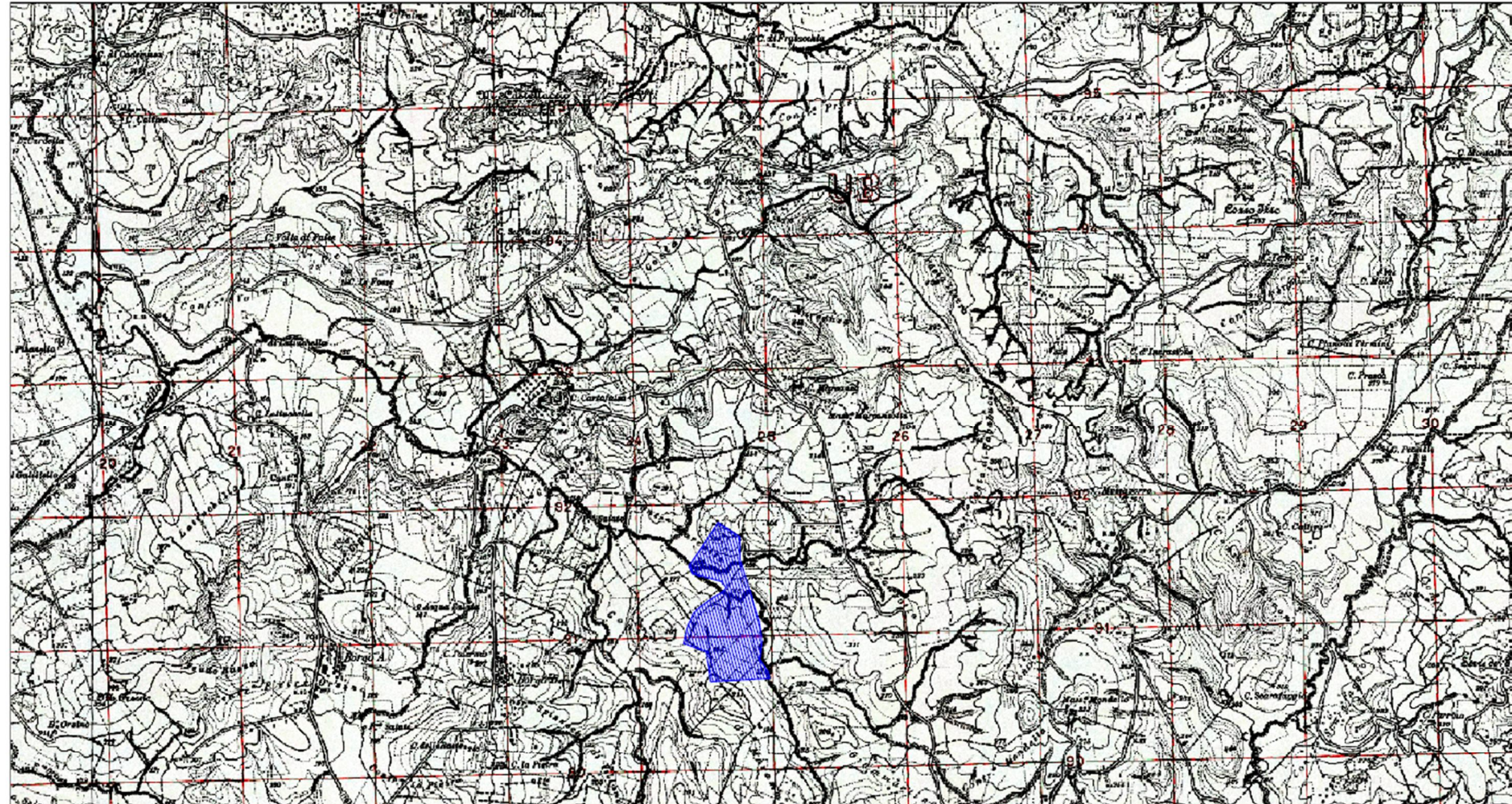
Per tutto quanto, possiamo concludere che la realizzazione della proposta progettuale in argomento, nel medio-lungo termine, è da considerare compatibile con l'assetto vegetazionale in cui si inserisce e capace di coniugare la "funzione economico-sociale" così come emerge in una logica di rispetto degli interessi relativi reciproci e la salvaguardia ed integrità dell'ambiente.

S. Stefano Quisquina, lì luglio 2022

Il tecnico

(Dott. for. ed amb. Valeria Leone)

Ctr Monreale

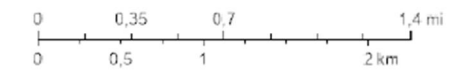


13/7/2022, 21:54:03

Mosaico IGM 25000

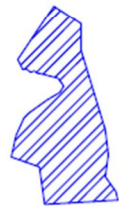
- Red: Band_1
- Green: Band_2
- Blue: Band_3

1:36.112



AGEA

Regione Siciliana - SITR
Regione Siciliana - SITR



Area di intervento

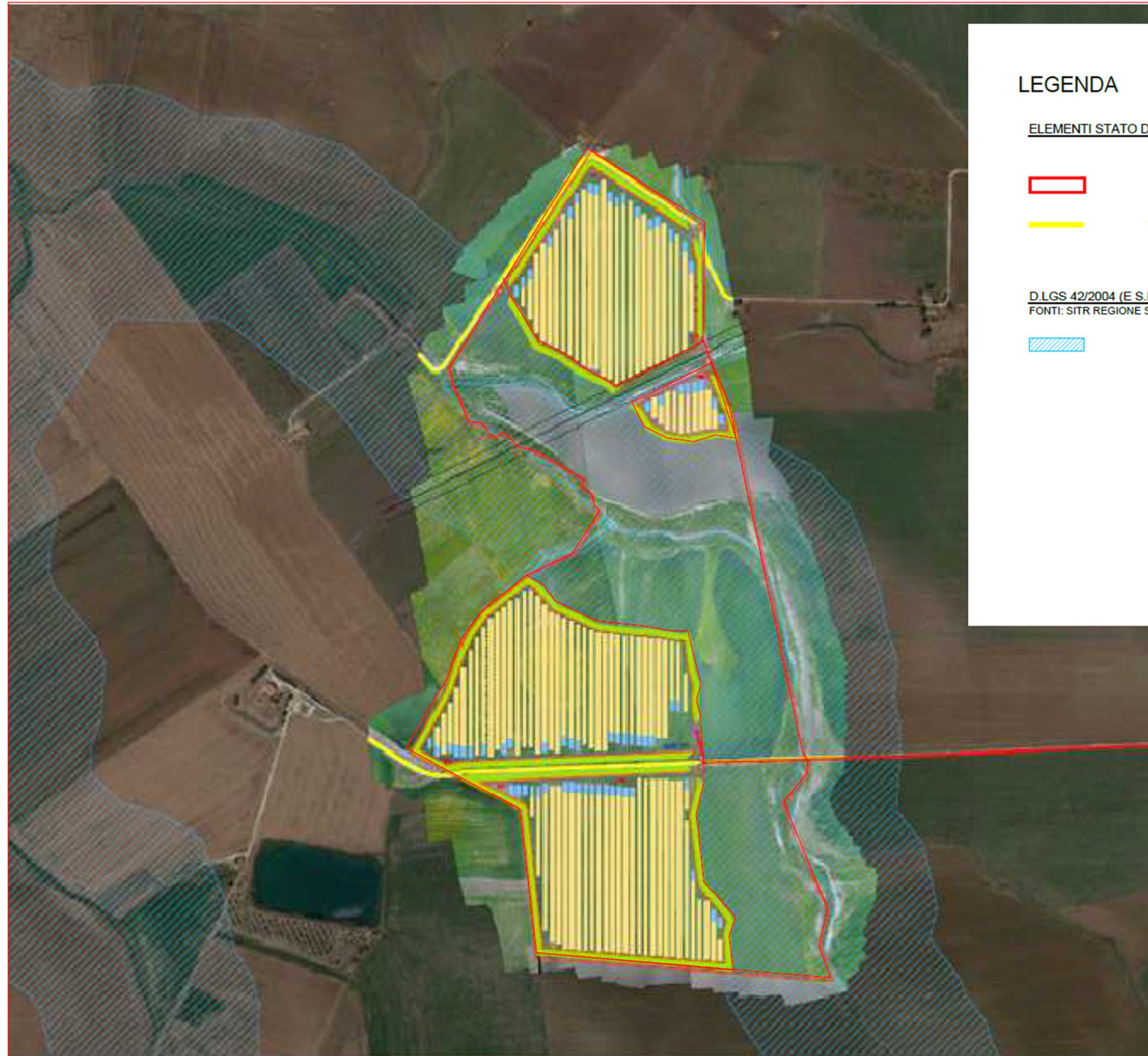


IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA
(AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp -
POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW
Comune di Monreale (PA)

Rev. 0



21-00029-IT-MONREALE_SA-R06
RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

Pag. 136 di 150




LEGENDA

ELEMENTI STATO DI FATTO

-  AREA DISPONIBILITÀ CATASTALE
-  VIABILITÀ INTERNA ESISTENTE CON SERVITÙ

D.LGS 42/2004 (E S.M.I.) ART. 142

FONTI: SITR REGIONE SICILIA: PIANO PAESAGGISTICO - BENI PASEGGISTICI

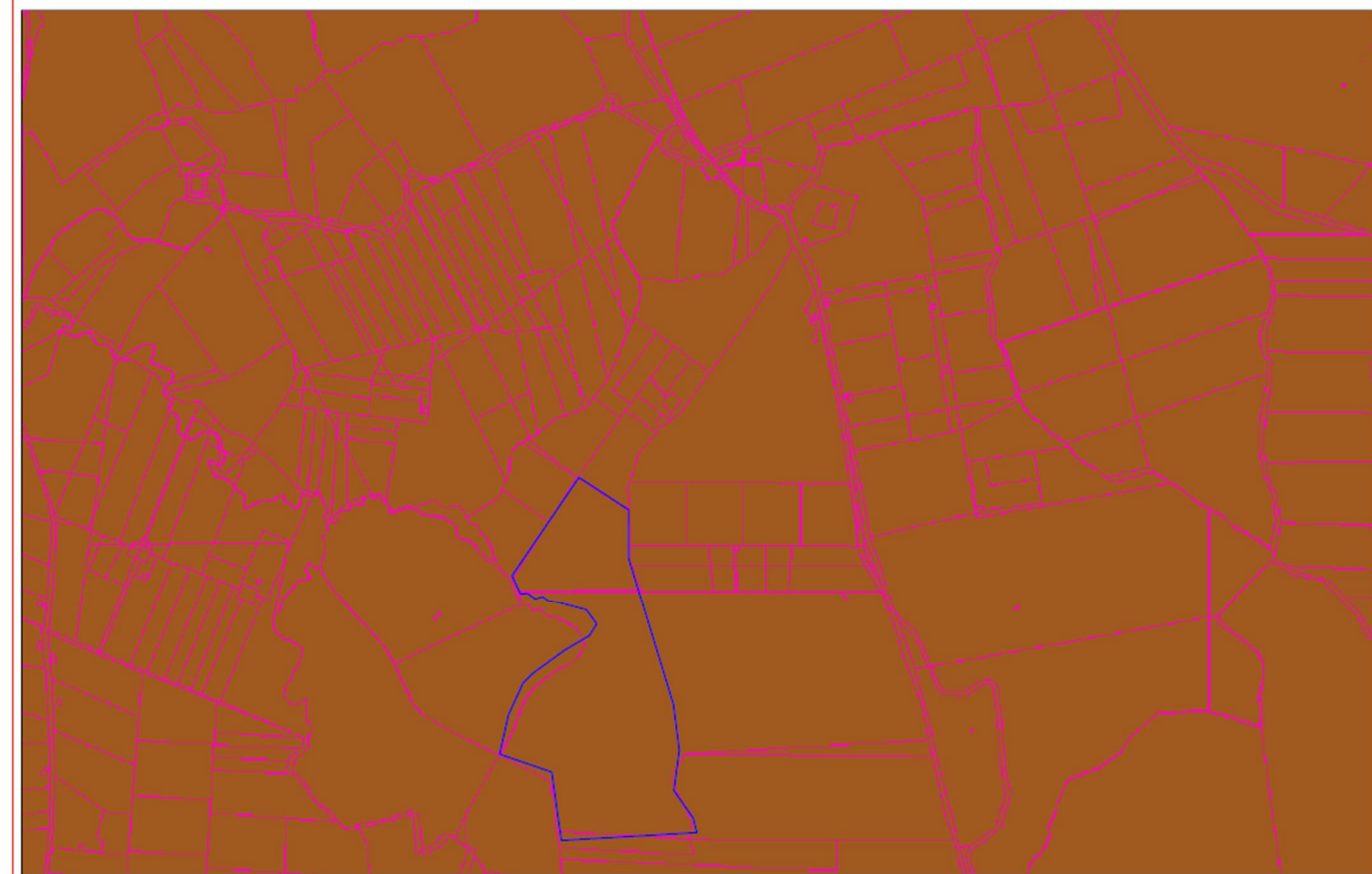
-  FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA E RELATIVE SPONDE PER UNA FASCIA DI 150 M (142 comma 1 lett. c)

ELEMENTI STATO DI PROGETTO






























































-  TRACKER (12X2 MODULI)
-  TRACKER (24X2 MODULI)
-  ACCESSO AREA IMPIANTO
-  VIABILITÀ INTERNA
-  RECINZIONE IN PROGETTO
-  FASCIA DI MITIGAZIONE ESTERNA
-  LINEA DI CONNESSIONE AT
-  CABINA GENERALE AT
-  CABINA ELETTRICA POWER STATION
-  UFFICIO, MAGAZZINO
-  PARCHEGGI

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	137 di 150

CARTA AREE ECOLOGICAMENTE OMOGENEE



23/7/2022, 23:22:41

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">  Particelle catastali AGEA Aree ecologicamente omogenee <ul style="list-style-type: none">  Depositi alluvionali della fascia Termomediterranea  Depositi alluvionali della fascia Mesomediterranea  Vulcaniti e rocce dure della fascia Termomediterranea  Vulcaniti e rocce dure della fascia Mesomediterranea  Vulcaniti e rocce dure della fascia Supramediterranea  Vulcaniti e rocce dure della fascia Oromediterranea | <ul style="list-style-type: none">  Vulcaniti e rocce dure della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Termomediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Mesomediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Supramediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea  Formazioni calcarenitico-sabbiose della fascia Oromediterranea | <ul style="list-style-type: none">  Formazioni carbonatiche della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Termomediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Mesomediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea  Formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia Supramediterranea |
|---|--|---|



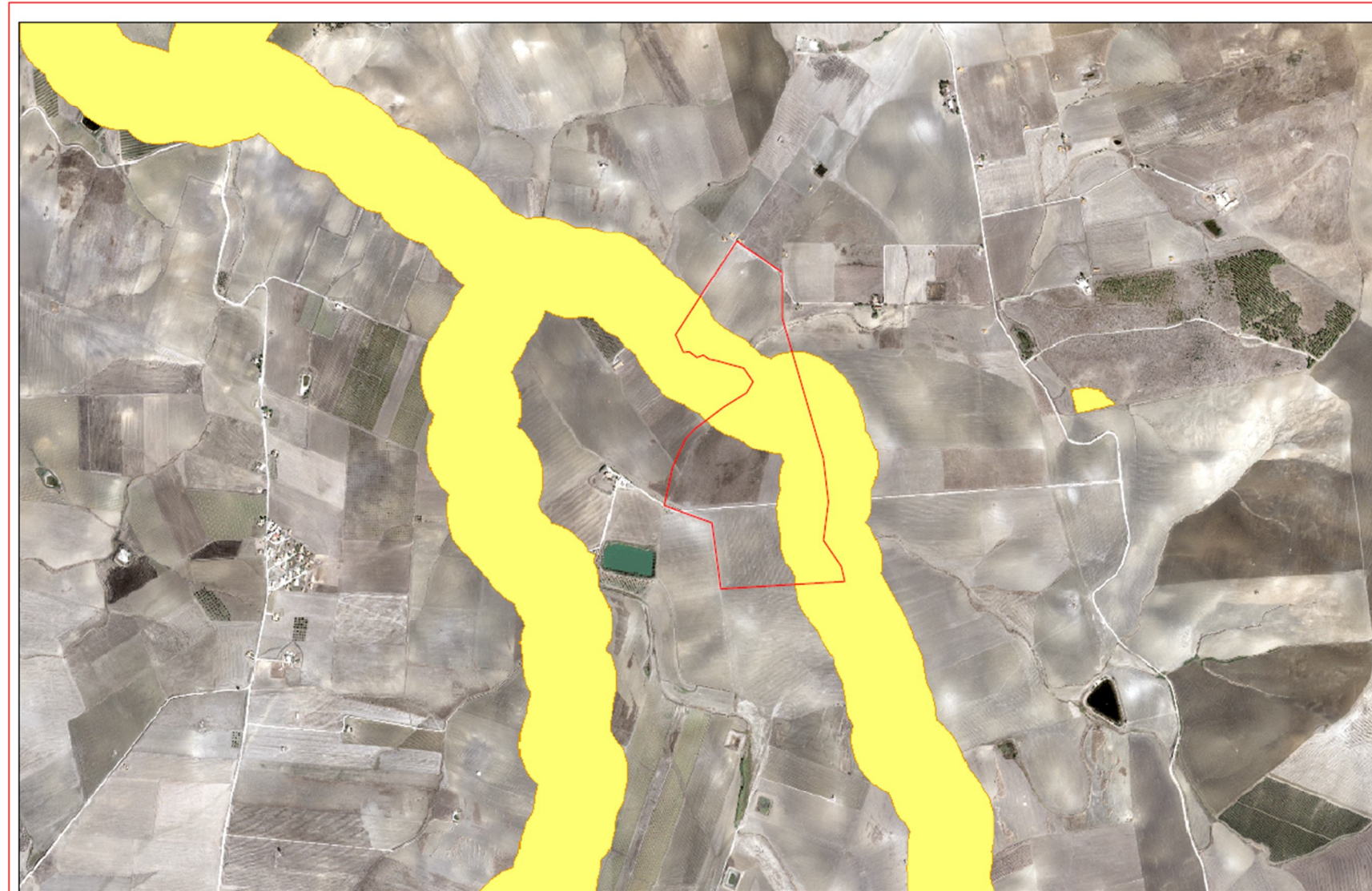
Area di intervento

ORTOFOTO



Area di intervento

CARTA BENI PAESAGGISTICI



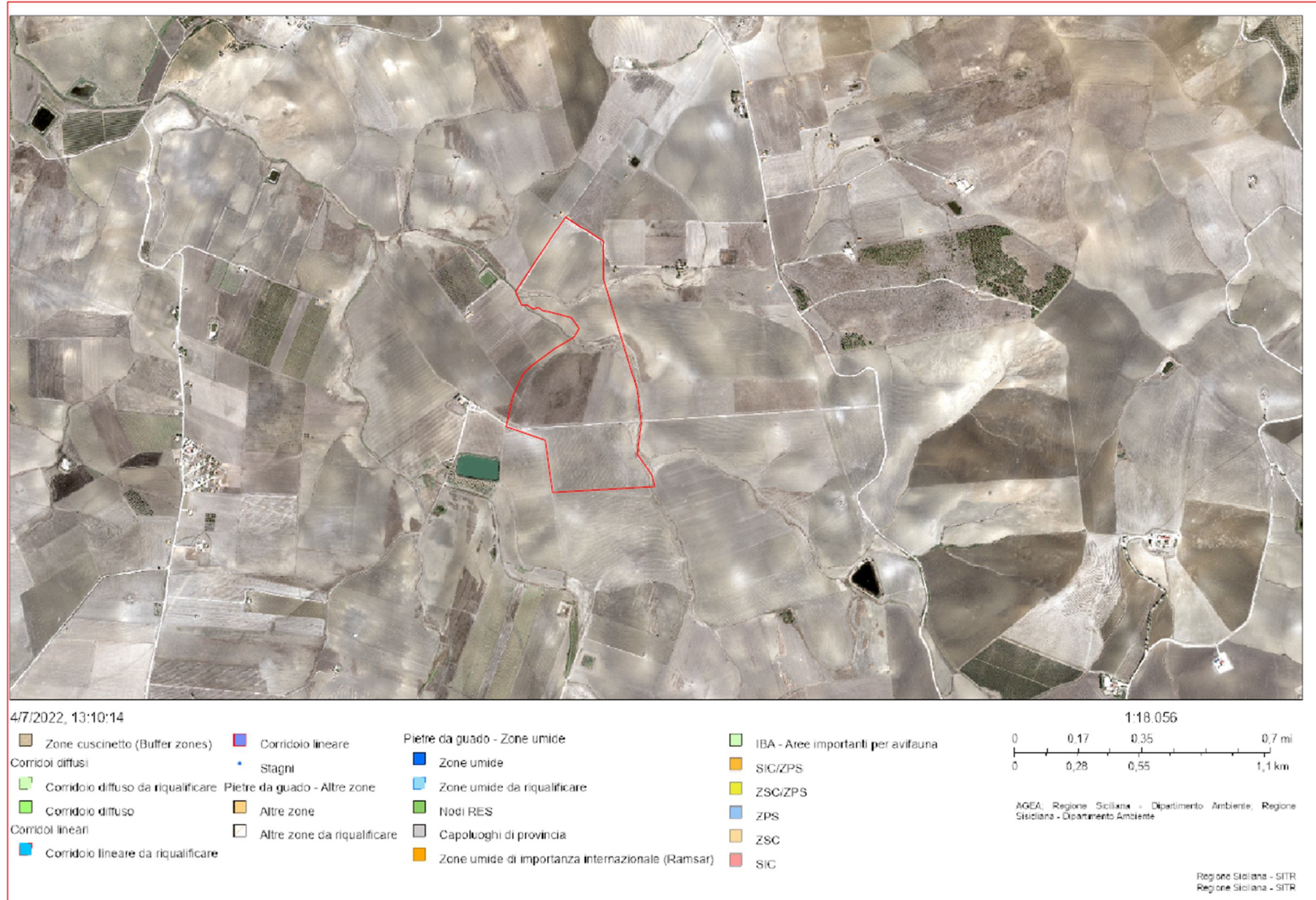
Area di intervento

4/7/2022, 13:05:51



beni paesaggistici D.Lgs. 42/04

CARTA AREE PROTETTE(siti natura 2000, aree umide, IBA, rete ecologica): il sito ne ricade al di fuori



Area di intervento

CARTA VINCOLO IDROGEOLOGICO: IL SITO NE RICADE AL DI FUORI



Area di intervento

CARTA VINCOLO FORESTALE: IL SITO NE RICADE AL DI FUORI

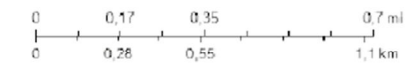
carta forestale



4/7/2022, 13:02:56

- Carta forestale LR 16/96
- ▨ Vincolo Idrogeologico
- Carta forestale DLgs 227/01
- IBA - Aree importanti per avifauna

1:18.056




AGEA

Regione Siciliana - SITR
Regione Siciliana - SITR










Area di intervento

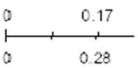
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	143 di 150

AREA RURALE "C": RURALE INTERMEDIA



9/7/2022, 23:53:07

- | | | |
|------------------------------|--|---|
| World Imagery | 4.8m Resolution Metadata |  D - Rurale con problemi di sviluppo |
| Low Resolution 15m Imagery | Area |  C1 - Rurale intermedio |
| High Resolution 60cm Imagery |  A - Urbana e periurbana |  Comuni |
| High Resolution 30cm Imagery |  B - Rurale ad agricoltura intensiva |  Provincie |
| Citations |  C - Rurale intermedia | |



Maxar,
GeoTech

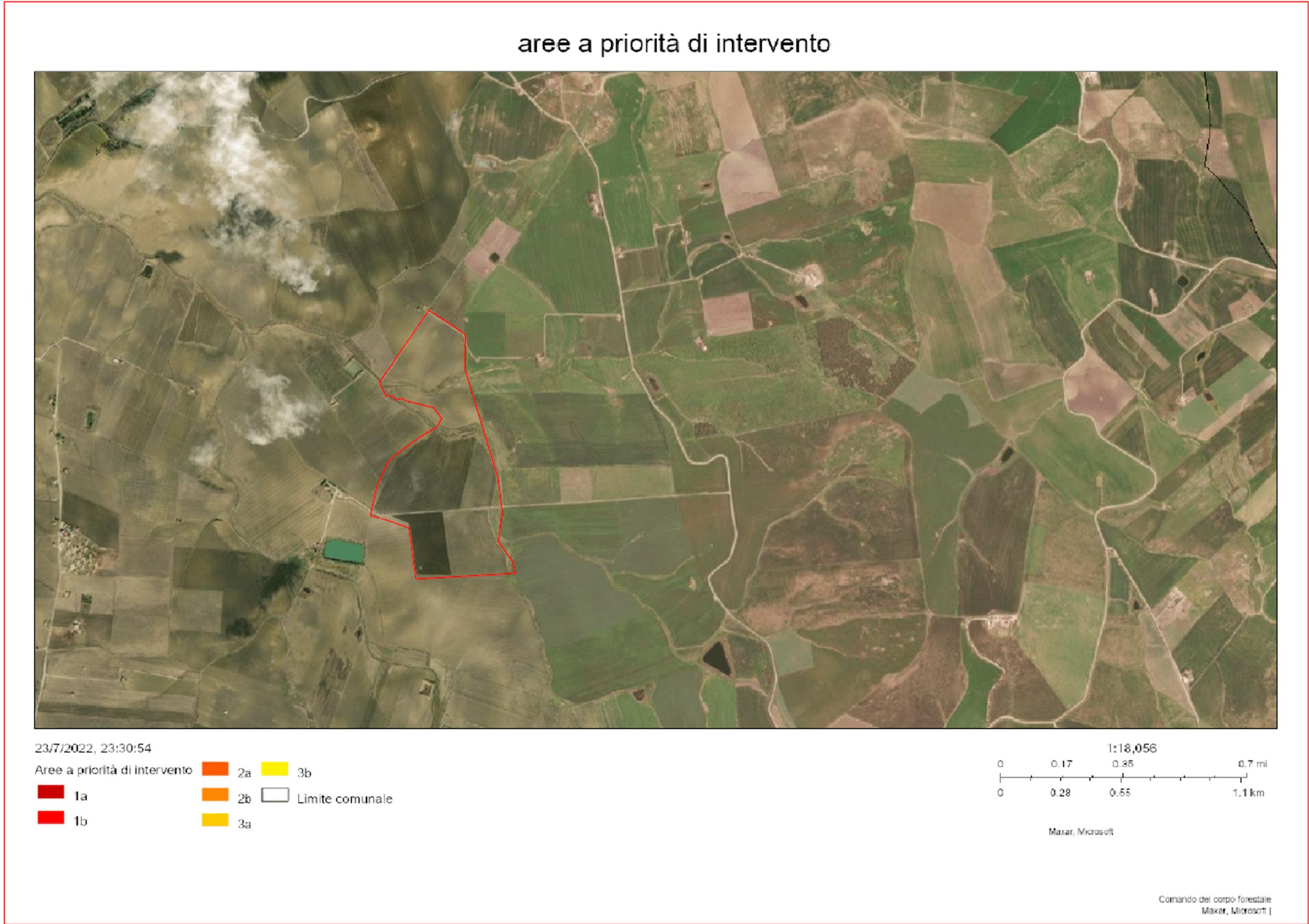
Esri, HERE, Garmin, GeoTechnologies, Inc., USGS, METI/IASA | Agenzia delle



Area di intervento

PSR: aree a priorità di intervento: il sito ne ricade al di fuori

aree a priorità di intervento

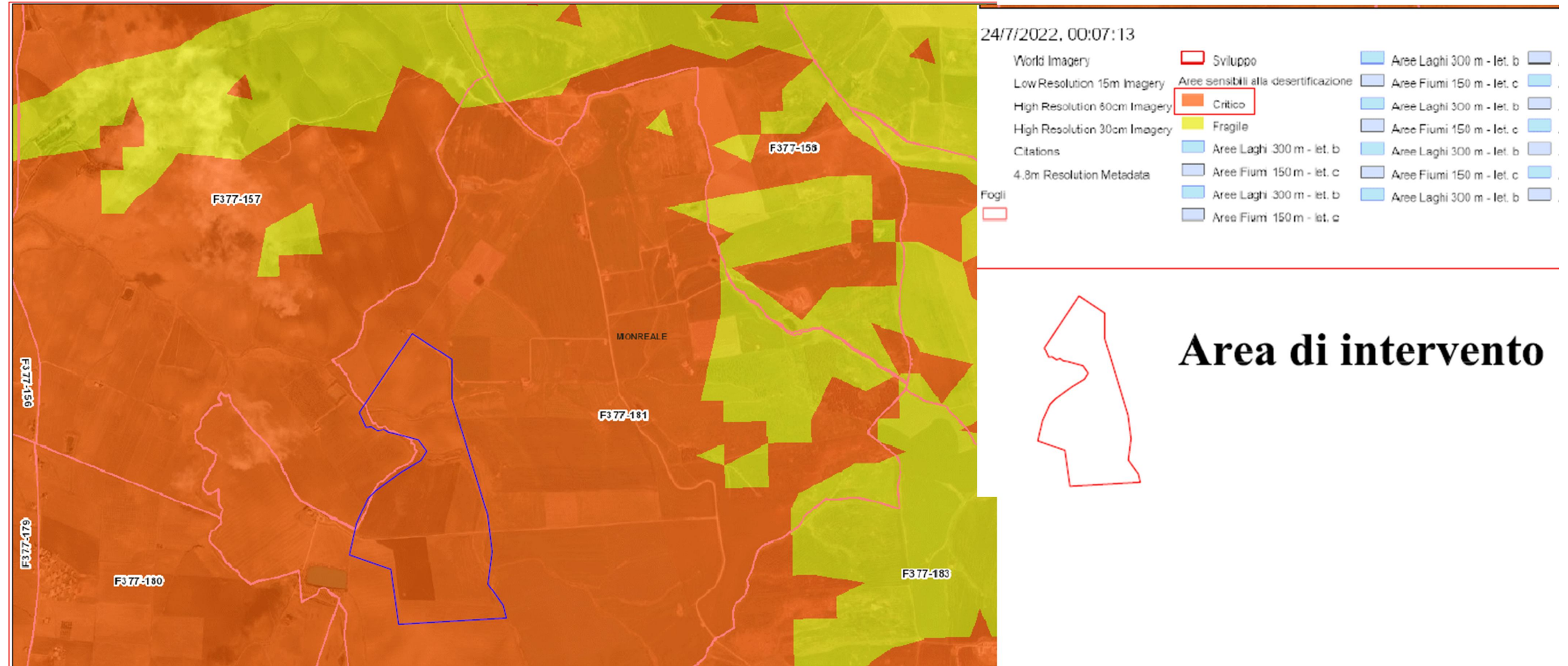


Area di intervento

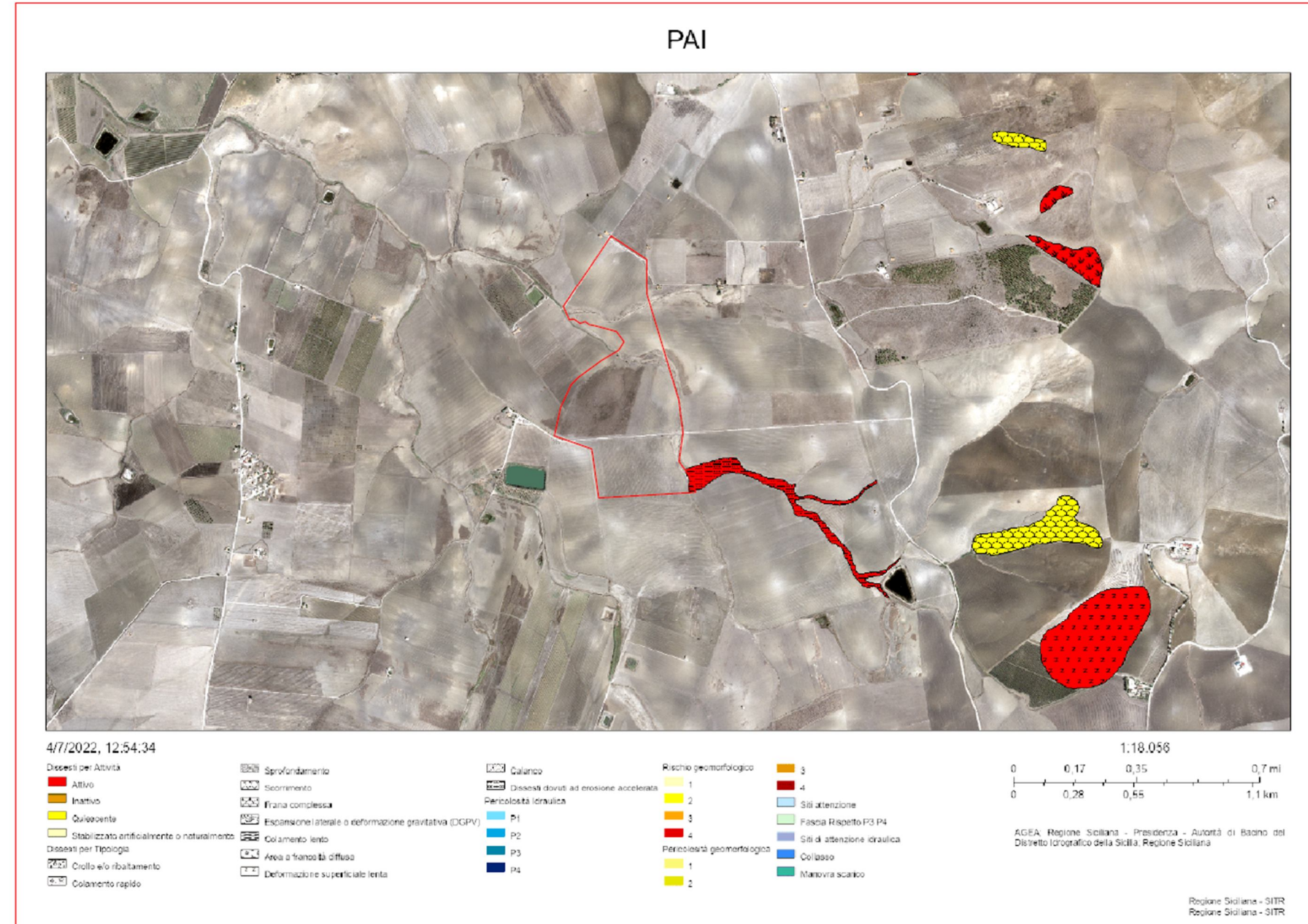
CARTA CORINE LAND COVER



CARTA DESERTIFICAZIONE

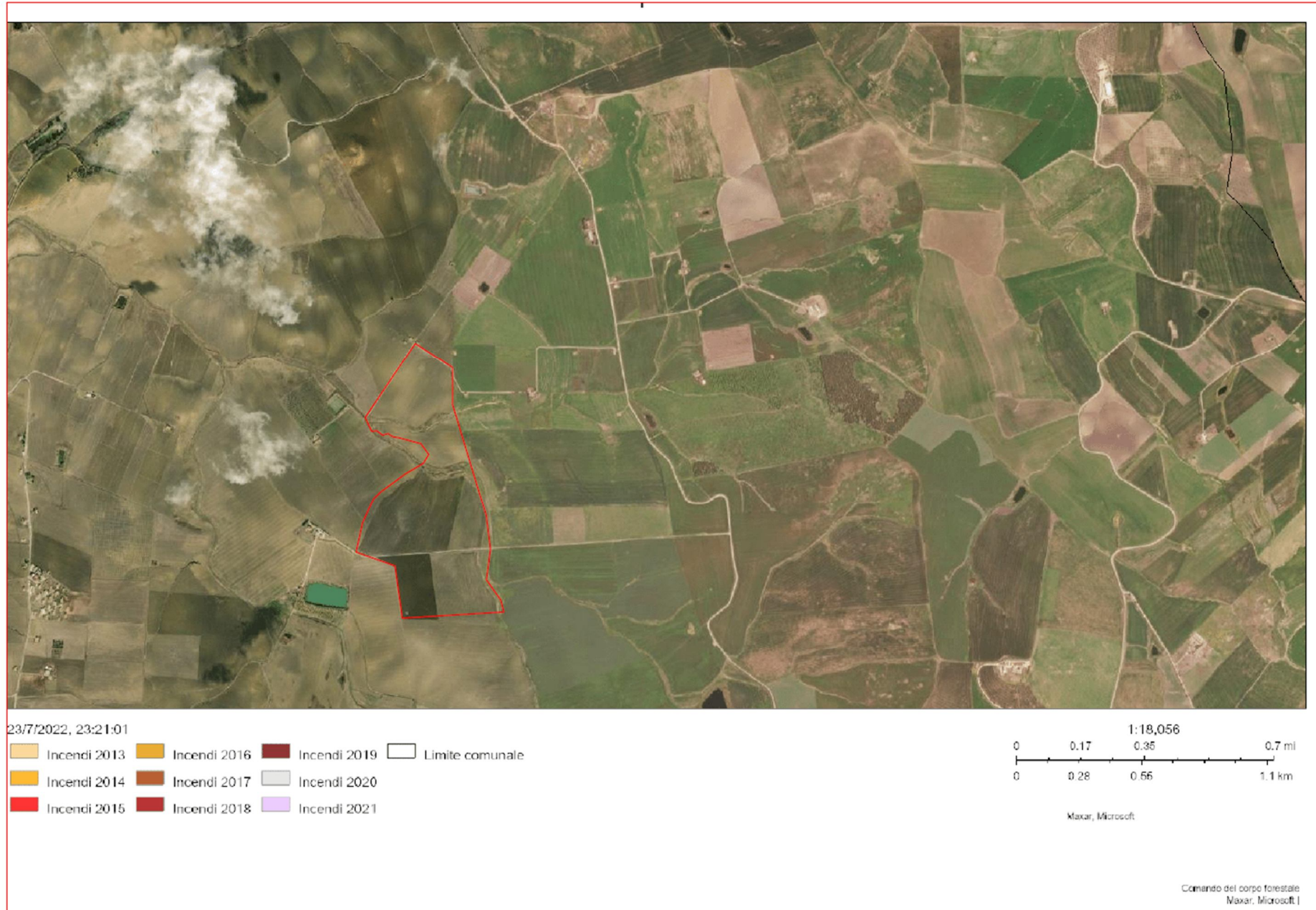


CARTA PAI




Area di intervento


CARTA AREE PERCORSE DAL FUOCO



Area di intervento

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	149 di 150

INDICE	
0. INCARICO	Pag. 1
1. PREMESSA	Pag. 1
2. AGRI-FOTOVOLTAICO	Pag. 2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	Pag. 4
3. SITUAZIONE ENERGETICA A LIVELLO REGIONALE	Pag. 5
4. Piano Forestale Regionale 2009/2013 approvato con D.P. n. 158/S.6/S.G. del 10 aprile 2012.	Pag. 11
5. BOSCHI AI SENSI DELLA L.R. 16/1996 E S.M.I.	Pag. 15
6. PIANO REGIONALE ANTINCENDIO	Pag. 16
1. PARTE PRIMA: QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	Pag. 24
1.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	Pag. 25
1.2 STATO ATTUALE	Pag. 25
2. IL PROGETTO	Pag. 26
3. OPERE ACCESSORIE	Pag. 29
4. OPERE DI MITIGAZIONE	Pag. 31
2. PARTE SECONDA: PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE	Pag. 33
2.1 CLASSIFICAZIONE SUOLO NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	Pag. 33
2.2 USO DEL SUOLO NEL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE	Pag. 33
2.3 USO DEL SUOLO NEL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO PROVINCIALE	Pag. 36
3. PARTE TERZA: ANALISI CARATTERISTICHE STAZIONALI	Pag. 41
3.1 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE ED ANALISI RISCHIO DESERTIFICAZIONE E VULNERABILITA'	Pag. 41
3.2 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE	Pag. 47
3.3 LA CAPACITA' D'USO DEL SUOLO (LAND CAPABILITY)	Pag. 52
3.5 IL CLIMA: TERMOMETRIA, PLUVIOMETRIA ED ANEMOMETRIA	Pag. 68
3.6 IRRAGGIAMENTO SOLARE GLOBALE	Pag. 80
3.7 INDICI BIOCLIMATICI	Pag. 81
3.8 PAESAGGIO VEGETALE	Pag. 96
4. PARTE QUARTA	Pag. 103
4.1 USO DEL SUOLO	Pag. 103
5. PARTE QUINTA	Pag. 108
5.1 LINEE GUIDA MITE	Pag. 108
5.2 AGRI-FOTOVOLTAICO: PIANO COLTURALE	Pag. 113
5.3 PIANO DI GESTIONE INTERVENTI A VERDE	Pag. 127
5.4 PRESCRIZIONI GENERALI	Pag. 131
6. PARTE SESTA	Pag. 132

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_SA-R06 RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA	Pag.	150 di 150

6.1 RUOLO DELLA VEGETAZIONE	Pag. 131
7. PARTE SETTIMA: CONCLUSIONI	Pag. 133
CARTOGRAFIA	Pag. 136