



TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE SICILIA



COMUNE DI RAMACCA



COMUNE DI CASTEL DI IUDICA

NOME PROGETTO:

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA".

ID. PROGETTO DEL MITE: ID_VIP 8434

PROCEDURA:

Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 23 c. 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii..

PROPONENTE:



INE Ficurnia Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

INE FICURNIA S.R.L.
Piazza Walther Von Vogelweide 8,
Bolzano (BZ) 39100
pec: ineficurniasrl@legalmail.it
RESPONSABILE PROGETTO:
Ing. Jury Mancinelli

INE FICURNIA S.R.L.

a company of ILOS New Energy Italy
P.IVA e C.F. n° IT 16311151002
Sede legale: Piazza Walther Von Vogelweide 8,
39100 Bolzano (BZ)
ineficurniasrl@legalmail.it

Legale rappresentante: Ing. Sergio Chiericoni

ELABORATO REDATTO DA:



IDENTIFICATORE ELABORATO:

RS06REL088A0_rev.01

CARTELLA:

\\VIA_16

TITOLO ELABORATO:

Relazione di progettazione Agronomica

SCALA:

-



PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

Arato SRL
Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Reggio Calabria, n. A 2508
Via Diaz, 74 - 74023 Grottaglie (TA)
info@aratosrl.com



OPERE ELETTRICHE

Studio Tecnico BFP SRL
Dott. Ing. Danilo Pomponio
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Bari, n. A 6222
Via Napoli, 363/1 - 70132 Bari
info@bfpgroup.net



ACUSTICA

Dott. Ing. Marcello Latanza
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Taranto, n. A 2166
via Costa 25/b - 74027 S. Giorgio Jonico (TA)
marcellolatanza@gmail.com



ARCHEOLOGIA

GeA Archeologia Preventiva
Dott. Archeologa Ghiselda Pennisi, Abilitazione MIBACT 2192
Via De Gasperi, 4 - 95030 Sant'Agata Li Battiati (CT)
info@aratosrl.com



GEOLOGIA E IDROLOGIA

Dott. Geol. Domenico Boso
Ordine dei Geologi della Sicilia, n. 1005
Geoexpert di Maria Rita Arcidiacono
via Panebianco, 10
95024 Acireale (CT)



IDRAULICA

13 Ingegneria S.r.l.
Dott. Ing. Luca Cavallaro
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A 3858
via Galermo, 306 - 95123 Catania (CT)
ingluccavallaro@gmail.com



STUDIO PEDO-AGRONOMICO

Dott. Agr. Arturo Urso
Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali,
Prov. di Catania, n. 1280
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania (CT)
arturo.urso@gmail.com



STRUTTURE ED OPERE CIVILI

Dott. Ing. Giuseppe Furnari
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A6223
Viale del Rotolo, 44
95126 Catania (CT)
sep.furnari@gmail.com

N. REV.	DATA	REVISIONE
0	apr-22	Emissione
1	sett-23	Integrazioni con modifica sostanziale del progetto in riscontro a richiesta MASE prot. m_ amte.CTVA. REGISTRO UFFICIALE.U.0006731.08-06-2023

ELABORATO

Agr. Urso
Agr. Urso

VERIFICATO

Ing. Bolignano
Ing. Bolignano

VALIDATO

INE FICURNIA S.R.L.
INE FICURNIA S.R.L.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Sommario

1	INTRODUZIONE	3
1.1	Dati del proponente	3
2	IL PROGETTO NELL'ATTUALE STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE	5
3	IDENTIFICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	7
3.1	Localizzazione	7
4	FINALITÀ PROGETTUALI	9
4.1	Caratteristiche tecniche del progetto	9
5	DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI	14
5.1	Andamento Climatico	14
5.2	Caratteristiche pedologiche del sito in esame	14
5.2.1	Classificazione CLC da Carta Uso Suolo	14
5.2.2	Cenni sulle caratteristiche geologiche e idrologiche del sito	15
5.3	Stato dei luoghi e colture praticate	18
5.4	Risorse idriche	20
6	CARATTERISTICHE DELL'AGROVOLTAICO E STATO DELLA RICERCA	21
6.1	Il Sistema Agrovoltaiico	21
6.2	Meccanizzazione e spazi di manovra	24
6.3	Gestione del suolo	24
6.4	Ombreggiamento	25
6.5	Presenza di cavidotti interrati	27
7	LA DEFINIZIONE DEL PIANO CULTURALE	28
7.1	Colture praticabili nell'area di intervento e superfici dedicate	28
7.1.1	Fasce arboree di mitigazione	29
7.2	Colture da prato polifita	31
7.3	Colture arboree	33
7.3.1	Mandorlo (<i>Prunus dulcis</i>)	33
7.3.2	Ficodindia (<i>Opuntia ficus indica</i>)	36
7.4	Attività apistica e produzione mellifera (dal 3° anno di attività)	37
8	MANODOPERA E MEZZI DA IMPIEGARE NELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	38
8.1	Incremento nel fabbisogno di manodopera e risvolti positivi nell'occupazione	38

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



8.2	Mezzi agricoli necessari per la corretta gestione dell'attività agricola.....	38
9	COSTI DI REALIZZAZIONE DEI MIGLIORAMENTI FONDIARI.....	43
10	COSTI DI GESTIONE E RICAVI ATTESI.....	44
10.1	Colture arboree	44
10.1.1	Mandorlo	44
11	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ SUOLO E DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA.....	46
11.1	Monitoraggio del suolo e del sottosuolo.....	46
11.2	Monitoraggio dell'attività agricola	47
11.3	Monitoraggio del risparmio idrico	47
12	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	49
	Bibliografia	50
	Siti internet consultati	50

Documenti allegati

Allegato 1 **Format verbale di controllo regolare esecuzione attività agricola**

Tavola 1 **Planimetria dell'area con l'indicazione dello stato dei luoghi e del piano colturale durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico**

Le evidenziazioni sotto riportate tracciano le integrazioni con modifica sostanziale del progetto [ID_VIP 8434] in riscontro alla nota prot. M_amte.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0006731.08-06-2023:
Revisione puntuale dei contenuti dei documenti emendati, ivi compresi gli inquadramenti dell'area dell'intervento
Integrazione dei contenuti dei documenti emendati

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



1 INTRODUZIONE

La società **INE FICURINIA S.r.l.** facente parte del gruppo **ILOS New Energy S.r.l.**, avvalendosi del know-how della capogruppo, intende realizzare in provincia di Catania nei Comuni di Ramacca e Castel di Iudica un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500 205,490 MW** e **potenza installata pari a 261,65-217,843 MW**.

L'impianto verrà allacciato alla RTN attraverso il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi- Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

La presente relazione tecnica, redatta da Arato S.r.l. società di ingegneria incaricata dal proponente della progettazione delle opere finalizzate all'autorizzazione per la costruzione dell'impianto FICURINIA, riporta i seguenti contenuti:

- dati del proponente ivi compresa la visura camerale (allegato 1)
- descrizione della fonte energetica utilizzata, con l'analisi della producibilità attesa;
- descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei lavori, delle opere di dismissione e di ripristino dello stato dei luoghi;
- stima dei costi di dismissione;
- descrizione delle scelte tecnologiche-costruttive.
- analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento;

1.1 Dati del proponente

Il soggetto proponente l'iniziativa è INE FICURINIA S.r.l. una società veicolo (SPV) del gruppo ILOS New Energy S.r.l., i cui dati principali sono sintetizzati nella successiva tabella:

Dati Generali	
Ragione sociale	INE FICURINIA S.r.l
P.IVA	16311551002
Sede legale	Roma, Piazza di Sant'Anastasia - 7
Rappresentante legale	Sergio Chiericoni
pec	ineficuriniarsrl@legalmail.it

Figura 1: Dati società proponente

Il gruppo è attivo in diversi settori economici e industriali della "Green Economy" e specializzato nella produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili sul mercato libero dell'energia.

Gli obiettivi societari vengono perseguiti da Ilos attraverso l'impiego di tecnologie, materiali e metodologie in grado di salvaguardare e tutelare l'ambiente. Detto approccio trova riscontro nello sviluppo di progetti agrovoltaici in cui si ha coesistenza tra la produzione di energia pulita e l'attività agricola finalizzata al mantenimento delle specie autoctone e all'incremento della qualità del suolo.

La volontà della società proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto stesso, ha portato all'individuazione delle società agricole che si occuperanno della gestione e produzione delle attività colturali definite sulla base dello studio agronomico. Di seguito si riportano i dati delle società agricole:

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01	Pag. 3 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Dati Generali	
Ragione sociale	SCALISI SANTO
P.IVA	05463920875
Sede legale	Castel di Iudica (CT), Via Trieste I n.19
Rappresentante legale	Scalisi Santo
pec	santoscalisi@pec.cgn.it

Figura 2: Dati della società agricola "Scalisi Santo"

Dati Generali	
Ragione sociale	PARASILITI COLLAZZO MARIA
P.IVA	04207080872
Sede legale	Castel di Iudica (CT), Strada Provinciale 123
Rappresentante legale	Parasiliti Collazzo Maria
pec	-

Figura 3: Dati della società agricola "Parasiliti Collazzo Maria"

Queste società agricole sono aziende locali che operano nel territorio in modo innovativo ed eticamente responsabile. La prospettiva di lavorare in un sistema agrovoltaiico permetterà di sfruttare le proprie competenze per una continuità ed un accrescimento della propria produzione agricola. Le aziende agricole sono intervenute già nelle prime fasi di sviluppo affinché il progetto agricolo potesse essere virtuosamente integrato nel progetto fotovoltaico, per realizzare un sistema unico e sinergico.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01	Pag. 4 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



2 IL PROGETTO NELL'ATTUALE STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE

La Direttiva 2009/28 del Parlamento europeo e del Consiglio, recepita con il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (FER) al 2020; il primo, definito *overall target*, prevede una quota FER sui CFL almeno pari al 17%; il secondo, relativo al solo settore dei Trasporti, prevede una quota FER almeno pari al 10%.

Con riferimento all'*overall target*, il successivo Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d. decreto *Burden sharing*) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome italiane sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo complessivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER al 2020.

In questo quadro, il Decreto 11 maggio 2015 del Ministero dello Sviluppo Economico, nell'articolo 7, attribuisce al GSE, con la collaborazione di ENEA, il compito di predisporre annualmente "[...] un rapporto statistico relativo al monitoraggio del grado di raggiungimento dell'obiettivo nazionale e degli obiettivi regionali in termini di quota dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili, a livello complessivo e con riferimento ai settori elettrico, termico e dei trasporti".

Secondo il rapporto periodico del GSE "Fonti rinnovabili in Italia e in Europa" riferito all'anno 2018, pubblicato nel mese di febbraio 2020, tra i cinque principali Paesi UE per consumi energetici complessivi, l'Italia registra nel 2018 il valore più alto in termini di quota coperta da FER (17,8%). A livello settoriale, nel 2018 in Italia le FER hanno coperto il 33,9% della produzione elettrica, il 19,2% dei consumi termici e, applicando criteri di calcolo definiti dalla Direttiva 2009/28/CE, il 7,7% dei consumi nel settore dei trasporti. Su un altro rapporto del GSE, dal titolo "Fonti rinnovabili in Italia e nelle Regioni – Rapporto di monitoraggio 2012-2018" pubblicato nel mese di luglio 2020 si può osservare come, nel 2018, la quota dei consumi finali lordi complessivi coperta da FER sia pari al 17,8%. Si tratta di un valore superiore al target assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020 (17,0%), ma in flessione rispetto al 2017 (18,3%). Tale dinamica è il risultato dell'effetto di due trend opposti: da un lato, la contrazione degli impieghi di FER, al numeratore del rapporto percentuale, legata principalmente alla riduzione degli impieghi di biomassa solida per riscaldamento nel settore termico (il 2018 è stato un anno mediamente meno freddo del precedente) e alla minore produzione da pannelli solari fotovoltaici nel settore elettrico (principalmente per peggiori condizioni di irraggiamento); dall'altro, l'aumento dei consumi energetici complessivi, al denominatore del rapporto percentuale, che ha riguardato principalmente i consumi di carburanti fossili per autotrazione (gasolio, benzine) e per aeroplani (carboturbo).

In Italia tra il 2005 e il 2018 i consumi di energia da FER in Italia sono raddoppiati, passando da 10,7 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) a 21,6 Mtep. Si osserva, al contempo, una tendenziale diminuzione dei consumi finali lordi complessivi (CFL), legata principalmente agli effetti della crisi economica, alla diffusione di politiche di efficienza energetica e a fattori climatici.

A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia.

Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (*Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del*

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



paesaggio.), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

- Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili. "Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio."
- Consumo di suolo. "Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l'eolico, in termini di consumo di suolo, presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, **armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo.** Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale".
- Forte rilevanza del fotovoltaico tra le fonti rinnovabili. "Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi del PNIEC al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare **modalità di installazione coerenti con gli obiettivi di riduzione del consumo di suolo** [...]".
- Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo. "Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti **senza precludere l'uso agricolo dei terreni** [...]".

Consulente:
Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



3 IDENTIFICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

3.1 Localizzazione

L'area oggetto di studio ricade nella porzione centro-orientale della regione Sicilia e si estende ad Ovest dell'abitato di Castel di Iudica, fra il fiume Dittaino a Nord e il fiume Gornalunga a Sud. L'inquadratura sulla carta tecnica regionale della Regione Sicilia è riportata nell'immagine seguente:

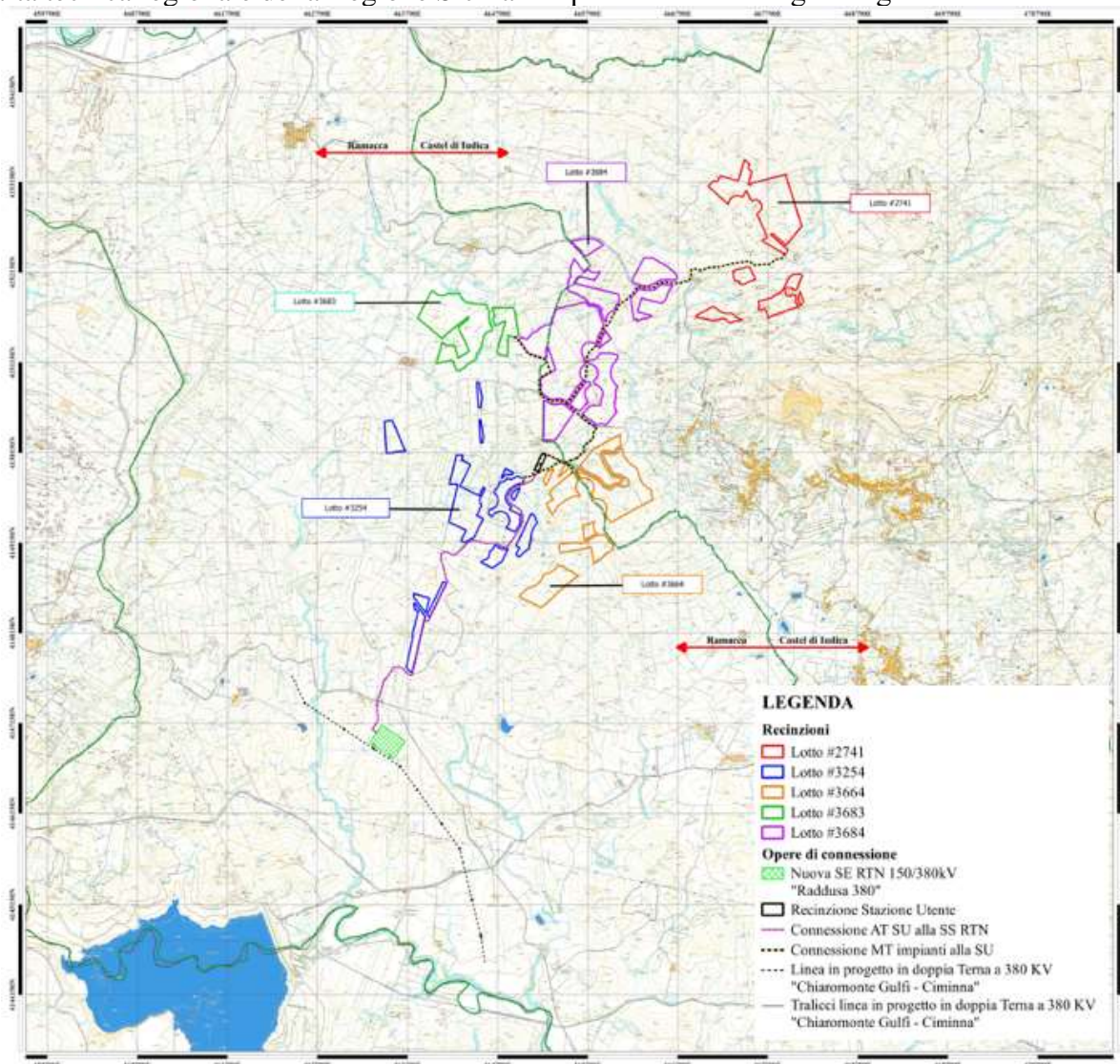


Figura 4: Inquadratura lotti d'intervento su CTR

Altimetricamente l'area progettuale si sviluppa tra quote comprese tra i 250 ed i 650 m circa s.l.m.

Inquadratura catastale

L'area destinata all'installazione dell'impianto è censita presso il NCT di Catania secondo quanto sotto riportato:

- **Comune di Castel di Iudica:** Fg. 8 Part.Ile 9, 24, 25, 26, 34, 38, 42, 43, 69, 73, 84, 88, 89, 94, 96, 97, 121, 122, 142, 143, 145

Consulente:
Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



- **Comune di Castel di Iudica:** Fg. 9 Part.IIle 49, 65, 66, 70, 73, 77, 78, 79, 82, 176
- **Comune di Castel di Iudica:** Fg.10 Part.IIle 47, 49, 53, 71, 84, 127, 133, 141, 164, 174, 175, 185, 189, 190, 191, 219, 220, 221, 222, 223, 226, 241, 243, **258**
- **Comune di Castel di Iudica:** Fg.16 Part.IIle 8, 12, 16, 21, 22, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 62, 66, 71, 83, 84, 85, 86, 126, 129
- **Comune di Ramacca:** Fg.7 Part.IIle 23, 24, 26, 27, 29, 102, 103, 123
- **Comune di Ramacca:** Fg.31 Part.IIle 1, 23, 24, 61, 72, 90,93, 94, 95, **97**, 142, 143, 144, 152, 162, 167, 168, 170, 172
- **Comune di Ramacca:** Fg. 35 Part.IIle 8, 17, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 49, 52, 55, 58, 63, 70, 71, 77, 78, 130, 159, 161, 166, 178, 195, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 222, 231, 237, 238, **258**, 259, 278, 281, **284**.
- **Comune di Ramacca:** Fg.36 Part.IIle 60, 65, 101, 129

I singoli lotti saranno poi connessi alla stazione utente. L'elettrodotto di connessione di tipo interrato avrà una lunghezza complessiva di circa 4,5 km e si svilupperà in parte su strada pubblica ed in parte su proprietà privata fino alla nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi- Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Destinazione urbanistica

Dall'analisi dei certificati di destinazione urbanistica rilasciati dal comune di Ramacca e di Castel di Iudica tutti i terreni interessati dalla realizzazione dell'Impianto agrovoltaico elencati ricadono in **zona agricola**.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01	Pag. 8 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



4 FINALITÀ PROGETTUALI

L'impianto agrovoltaiico, rispetto ai tradizionali impianti fotovoltaici, costituisce un modello che risulta compatibile con il contesto agricolo di riferimento e che è coerente con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica.

In tal senso il Decreto-Legge convertito con modificazioni dalla L. 29 luglio 2021, n. 108 enuncia che il divieto di accesso agli incentivi per gli impianti a **terra non si applica agli 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.**

Pertanto, l'utilizzo ibrido dei terreni rappresenta una grande opportunità per il futuro contribuendo sia alla creazione di nuove figure professionali legate alla manutenzione degli impianti fotovoltaici, che al raggiungimento, entro il 2030, degli obiettivi nazionali di decarbonizzazione.

Inoltre, tale attività crea un indotto positivo sulle comunità locali e porta benefici a tutti gli attori coinvolti, dagli operatori energetici agli agricoltori: **infatti se da un lato gli investitori energetici possono usufruire di terreni altrimenti non utilizzabili riducendo contemporaneamente l'impatto ambientale, dall'altro gli agricoltori hanno la possibilità di rifinanziare le proprie attività rilanciandole economicamente e progettuamente.**

In questa ottica il settore produttivo dell'energia da fonti rinnovabili si configura oltre che come opera di pubblica utilità per l'impatto che determina sulla riduzione delle emissioni da fonte fossile per la generazione di energia elettrica anche come strumento finalizzato a favorire e sostenere lo sviluppo dell'agricoltura.

L'impianto di progetto è il risultato di una perfetta sinergia tra l'attività agricola e la produzione di energia. Il layout di impianto è stato sviluppato in modo tale da non interferire sulle ordinarie pratiche colturali, ovvero dislocando i pannelli ad un'altezza adeguata da terra e ad una distanza opportuna fra loro, così da lasciare spazio per le coltivazioni agricole nonché per il passaggio dei mezzi meccanici.

Dalle considerazioni sopra esposte emerge in modo chiaro ed inequivocabile il forte impatto positivo che l'intervento di progetto è in grado di generare contribuendo alla mitigazione ed all'adattamento nei riguardi dei cambiamenti climatici, favorendo l'implementazione dell'energia sostenibile nelle aziende agricole e promuovendo uno sviluppo sostenibile ed un'efficiente gestione delle risorse naturali (come l'acqua, il suolo, l'aria).

4.1 Caratteristiche tecniche del progetto

L'intera superficie d'intervento è suddivisa in n.5 lotti distinti come riportato nell'inquadramento seguente:

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06RELO88A0_rev.01	Pag. 9 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

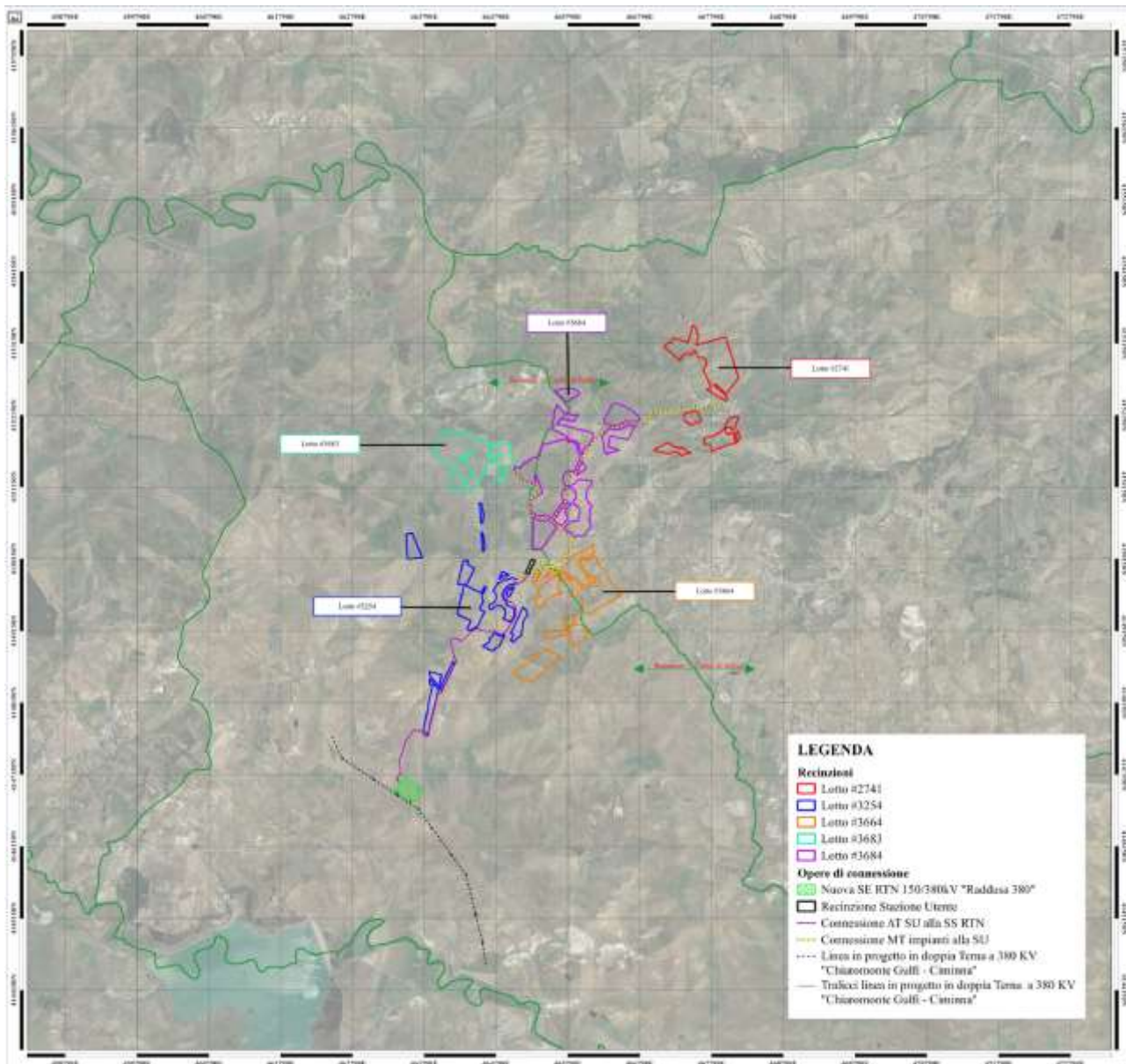


Figura 3.1: Inquadramento lotti d'intervento su ortofoto

Si riportano in formato tabellare i principali dati relativi a ciascun lotto d'impianto:

<p>Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania</p>	<p>RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA</p>
<p>Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01</p>	<p>Pag. 10 di 51</p>

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

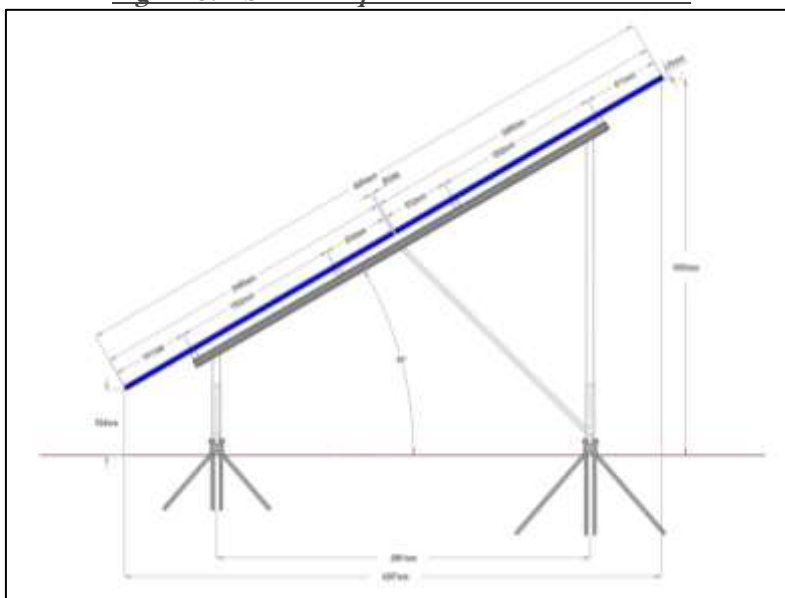


Tabella 3.1. Dati di sintesi dei lotti di impianto

ID Area	Lotto	Lunghezza recinzione [m]	N° cancelli di accesso	Area recintata [mq]	Area viabilità interna e piazzole dei locali tecnici [mq]	PV Area [mq]
AREA 0.1	LOTTO #3683	5958	7	463605	36260	427345
AREA 0.2	LOTTO #2741	8688	17	572069	51714	520355
AREA 0.3	LOTTO #3684	15646	22	1168003	91376	1076627
AREA 0.4.1+0.4.2	Lotto #3254+#2740	13112	21	529577	69537	460040
AREA 0.5	LOTTO #3664	11640	17	681115	54985	626130
	TOTALE	55.044	84	3.414.369	303.872	3.110.497

L'impianto in progetto del tipo a struttura fissa prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), rivolte verso sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro con interasse variabile (comunque con valore minimo pari a m 7,50) in base alla pendenza del terreno e definito in modo tale da ridurre gli effetti degli ombreggiamenti oltre che per garantire il passaggio dei mezzi funzionali alla manutenzione dell'impianto (lavaggio moduli) ed alla gestione dell'attività agricola.

Figura 3.2: Struttura porta moduli – vista laterale



Consulente:
Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

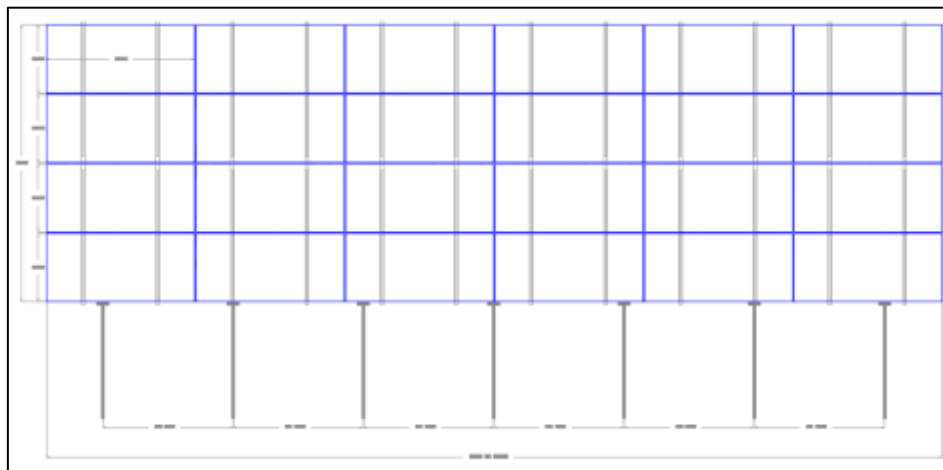
RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrofotovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Figure 3.3: Struttura porta moduli – vista frontale



alla successiva tabella si riporta in forma sintetica la configurazione dei singoli lotti d'impianto e per ciascuno la potenza lato DC e AC. L'impianto avrà una potenza installata pari a **261,65 217,843 MW**. Il parco comprende n. 5 lotti d'impianto ciascuno collegato ad una Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) di Terna e quindi ad un codice pratica come evidenziato nella tabella seguente:

ID Area	Codice pratica	Lotto	Inverter centralizzati	Inverter di stringa	Cabine trafo	Strutture fisse da 24moduli	Strutture fisse da 12moduli	Stringhe	Moduli Jasolar 610Wp	Nuova potenza DC [kW]	Nuova potenza AC inverter [kW]
AREA 0.1	202100051	LOTTO #3683	13	0	0	1 705	94	1 752	42 048	25 649,28	24 863,20
AREA 0.2	202002729	LOTTO #2741	16	0	0	1 862	128	1 926	46 224	28 196,64	28 079,60
AREA 0.3	202100132	LOTTO #3684	39	0	0	5 699	364	5 881	141 144	86 097,84	76 418,32
AREA 0.4.1+0.4.2	202100197	LOTTO #3254+#2740	24	9	3	2 935	372	3 121	74 904	45 691,44	44 949,60
AREA 0.5	202100049	LOTTO #3664	16	0	0	2 167	66	13	52 800	32 208,00	31 179,60
TOTALE			108	9	3	14 368	1 024	12 693	357 120	217 843	205 490,32

Tabella 3.2. Configurazione dei singoli lotti di impianto

La produzione energetica da fonte fotovoltaica è totalmente esente dall'emissione di sostanze inquinanti o dannose per l'uomo e la natura.

L'impianto avrà, pertanto, un impatto positivo sulla qualità dell'aria, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06RELO88A0_rev.01	Pag. 12 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Secondo i dati progettuali, la produzione complessiva di energia prevista, intesa come la somma di energia dei singoli lotti, risulta pari a **437 348 GWh/anno**. Nel calcolo della producibilità dell'impianto nel corso dei 30 anni di vita sono state considerate le perdite riconducibili al decadimento, in termini di efficienza, dei componenti.

Nella successiva tabella sono riportati i valori relativi alle emissioni evitate di Gas Nocivi nel ciclo di vita dell'impianto:

Con riferimento ai risparmi di Energia in Termini di Energia Primaria (TEP) si otterrà:

Vantaggi Ambientali Connessi Alla Realizzazione Dell'impianto	CO₂
Emissioni evitate in 1° anno [ton]	116916,28
Emissioni evitate in 30 anni [ton]	3507488,50

Figura 5: Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti

Con riferimento ai risparmi di Energia in Termini di Energia Primaria (TEP) si ottiene:

T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)	Valori
Produzione attesa in un anno [kWh]	348 240 000,00
Fattore di conversione dei MWh in tep [tep/kWh]	0,000187
Energia primaria risparmiata in 1° anno [tep]	65 120,88
Energia primaria risparmiata in 30 anni [tep]	1 787 190,79

*Secondo Delibera EEN 03/08

Figura 6: Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06RELO88A0_rev.01	Pag. 13 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



5 DESCRIZIONE DEL SITO E DELLO STATO DEI LUOGHI

5.1 Andamento Climatico

La zona di intervento ricade tra le aree collinari interne, caratterizzate da piovosità annua molto modesta (circa 500 mm), con valori che vanno dai 402 mm di Ramacca ai 579 di Mirabella Imbaccari. Fra questi due valori, si collocano le rimanenti stazioni di Caltagirone, Mineo e Vizzini.

I dati medi mensili sulla termometria e la pluviometria dell'area negli ultimi 20 anni sono riassunti alla tabella seguente:

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Medie Temperatura (°C)	7.6	7.9	10.6	14	18.7	23.7	26.5	26.3	21.9	17.9	12.9	9
Temperatura minima (°C)	3	2.9	4.9	7.7	11.7	16.1	18.9	19.2	16.2	12.8	8.4	4.7
Temperatura massima (°C)	12.8	13.3	16.5	20	25.3	30.5	33.6	33.2	27.9	23.5	18	13.9
Precipitazioni (mm)	61	49	42	39	21	14	4	10	35	48	49	50
Umidità(%)	79%	75%	70%	63%	53%	47%	44%	47%	61%	70%	77%	79%
Giorni di pioggia (g.)	6	5	5	5	3	2	1	2	4	5	5	5
Ore di sole (ore)	6.3	7.1	8.6	10.1	11.8	12.8	12.8	12.0	9.9	8.1	6.7	6.1

Secondo la classificazione di Rivas-Martines, che utilizza il rapporto tra la somma delle precipitazioni mensili della stagione estiva (giugno-luglio ed agosto) e la somma delle temperature medie mensili dello stesso periodo, l'area di impianto (all'interno del cerchio indicato dalla freccia) ricade per intero in area a bioclima *Termomediterraneo secco inferiore*.

5.2 Caratteristiche pedologiche del sito in esame

5.2.1 Classificazione CLC da Carta Uso Suolo

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione CORINE *Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sicilia.

L'area di intervento ricade nelle sezioni della CTR (Carta Tecnica Regionale) n. 632080 e 632120, con relativa Carta Uso Suolo, ricavabile dal SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale) in scala 1:10.000. Di seguito si riportano le classi riscontrabili nell'area di intervento.

Tabella 5.1 - Classi CLC riscontrabili sull'area di intervento

CLC	NOME CLASSE
223	Oliveti
2242	Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti)
2311	Incolti
3211	Praterie aride calcaree
5122	Laghi artificiali
21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive

Si rileva una netta prevalenza delle categorie 21121 (seminativi semplici e colture erbacee estensive), 2311 (incolti) 3211 (praterie aride calcaree). I laghetti artificiali sono piuttosto sporadici e, alla data del rilievo, vuoti ed inutilizzati.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06RELO88A0_rev.01	Pag. 14 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



5.2.2 Cenni sulle caratteristiche geologiche e idrologiche del sito

Geomorfologia

Dal punto di vista morfologico, l'area progettuale si sviluppa tra quote comprese tra i 150 ed i 550 m circa s.l.m., lungo la media e bassa valle dei Fiumi Gornalunga e Dittaino, due corsi d'acqua a regime perenne caratterizzati da un andamento tipicamente meandriforme, con anse generalmente molto ravvicinate e a stretto raggio di curvatura. Entrambi i corsi d'acqua sono tributari del Fiume Simeto.

I rilievi che bordano i fondivalle presentano, generalmente, una morfologia dolce, con versanti poco acclivi ed estesi, posti a quote mediamente variabili tra i 40 ed i 500 m circa s.l.m., generalmente corrispondenti ai settori di affioramento di terreni a dominante pelitica. La continuità di tali rilievi è spesso interrotta da strette valli di erosione fluviale connesse con i principali affluenti dei Fiumi Simeto e Dittaino, sempre caratterizzati da un regime stagionale e/o torrentizio e da un andamento blandamente meandriforme.

Stratigrafia

Nei settori di stretto interesse progettuale sono state individuate e perimetrare n. 14 unità geologiche, raggruppate in tre gruppi. Chiaramente, solo i terreni di copertura (cioè gli strati superficiali) sono di interesse sotto l'aspetto agronomico.

Unità della Catena Appenninico-Maghrebide:

- Unità tettonica di Monte Judica
- Formazione Mufara
- Formazione Scillato
- Formazione Crisanti
- Formazione Caltavuturo
- Argille e Arenarie Glauconitiche
- Unità Sicilidi
- Formazione di Polizzi
- Flysch Numidico (area NW, limitata estensione).

Depositi Quaternari di Avanfossa:

- Argille grigio-azzurre

Terreni di copertura:

- Depositi alluvionali recenti. Tali depositi affiorano diffusamente in tutto il settore di interesse, prevalentemente in corrispondenza dei fondivalle dei F. Dittaino e Simeto e, in minor modo, lungo le aste fluviali secondarie dei loro immissari maggiori. Si tratta di depositi alluvionali *in facies* di depositi di canale fluviale, argine, conoide alluvionale, piana inondabile, lago di meandro e canale in fase di abbandono, costituiti da tre differenti *litofacies* a dominante ghiaioso-sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argillosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche e risultano parzialmente eteropici ai Depositi palustri recenti. L'unità in esame presenta uno spessore massimo di circa 50 m, ed è riferibile interamente all'Olocene. La porzione più fine, invece, è rappresentata argille limose, argille debolmente limose e limi argillosi di colore marrone, grigio, nocciola e giallo, a struttura indistinta o laminata, consistente, localmente

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



argille limose debolmente sabbiose e limi argillosi debolmente sabbiosi, con locali passaggi sabbiosi e sabbioso-limosi e limi argillosi sabbiosi di colore nocciola, marrone e giallastro, rari sottili livelli di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da angolose ad arrotondate (max 10 cm) e locali livelli di torbe e terreni organici nerastri, con incluse concrezioni biancastre e patine di ossidazione rossastre. La *facies* sabbioso-limosa è formata da sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi e limi sabbiosi debolmente argillosi, da fine a grossa di colore marrone chiaro, nocciola, grigio, giallastro e oca, localmente marrone scuro, a stratificazione indistinta o incrociata, con locali ghiaie poligeniche ed eterometriche, per lo più fini e medie (max 4 cm) e ciottoli (max 13 cm), da angolose ad arrotondate; a luoghi si rinvencono livelli di limi sabbiosi argillosi, sabbie limoso-argillose, limi argillosi debolmente sabbiosi e argille di colore giallo nocciola, marrone e grigiastro, a struttura indistinta, con frequenti resti vegetali e rare ghiaie poligeniche ed eterometriche (max 5 cm) e sporadici ciottoli, da angolose ad sub-arrotondate, con incluse concrezioni biancastre e bande di alterazione. La parte più grossolana dell' unità risulta costituita da depositi ghiaie poligeniche ed eterometriche da fine a grossolana (max 13 cm), da sub-angolose a sub-arrotondate, talora con blocchi angolosi e rari ciottoli, con matrice sabbiosa, sabbioso-limosa, sabbia limosa argillosa, argilloso-limosa e limoso-argillosa di colore nocciola, grigio, marrone, rossastro e giallastro, da scarsa ad abbondante, localmente si rinvencono blocchi di arenaria (max 20 cm) e passaggi di sabbia ghiaiosa con ciottoli (max 7-10 cm); sabbie, sabbie limose debolmente argillose e limi sabbiosi di colore nocciola, marrone, grigio e giallastro, a struttura indistinta o laminata, con locali ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate e rari blocchi angolosi.

- Depositi alluvionali attuali. La presente unità affiora, in corrispondenza delle aste fluviali dei principali corsi d'acqua e dei loro affluenti, in particolar modo in corrispondenza degli alvei dei F. Dittaino e Simeto. Si tratta di terreni alluvionali in facies di canale fluviale, argine e piana inondabile, costituiti da due differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa e sabbioso-limosa. Poggiano in n contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche. Nell'area di studio la presente unità presenta potenza mediamente compresa tra 1 e 4 m, mentre può presentare spessori maggiori in corrispondenza dell'alveo del F. Dittaino all'esterno dei settori d'intervento; è riferibile all'Olocene. Si tratta di depositi ghiaioso-sabbiosi formati da ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante; a luoghi si rinvencono passaggi e lenti con prevalenza di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o laminata, con locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate. Localmente, inoltre, tali depositi sono composti da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con frequenti ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi e lenti con prevalenza di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore marrone, grigio e giallastro, generalmente abbondante.
- Depositi di versante. I suddetti depositi sono rappresentati da un 'unica unità geologica, ampiamente presente in tutta l'area di studio come copertura di tutte le unità geologiche più antiche.
- Depositi eluvio-colluviali. Questi depositi affiorano diffusamente in tutta l'area di studio, come copertura pressoché continua di tutte le unità geologiche descritte in precedenza, i n corrispondenza delle depressioni impluviali o alla base dei rilievi più acclivi ed estesi. Affioramenti di maggiore estensione e potenza si rinvencono, comunque, in corrispondenza della base dei rilievi più acclivi ed estesi, dove tali depositi presentano general mente gli spessori più elevati. Si tratta di depositi continentali di versante e di alterazione del substrato, costituiti da una singola *litofacies* a dominante limoso-argillosa. Poggiano in contatto stratigrafico discordante sulle unità più antiche. Tale unità, nei settori di studio, presenta spessori variabili mediamente compresi tra 1 e 4 m, è ascrivibile all'Olocene.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Sono costituiti essenzialmente da depositi di versante e di alterazione del substrato. Si tratta di argille limose di colore marrone chiaro, nocciola a bande grigiastre, a struttura caotica o indistinta, con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie e ciottoli poligenici, da angolosi a sub-arrotondati; limi argilloso-sabbiosi di colore giallastro, marrone e ocre, a struttura caotica o indistinta, con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie e ciottoli poligenici, da angolosi a sub-arrotondati, rari strati centimetrici di arenarie grigie. L'elevato contenuto in argille nei terreni di copertura è immediatamente riconoscibile dalle caratteristiche fessurazioni che si formano dopo periodi di siccità (Figure 5.1-5.2).

Figure 5.1-5.2. Fessurazioni superficiali tipiche dei suoli argillosi nel periodo estivo.



Idrografia

Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dal Fiume Simeto e dai suoi affluenti, in destra idrografica, il Fiume Dittaino e il Fiume Gornalunga.

L'andamento del Fiume Dittaino è circa WSW-ENE nel settore dell'area di intervento, E-W nel tratto centrale e WNW-ESE nel settore orientale. I tributari minori sono invece rappresentati da torrenti a breve corso, caratterizzati da evidenti fenomeni erosivi e modeste coperture alluvionali. In generale, si tratta di corsi a regime torrentizio, con elevato potere erosivo e di trasporto solido soprattutto nei periodi di piena.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01	Pag. 17 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



L'assetto stratigrafico e tettonico dell'area ha, quindi, fortemente influenzato la morfogenesi attiva e selettiva dell'area, legata non solo all'azione erosiva e deposizionale dei corsi d'acqua che la incidono, ma anche fattori meteo-marini comunque di una certa importanza. Infatti, per quanto riguarda le variazioni della linea di costa, i dati storici e recenti evidenziano una tendenza al progressivo avanzamento e definitiva stabilizzazione, cui fa seguito l'attuale fase di arretramento. La fase di avanzamento, perdurata almeno fino al 1950, è dovuta ad una importante tendenza progradazionale della piana costiera e deltizia di Catania, in virtù di un maggior carico solido del Fiume Simeto e dei suoi tributari minori. A partire dalla seconda metà del secolo scorso, la messa in opera di invasi artificiali nella parte alta del bacino di drenaggio, la canalizzazione dei principali corsi d'acqua, l'incontrollato prelievo di inerti in alveo e lo sconsiderato sviluppo di strutture ed attività antropiche lungo tutto il settore costiero di Catania, ha portato ad una vistosa diminuzione degli apporti solidi dei sistemi fluviali, fino a determinare l'attuale deficit sedimentario.

Non sono state rilevate falde né sorgenti d'acqua di un certo interesse all'interno della fascia di studio.

5.3 Stato dei luoghi e colture praticate

Gli appezzamenti sono tutti declivi. Alla data del sopralluogo (21/09/2021) risultava coltivato a frumento (ormai trebbiato).

Il paesaggio agrario dell'area presa in esame si presenta, nel suo complesso, uniforme: di fatto, si tratta quasi esclusivamente di seminativi e pascoli aridi, con superfici estremamente ridotte destinate a colture arboree. Questa grande uniformità nelle colture praticate è chiaramente conseguenza di una vastissima area con caratteristiche climatiche costanti, al confine tra le province di Catania (Ramacca, Castel di Iudica) ed Enna (Agira, Catenanuova).

Solo alcune, limitate porzioni dell'area di impianto sono segnalate sulla Carte degli habitat del GeoPortale della Regione Sicilia (SITR) come 6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*. Questa vegetazione, tipica delle praterie xerofile mediterranee si insedia di frequente in corrispondenza di aree di erosione o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta, ed è costituita da specie rustiche ed estremamente diffuse su tutto il Bacino del Mediterraneo.

Alle figure seguenti (5.2-5.5) alcune immagini dell'area di intervento.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01	Pag. 18 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Figura 5.2. Flora spontanea su uno dei terreni lasciati a pascolo.



Figura 5.3. Flora spontanea ai lati della viabilità interna al sito.



Figura 5.4. Flora spontanea ai lati della viabilità interna al sito. Mandorli amari.



Consulente:
Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Figura 5.5. Visuale dell'area nord (lotto 3684). Solo stoppie di frumento.



5.4 Risorse idriche

Gli appezzamenti non risultano disporre di risorse idriche, né dall'indagine geologica si riscontra la presenza di acqua sfruttabile nel sottosuolo. Si deve pertanto prevedere di impostare la progettazione e la gestione agricola del fondo in regime asciutto. È tuttavia previsto, come riportato in dettaglio sull'elaborato "RS06REL163A0_ Studio di invarianza idraulica" la costruzione di n.113 vasche di laminazione dotate di un volume morto, ossia a quota inferiore a quella del manufatto di scarico, che consenta di accumulare acque per fini irrigui.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



6 CARATTERISTICHE DELL'AGROVOLTAICO E STATO DELLA RICERCA

6.1 Il Sistema Agrovoltaico

I *sistemi agrivoltaici* sono sistemi misti che associano, sullo stesso terreno contemporaneamente, colture alimentari e pannelli solari fotovoltaici (PVP) (Figure 6.1-6.2). I primi ad utilizzare questo termine nella ricerca scientifica sono stati Dupraz e Marrou (2011), dell'Università di Montpellier (F), che hanno poi condotto alcuni tra i più importanti studi sull'interferenza tra l'ombreggiamento provocato dai pannelli e le caratteristiche quali-quantitative delle produzioni agricole.

Figura 6.1. Ortive con pacciamatura in un campo agrovoltaico sperimentale in Olanda



Figura 6.2. Agrovoltaico a moduli fissi con struttura a falde in Cina, in un campo coltivato a bacche di Goji



Al fine di valutare la fattibilità del progetto agrovoltaico proposto, sono stati esaminati alcuni recenti studi statunitensi, atti ad analizzare gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione autoctona presente al suolo. Lo studio *Evaluation of potential changes to annual grass lands in response to increased shading by solar panels from the California*

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Valley Solar Ranch project (H.T. Harvey & Associates, 2010) ha avuto come obiettivo la valutazione dei potenziali cambiamenti annuali su un habitat vegetativo tipo prato stabile (ossia habitat composto per la quasi totalità da specie erbacee e pertanto votato, ad esempio, ad attività di pascolo), a seguito dell'aumento di ombreggiamento al suolo conseguente l'installazione di un parco fotovoltaico di grandi dimensioni.

Lo studio sopra citato, oltre ad essere incentrato specificatamente sul tema in oggetto, risulta essere particolarmente esemplificativo in quanto condotto su una scala ben più ampia rispetto a quella del progetto in esame: l'impianto californiano a cui è riconducibile lo studio è infatti un impianto di vaste dimensioni (circa 4.365 acri, pari a 1.766 ha) ubicato nel sud della California e con una potenza di circa 250 MWp.

Sebbene non si sia quantificata con esattezza l'entità dell'ombreggiamento che segue l'installazione di un impianto fotovoltaico a terra, valutazioni preliminari stimano approssimativamente che una porzione pari al 40-45% della superficie coperta (equivalente alla proiezione sul piano orizzontale dei moduli) sarà parzialmente ombreggiata, sebbene la configurazione mobile ad inseguimento solare permetta comunque il soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli. In particolare i moduli determineranno un ombreggiamento di circa il 40% a mezzogiorno, quando il sole è più alto nella volta celeste (lo Zenith viene raggiunto solo all'equatore) raggiungendo picchi di circa 45% alle prime ore della mattina e nel tardo pomeriggio quando l'angolo di incidenza al suolo della radiazione solare sarà particolarmente basso.

Ulteriori studi quali *Tree canopy effects on herbaceous production of annual rangeland during drought*, Journal of Range Management, 42:281-283 (Forst and McDougald, 1989) e *Response of California annual grassland to litter manipulation*, Journal of Vegetation Science, 19:605-612 (Amatangelo, 2008) mostrano che vari gradi di ombreggiamento possono incentivare lo sviluppo di svariate specie erbacee seminate, provocando una graduale modifica della composizione della comunità locale a vantaggio di specie erbacee a foglia larga e leguminose. Inoltre ulteriori ricerche, quali ad esempio *Direct and indirect control of grassland community structure by litter, resources and biomass*, Ecology 89:216-225 (Lamb, 2008) indicano che la variazione della luminosità non è la principale concausa della strutturazione del manto erboso rispetto ad altri fattori biotici e abiotici quali ad esempio: l'uso di fertilizzanti, l'apporto idrico, il clima, le interazioni biotiche (ossia la competizione interspecifica, nonché la presenza di erbivori) e l'accesso alle risorse nutritive. Per quanto riguarda l'irraggiamento, la crescita vegetativa, essendo primariamente correlata all'efficienza fotosintetica, è maggiormente influenzata dalle variazioni della qualità della luce (ad esempio la variazione della quantità delle radiazioni nello spettro dell'infrarosso) piuttosto che dalla sua quantità. Sebbene quindi il manto erboso cresca al di sotto dei moduli fotovoltaici, nell'arco del periodo diurno questo sarà certamente raggiunto da una quantità sufficiente di radiazioni luminose entro un intervallo di lunghezza d'onda utile a consentire al meglio il naturale processo di organizzazione della materia inorganica nell'ambito delle reazioni di fotosintesi clorofilliana. Nel corso dell'anno solare di osservazione, lo studio californiano si chiude rilevando che l'installazione di impianti fotovoltaici non integrati su ampie superfici aperte ha come principale effetto sulla comunità vegetale quello di incentivare l'insorgere di particolari forme di adattamento nelle specie autoctone (cambiamento delle dimensioni medie dell'apparato vegetativo, del contenuto di clorofilla *etc.*) ed eventualmente consentire la colonizzazione da parte di ulteriori specie che non prediligono l'irraggiamento diretto. In considerazione di quanto sopra esposto, al fine in ogni caso di disincentivare la diffusione di specie infestanti non autoctone pur supportando la biodiversità dell'ecosistema, sono stati effettuati altri studi (*Resource Management Demonstration at Russian Ridge Preserve*, California Native Grass Association, Volume XI, No.1, Spring 2001) il cui fine è quello di individuare una metodologia che consenta il mantenimento e/o l'aumento della copertura e del numero di specie autoctone nell'ambito di prati stabili. Le tecniche di intervento per contrastare la densità delle infestanti prescelte furono le seguenti: pascolo intensivo di ovini, incendi controllati seguiti dalla semina di specie erbacee locali, taglio manuale

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



mirato, taglio con trinciatrice e applicazioni mirate di erbicidi. L'approccio più interessante in termini di ecocompatibilità ed efficacia è risultato il ricorso controllato al pascolo o, se quest'ultimo non fosse attuabile, il taglio ciclico del prato durante i periodi dell'anno più propizi per la riproduzione e la diffusione delle infestanti. È ragionevole affermare che, in considerazione dei lievi mutamenti dell'habitat conseguenti l'installazione di moduli fotovoltaici, adottando opportune forme di gestione del manto erboso, non sarà riscontrabile alcun sostanziale cambiamento nella struttura dell'ecosistema, nella disponibilità di risorse nutrizionali nel suolo, ma soprattutto nella composizione della comunità vegetale che si alterna nei cicli stagionali. Un altro studio dal titolo *Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency*, è stato recentemente pubblicato su "PLOS One" da Elnaz Hassanpour Akeh, John S. Selker e Chad W. Higgins - Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University (Osu). Questi ricercatori hanno analizzato l'impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1.435 kW su un terreno di 6 acri (2,43 ha) sulle grandezze micrometeorologiche in aria, sulla umidità del suolo e sulla produzione di foraggio. La peculiarità della fattoria studiata è quella di essere in una zona semi-arida ma con inverni piuttosto umidi. Lo studio ha evidenziato che, oltre a far cambiare in maniera più o meno grande alcune grandezze in atmosfera, i pannelli hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti sarebbe diventato piuttosto secco, come evidenziato da quanto accade su un terreno di controllo, non coperto dai pannelli. Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semi-aride di questo tipo, esistono strategie doppiamente vincenti che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile. Gli studi sopra citati dimostrano quindi la compatibilità del progetto con l'area ad utilizzo agroenergetica, in quanto non andrà a pregiudicare in nessun modo negativamente la situazione ambientale. L'ombra generata dai pannelli fotovoltaici non solo protegge le piante durante le ore più calde ma permette un consumo di acqua più efficiente. Infatti, le piante esposte direttamente al sole richiedono un utilizzo di acqua maggiore e più frequente rispetto alle piante che si trovano all'ombra dei pannelli, le quali, essendo meno *stressate*, richiedono un utilizzo dell'acqua più moderato. Un altro importante aspetto da tenere in considerazione riguardo l'impatto di una centrale solare ad inseguimento nel contesto agricolo è l'eventuale crescita spontanea, o in seguito ad insemminazione artificiale, di piante autoctone, fiori e piante officinali che generano un habitat ideale per l'impollinazione da parte delle api e delle altre specie impollinatrici portando un enorme beneficio all'ecosistema circostante. Oltre che per la natura, questo è un grande vantaggio anche per le circostanti produzioni agricole di colture che si affidano all'impollinazione entomofila, come quelle di ulivo, pesche mandorle, uva, etc.

Questo aspetto è attualmente oggetto di grande interesse e di studio da parte dei ricercatori che puntano allo sviluppo di campi fotovoltaici sempre più sostenibili, tra i quali Jordan Macknick, ricercatore del National Renewable Energy Laboratory (NREL), che ha partecipato alla pubblicazione della ricerca *Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States* in cui vengono analizzati i benefici sull'agricoltura portati dalla presenza di piante e fiori nei campi delle centrali fotovoltaiche.

L'Agrovoltaiico nasce quindi dalla volontà manifestata dagli operatori energetici di affrontare il problema dell'occupazione di aree agricole in favore del fotovoltaico. Ad oggi infatti esistono tecnologie – come quelle applicate nel presente progetto - tramite cui l'energia solare e l'agricoltura possono effettivamente andare di pari passo.

L'agrovoltaiico è potenzialmente adatto a generare uno scenario di *triple win*:

- rendimenti delle colture più elevati;

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06RELO88A0_rev.01	Pag. 23 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrofotovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



- consumo di acqua ridotto;
- fornitura di energia elettrica da fonte rinnovabile.

6.2 Meccanizzazione e spazi di manovra

Coltivare in spazi limitati è sempre stata una problematica da affrontare in agricoltura: tutte le colture arboree, ortive ed arbustive sono sempre state praticate seguendo schemi volti all'ottimizzazione della produzione sugli spazi a disposizione, indipendentemente dall'estensione degli appezzamenti; in altri casi, le forti pendenze hanno costretto l'uomo nei secoli a realizzare terrazzamenti anche piuttosto stretti per impiantare colture arboree. Di conseguenza, sono sempre stati compiuti (e si continuano a compiere tutt'ora) studi sui migliori sesti d'impianto e sulla progettazione e lo sviluppo di mezzi meccanici che vi possano accedere agevolmente. Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una quasi integrale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto al paragrafo 4.1, le file di pannelli fotovoltaici saranno disposte in direzione Est-Ovest su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse minimo di 7,50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, risulta essere pari a 3,50 m. Non si riscontrano problematiche associate alle macchine operatrici (trainate o portate), in quanto esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. *capezzagne*), questi devono essere sempre non inferiori ai 10,0 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale avente una larghezza di 10,0 m, che consente un ampio spazio di manovra.

6.3 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno, su uno spazio di 50 cm per lato, risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno pulito e libero da infestanti mediante la fresa interceppo (Figura 6.3), come già avviene da molto tempo nei moderni vigneti e più in generale in impianti di frutteto.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Figura 6.3: Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila (Foto: Rinieri S.r.l.)



Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Nel caso dell'impianto di mandorleto sulla fascia perimetrale e sulle aree di mitigazione, si effettuerà su di esse un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione di fondo, con stallatico pellettato in quantità comprese tra i 50,00 e i 60,00 q/ha, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo in fase di accrescimento.

Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si effettuino a profondità non superiori a 40,00 cm.

6.4 Ombreggiamento

Come descritto al paragrafo 5.1, l'ombreggiamento è di fatto l'argomento maggiormente trattato negli studi e nelle ricerche univitarie sull'opportunità di coltivare terreni occupati da impianti fotovoltaici (*sistema agrovoltaico*).

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte (prima ed ultima parte della giornata).

Sulla base della collocazione geografica dell'impianto e delle sue caratteristiche, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le *ore-luce* risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Pertanto si ritiene opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo produttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo, o di utilizzare l'ombreggiamento per una *semi-forzatura* del periodo di maturazione (per *semi-forzatura* delle colture si intende l'induzione di un moderato periodo di anticipo o di ritardo nella maturazione e quindi nella raccolta del prodotto).

L'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione (ET), considerando che nel periodo più caldo dell'anno - che nell'area di intervento è tra la fine giugno e la prima decade di luglio - le temperature superano giornalmente i 30°C, pertanto le (rare) precipitazioni estive e l'irrigazione a micro-portata avranno una maggiore efficacia. Numerosi studi sono stati pubblicati sulla lattuga, in quanto si tratta, di fatto, della coltura orticola più diffusa a livello mondiale, e che ben si adatta a condizioni di ombreggiamento parziale.

Uno studio di Marrou *et al.* (2013) compiuto su lattuga e cetriolo, ha dimostrato che si possono prevedere variazioni della temperatura dell'aria, del suolo e delle colture a causa della riduzione della radiazione incidente sotto il pannello fotovoltaico. La temperatura del suolo (a 5,0 cm e 25,0 cm di profondità), la temperatura e l'umidità dell'aria, la velocità del vento e le radiazioni incidenti sono state registrate a intervalli orari nel trattamento del pieno sole e in due sistemi agrivoltaiici con diverse densità di PVP (*photo-voltaic panel*) durante tre stagioni meteorologiche (inverno, primavera e estate). Inoltre, sono state monitorate le temperature delle colture su colture a ciclo breve (lattuga e cetriolo) e su colture a ciclo lungo (grano duro). Anche il numero di foglie è stato valutato periodicamente sulle colture orticole. La temperatura media giornaliera dell'aria e l'umidità risultavano simili in ombra ed in pieno sole, qualunque fosse la stagione climatica. Al contrario, la temperatura media giornaliera al suolo diminuiva significativamente al di sotto dei PVP rispetto al trattamento in pieno sole. L'andamento orario della temperatura delle colture durante l'intero giorno (24 ore) è stato chiaramente influenzato all'ombra. In questo esperimento, il rapporto tra la temperatura del prodotto e la radiazione incidente era più alto al di sotto dei PVP al mattino. Ciò potrebbe essere dovuto ad una riduzione delle dispersioni termiche sensibili da parte delle piante (assenza di deposito di rugiada al mattino presto o ridotta traspirazione) all'ombra rispetto al trattamento in pieno sole. Tuttavia, è stato riscontrato che la temperatura media giornaliera del prodotto raccolto non cambia significativamente all'ombra rispetto al pieno sole, ed il tasso di crescita è stato simile in tutte le condizioni. Differenze significative nel tasso di traspirazione fogliare sono state misurate solo durante la fase giovanile (tre settimane dopo la semina) nelle lattughe e nei cetrioli e potrebbero derivare da cambiamenti nella temperatura del suolo. In conclusione, lo studio suggerisce che dovrebbero essere necessari piccoli adattamenti nelle pratiche colturali per passare da una coltura aperta a un sistema di coltivazione agrivoltaiica e l'attenzione dovrebbe essere concentrata principalmente sulla mitigazione della riduzione della luce e sulla selezione di piante con una massima efficienza di utilizzo delle radiazioni in queste condizioni di ombra fluttuante.

In un altro studio (Elamri *et al.*, 2018), sempre dell'Università di Montpellier, sono stati elaborati dei modelli in grado di riprodurre i benefici attesi dalle installazioni agrivoltaiiche: ad esempio è stato dimostrato che è possibile migliorare l'efficienza dell'uso del suolo e la produttività dell'acqua contemporaneamente, riducendo l'irrigazione del 20%, quando si tollera una diminuzione del 10% della resa o, in alternativa, una leggera estensione del ciclo colturale (tipicamente molto breve per le ortive).

L'agrovoltaiico appare quindi una soluzione per il futuro di fronte al cambiamento climatico e alle sfide alimentari ed energetiche, tipicamente nelle aree rurali e nei paesi in via di sviluppo e soprattutto, se la pratica qui presentata si rivela efficiente, anche per altre colture e contesti, special modo nelle aree del meridione d'Italia.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06RELO88A0_rev.01	Pag. 26 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



6.5 Presenza di cavidotti interrati

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40,0 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80,0 cm.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



7 LA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

7.1 Colture praticabili nell'area di intervento e superfici dedicate

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti i casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere. **L'area di impianto coltivabile a seminativo, risulta avere una superficie pari a circa 230,26 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce di mitigazione visiva per circa 44,12 ha di colture arboree mediterranee (mandorlo e ficodindia) e le superfici a seminativo non occupate da strutture e impianti, sempre all'esterno della recinzione, pari a 106 ha. Avremo pertanto una superficie coltivabile pari a 381,0 ha, che equivalgono al 70% dell'intera superficie opzionata per l'intervento.**

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- Copertura con manto erboso
- Colture arboree mediterranee insensive (fascia perimetrale)

Le superfici occupate dalle varie colture, e le relative sgome in pianta una volta realizzato il piano di miglioramento fondiario, sono indicate alla seguente tabella 7.1.

Tabella 7.1. Superfici occupate dalle colture e dall'impianto A-PV.

Rif.	Descrizione	Sup. [m ²]
A	Superficie catastale	5.436.274
B	Superficie non recintata	1.773.950
C	Fasce perimetrali di mitigazione (mandorlo e ficodindia)	441.240
D	Superficie non recintata coltivabile a essenze erbacee	1.066.168
E	Superficie non recintata non coltivabile	266.542
F	Superficie recintata	3.662.324
G	Superficie occupata da mezzi tecnici e viabilità	296.398
H	Superficie impianto PV	3.365.926
I	Superficie in pianta moduli PV (non coltivabile)	1.063.313
L	Superficie recintata coltivabile (F-G-I)	2.302.613
M	Quota superficie coltivabile su area impianto (L/H)	68,41%
N	Totale superficie coltivabile (C+D+L)	3.810.021
O	Quota superficie coltivabile su superficie catastale acquisita (N/A)	70,09%

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Rif.	Descrizione	Sup. [mq]
A	Superficie catastale	4 969 488
B	Superficie non recintata	1 555 119
C	Fasce non recintate perimetrali di mitigazione (mandorlo + ficodindia)	503 121
D	Superficie non recintata coltivata a essenze erbacee in aree non vincolate	255 309
E	Superficie non recintata non coltivabile (aree vincolate + viabilità esistente + viabilità eolico + eolico + edificato sparso)	796 689
F	Superficie recintata	3 414 369
G	Superficie catastale effettivamente utilizzata (C+D+F)	4 172 799
H	Superficie occupata da locali tecnici e viabilità	303 872
I	Superficie in pianta moduli PV (non coltivabile)	892 800
L	Superficie recintata coltivabile (F-H-I-spazio vasche laminazione con canalette di convogliamento acque)	2 165 729
M	Totale area coltivabile (C+D+L)	2 924 159
N	Quota superficie coltivabile su superficie catastale effettivamente utilizzata (M/G)	70,08%

7.1.1 Fasce arboree di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree con caratteristiche differenti lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico.

Come dettagliato ai paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare un moderno mandorleto esternamente alla recinzione. ~~A ridosso della recinzione, saranno collocate anche~~ e delle piante di ficodindia.

Queste le due diverse tipologie di fasce di mitigazione:

- Fascia del tipo A, larghezza m 7,00: n. 2 file esterne di mandorli con sesto pari a m 4,80x4,80, sfalsate di m 2,40, e n. 1 fila di ficodindia a ridosso della recinzione, con piante distanziate m 4,00 tra loro.
- Fascia di tipo B, larghezza m 2,00: n. 1 filare di ficodindia, con distanza tra le piante m 4,00.

Si prevede pertanto una fascia di mitigazione avente ampiezza pari a 10m e costituita da due filari di mandorli sfalsati e un filare di ficodindia.

Per quanto invece riguarda la gestione del suolo sulle interfile, sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere.

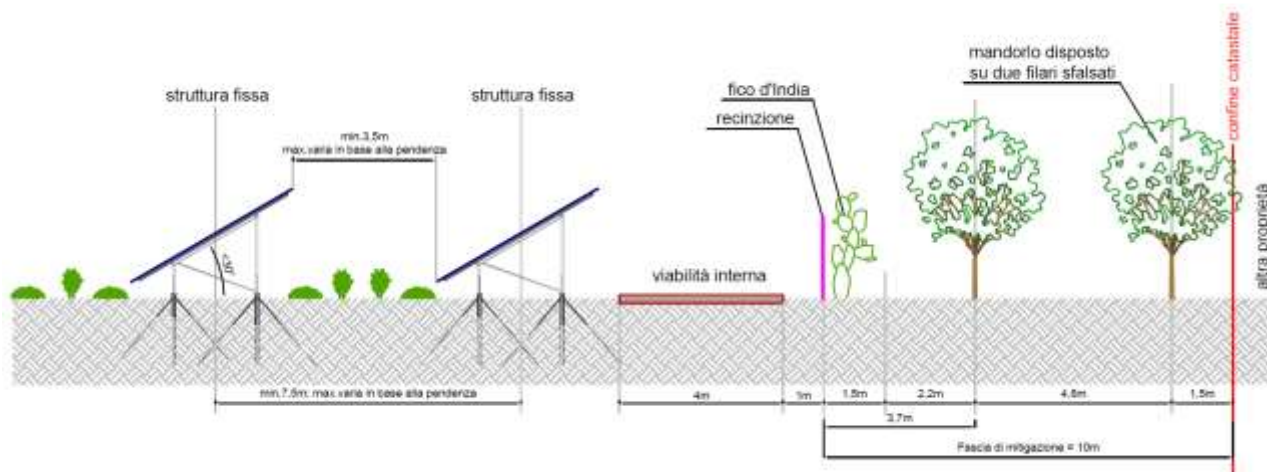
La fascia di mitigazione, e i filari di colture tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno i seguenti schemi (Fig. 7.1 A-B):

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06RELO88A0_rev.01	Pag. 29 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490 MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

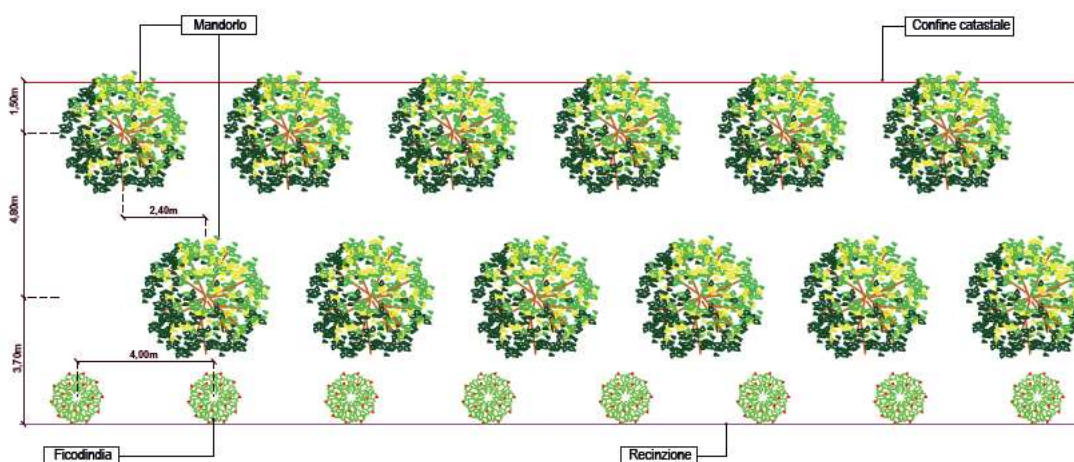
Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**

Figura 7.1 A-B. Area di mitigazione di tipo A, in sezione trasversale e in pianta.



Pianta

FASCIA DI MITIGAZIONE (ampiezza 10,00 m) - Sesto di impianto mandorleto intensivo e ficodindia - Fuori Scala



Consulente:
 Dott. Agr. Arturo Urso
 Via Pulvirenti, 10
 95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



7.2 Colture da prato polifita

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso viene praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche come coltura intercalare in avvicendamento con diversi cicli di colture orticole. L'avvicendamento è infatti una pratica fondamentale in questi casi, senza la quale sarebbe del tutto impossibile raggiungere alti livelli di produzione in orticoltura.

L'inerbimento tra le interfile sarà chiaramente di tipo **temporaneo**, ovvero sarà mantenuto con ciclo autunno-vernino, per essere mietuto nel periodo estivo, considerando anche i periodi e le successioni più favorevoli per le colture stesse. Pertanto, quando si noterà il disseccamento tipico del periodo estivo, sarà il momento di procedere con la rimozione mediante interrimento del manto erboso.

L'inerbimento inoltre sarà di tipo **artificiale** (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opererà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) *Hedysarum coronatum* (sulla minore) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.

Il ciclo di lavorazione del manto erboso prevederà pertanto le seguenti fasi:

- Si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa stessa operazione, se compiuta con piante verdi (ad es. nel periodo tardo-primaverile o, più raramente nei nostri ambienti, dopo un ricaccio, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo, (Figura 6.6).

Fig. 6.6: Esempio di pratica del sovescio in pieno campo. Si noti, nell'immagine a sinistra, l'impiego di una trincia frontale montata sulla stessa trattore per alleggerire il carico sull'aratro portato



Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

RELAZIONE DI PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



- Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo autunno-vernino. La semina delle colture da inerbimento viene in genere fatta a spaglio, mediante uno spandiconcime, ma date le caratteristiche del sito nel nostro caso si utilizzerà una seminatrice di precisione (Figura 6.7) avente una larghezza massima di 3,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.

Fig. 6.7: Esempio di seminatrice di precisione per tutte le tipologie di sementi (Foto: MaterMacc S.p.a.)



- Fase di sviluppo del cotico erboso. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- A fine ciclo si procederà con la trinciatura del cotico erboso (Figura 6.8).

Fig. 6.8: Trinciatura del manto erboso, utilizzando la trincia o direttamente con il frangizolle a dischi (Foto: Nobili S.r.l. / Siciltiller S.r.l.)



Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



La semplice copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di **mantenere la fertilità del suolo** e inoltre farà da nutrimento per l'attività apistica. Solo dove le condizioni lo permetteranno, si potrà anche procedere con la mietitura, andanatura e imballatura del fieno.

7.3 Colture arboree

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare, sia lungo la fascia arborea perimetrale che sulla superficie libera sull'area nord-ovest dell'appezzamento.

In particolare, per quanto concerne l'area a ovest dell'impianto e la fascia arborea perimetrale sono state prese in considerazione le seguenti colture:

- mandorlo, coltura che allo stato attuale sta attraversando un periodo di forte espansione in Italia Meridionale, sia grazie alla diffusione di nuove varietà ed un buon numero di portinnesti tra cui scegliere, sia grazie a nuovi sistemi di meccanizzazione;
- ficodindia, per creare una forte mitigazione visiva, oltre alla utilizzazione delle foglie e dei frutti in nutraceutica, cosmetica e per usi alimentari.

7.3.1 Mandorlo (*Prunus dulcis*)

Per la principale coltura da mitigazione visiva la scelta è ricaduta sull'impianto di un mandorleto intensivo con le piante disposte su due file distanti m 4,80, con distanze sulla fila sempre pari a m 4,80. Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 2,40 m, in modo da creare una barriera visiva molto fitta. Con questa configurazione e con la superficie disponibile (**ha 41,60 ha 50,30**), avremo oltre **18.000 20.000** piante di mandorlo.

Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 2,40 m, per facilitare l'eventuale impiego di una raccogliitrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "a zig zag", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia (Figura 7.1).

Figura 7.1: Macchina frontale per la raccolta delle mandorle su impianto intensivo e disposizione ideale degli alberi per il corretto impiego della stessa (Foto: Dott. Agr. Vito Vitelli)



Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Il principale vantaggio dell'impianto del mandorleto risiede nella rapida crescita e nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte (per quanto formino una barriera visiva piuttosto fitta), e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o *agevolare meccanicamente* - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente.

È fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, che vi sia un drenaggio ottimale del terreno pertanto, una volta eseguito lo scasso, si dovrà procedere con l'individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed intervenire con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino). In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione. La collocazione delle piantine è piuttosto agevole, in quanto si impiegano solitamente degli esemplari già innestati (quindi senza la necessità di intervenire successivamente in loco) di uno o due anni di età, quindi molto sottili e leggere (figura 6.9).

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Codice elaborato: **RS06REL088A0_rev.01**

Pag. 34 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Fig. 6.9: Piantine di mandorlo in vivaio (foto: iocolivivai.it)



Il periodo ideale per l'impianto di nuovi mandorleti e, più in generale, per impianti di colture arboree mediterranee, è quello invernale, pertanto si procederà tra il mese di novembre e marzo.

Per quanto concerne la scelta delle piantine, queste dovranno essere acquistate da un vivaio e certificate dal punto di vista fitosanitario.

La funzione della fascia arborea perimetrale è fondamentale per la mitigazione visiva e paesaggistica dell'impianto: una volta adulto, l'impianto arboreo - insieme alla fascia di ficodindia a ridosso della recinzione - renderà pressoché invisibili dalla viabilità ordinaria i moduli fotovoltaici e le altre strutture.

La scelta delle cultivar si baserà sugli attuali andamenti di mercato, mentre per la scelta dei portinnesti si dovrà necessariamente procedere con l'analisi del pH del suolo. Dalla relazione geologica fornita, risulta un'elevata presenza di *calcareniti*, in alcuni casi anche affioranti: ne consegue che il suolo avrà un pH basico (pH 8.0-8.50), pertanto sarà certamente impegnato il portinnesto GF 677 (Ibrido *Prunus persica x Prunus amygdalus* ottenuto all'INRA - Francia), già innestato con varietà considerate autoctone, quali Tuono, Genco, Filippo Ceo.

Per quanto riguarda la concimazione pre-impianto, da alcuni anni sta dando eccellenti risultati l'impiego di concime stallatico pellettato in quantità di 600 kg/ha. Questo tipo di concime, per quanto più costoso rispetto ai comuni concimi di sintesi (circa 35,00 €/q), presenta la caratteristica di rilasciare sostanze nutritive in un lungo periodo di tempo, incrementando di molto la durata dei suoi effetti benefici sulle colture (vengono infatti definiti *concimi a lento rilascio*).

La coltura scelta, per le sue caratteristiche, durante la fase di accrescimento non necessita di particolari attenzioni, né di impegnative operazioni di potatura. Le operazioni da compiere in questa fase sono di fatto limitate all'allontanamento delle infestanti e, nel periodo estivo, a brevi passaggi di adattamento ogni dieci giorni tramite carro-botte, di cui si prevede l'acquisto.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Quando le piante saranno adulte, le esigenze in termini di operazioni colturali sono piuttosto limitate: necessitano infatti di brevi potature invernali per sfoltire la chioma, seguite da un trattamento a base di prodotti rameici (in genere idrossido di rame) per la prevenzione della bolla e del corineo, lavorazioni superficiali del terreno per l'eliminazione delle infestanti, una concimazione con 200-250 kg/ha di stallatico pellettato e due trattamenti contro gli afidi (in primavera).

7.3.2 Ficodindia (*Opuntia ficus indica*)

Le pinte di ficodindia saranno collocate su un'unica fila a distanze di m 2,00 a ridosso della recinzione. È una pianta molto semplice da impiantare, è sufficiente piantare al suolo una talea costituita da pochi cladodi (comunemente detti *pale*).

Ad oggi, si tratta di una delle colture destinarie dei più importanti programmi di ricerca e sviluppo della FAO. Si tratta infatti di una coltura in grado di fornire molteplici benefici in aree del mondo con particolare carenza d'acqua.

Questi i molteplici usi:

- sia i frutti che i cladodi vengono impiegati nell'alimentazione umana. Nel caso dei cladodi ancora poco usati in Italia;
- alimentazione animale, data l'elevatissima quantità in biomassa che è in grado di sviluppare;
- estrazione di materiale fibroso;
- in alcune aree dell'America Centrale vengono impiegati dasecoli per l'allevamento di una particolare specie di cocciniglia in grado di secernere un pigmento rosso.

La pianta appartiene alla famiglia delle Cactacee, della specie *Opuntia ficus-indica*. La pianta venne importata dalle Americhe nord-occidentali (credute originariamente le Indie, da cui il nome) sul finire del XVI secolo. Alla fine del sedicesimo secolo in Sicilia, gli spagnoli introdussero alcune nuove e importanti piante quello più comunemente usato era il ficodindia proveniente dall'America Tropicale (Indie occidentali, secondo C. Colombo). I fichidindia, capaci di sopportare lunghe siccità e di propagarsi facilmente. Questa ammirevole pianta a siepi con i suoi frutti ha contribuito alla dieta di ricchi e di poveri nella vita quotidiana sin dai tempi più antichi fino ad oggi.

Ha la caratteristica di resistere ai climi aridi e secchi e cresce in zone impervie con terreni medi e grossolani. La pianta del ficodindia non presenta tronco ma solo foglie, che si inerpicano dalle radici formando le cosiddette pale alle cui estremità superiori si formano i frutti. La sua riproduzione avviene attraverso i rami che vengono interrati per i due terzi nel terreno.

Nella sua coltivazione non vengono mai impiegati fitofarmaci poiché la pianta assume delle difese proprie contro i parassiti, non necessita poi di trattamenti particolari assumendo la produzione biologica.

Sono presenti molte tipologie: Surfarina o Nostrale dal colore giallo-arancio; Sanguigna dal colore rosso fuoco; Muscaredda e Sciannina dal colore bianco.

La produzione dei frutti avviene secondo tecniche secolari applicate alla pianta. La prima fioritura avviene tra maggio e giugno con formazione dei frutti verdi. Per ottenere un prodotto di maggiore qualità si applica la tecnica detta di *scozzolatura*, che porta ad eliminare i frutti fioriti per ottenere dei frutti più grossi e buoni. La seconda fioritura avviene tra settembre e dicembre e dà luogo a frutti denominati in dialetto fioroni, che garantiscono la produzione.

Fra le tecniche di coltivazione è molto importante la fase della scozzolatura che viene eseguita tra la fine del mese di maggio e la prima metà del mese di giugno, in relazione alle zone di produzione e

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Codice elaborato: **RS06REL088A0_rev.01**

Pag. 36 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



alle condizioni climatiche (che consiste nell'asportare fiori, frutticini appena allegati e giovani cladodi). Le operazioni di raccolta, in relazione alle zone di produzione e all'andamento climatico, si svolgono dalla seconda decade di agosto per i frutti di prima fioritura («Agostani»), da settembre a dicembre per i frutti di seconda fioritura («Scozzolati» o «Bastardoni»). I frutti dopo la raccolta devono essere immagazzinati in locali idonei ventilati e asciutti.

I frutti vengono distinti in ordine al periodo di maturazione: «Agostani» o «Latini» (primo fiore); «Scozzolati» (seconda fioritura). Cultivar: gialla, rossa, bianca.

Aldilà delle eccellenti qualità organolettiche, il Ficodindia è anche ricchissimo di numerose proprietà benefiche. Veniva usato per preparazioni mediche già nella medicina tradizionale Azteca, prima che in quella siciliana, per le sue innumerevoli proprietà terapeutiche e in particolare quelle antinfiammatorie.

Oggi la scienza ha dimostrato il fondamento di questi tradizionali utilizzi, che risiedono proprio nell'eccezionale contenuto di nutrienti presenti al suo interno. L'alto contenuto di fibre e la presenza dei semi aiutano a favorire il transito intestinale e ad aumentare il senso di sazietà, rendendo il Ficodindia un ottimo alleato per il mantenimento del peso-forma anche grazie alla modesta quantità di zuccheri contenuti; è inoltre ricchissimo di vitamine A, gruppo B e C, e di minerali come ferro, potassio, magnesio, calcio e fosforo. È dunque un frutto particolarmente consigliato per prevenire l'osteoporosi, e la sua buccia, come anche la talea, sono un toccasana per bruciori intestinali grazie alle proprietà antiinfiammatorie contenute nella mucillagine al loro interno.

7.4 Attività apistica e produzione mellifera (dal 3° anno di attività)

Gli spazi disponibili e le colture scelte, in particolare quelle arboree, consentono lo sfruttamento dell'area anche per l'attività apistica.

Larga parte delle colture (circa l'80% delle specie arboree ed ortive coltivate) si affida all'impollinazione entomofila, tanto che in orticoltura (in particolare in serra) comunemente si acquistano e utilizzano numerose (e costosissime) colonie di bombi (*Bombus* spp.) in scatola prodotte da aziende specializzate, che hanno una durata limitata ad una sola annata.

In molte aziende frutticole è invece piuttosto comune ospitare le arnie di un apicoltore solo durante il periodo di fioritura (la c.d. *apicoltura nomade*), proprio al fine di ottenere una maggiore impollinazione e di conseguenza un maggior tasso di allegazione dei fiori.

Da ciò si intuisce che l'attività apistica in azienda, se ben gestita, consente di ottenere un importante e costante vantaggio nell'impollinazione dei fiori oltre, chiaramente, all'ottenimento dei prodotti dell'alveare: miele, propoli, pappa reale, cera.

L'attività apistica è programmata per essere avviata a partire dal 3°- 4° anno dalla realizzazione delle opere di miglioramento fondiario, in quanto è consigliabile attendere lo sviluppo, almeno parziale, delle piante arboree da frutto presenti.

Quest'attività si inserisce in un più ampio progetto sociale, in particolare sotto l'aspetto didattico con il coinvolgimento di Istituti Tecnici e Università, per l'inserimento nel mondo del lavoro di soggetti con problematiche pregresse o, più semplicemente, di chiunque desideri apprendere una tecnica per poi avviare una propria attività imprenditoriale.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

8 MANODOPERA E MEZZI DA IMPIEGARE NELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

8.1 Incremento nel fabbisogno di manodopera e risvolti positivi nell'occupazione

Data la complessità del progetto e, più in particolare, delle colture che si intende praticare, si dovrà necessariamente prevedere un forte incremento in termini di manodopera con l'impianto agrovoltaiico a regime rispetto alla situazione attuale (Tab. 7.1). Il calcolo è stato eseguito considerando le tabelle ettaro coltura della Regione Sicilia (fabbisogno ore annue per ettaro) **sulle superfici di intervento**. Considerando che 2.200 ore annue equivalgono a 1 Unità Lavorativa Uomo (ULU), con l'intervento a regime si avrà nel complesso un **incremento occupazionale pari a 3,59 ULU 4.02 ULU**.

Tabella 7.1. Differenze in fabbisogno di manodopera per la gestione delle superfici. Situazione ante e post intervento.

Colture	[h/ha]	Estensione ante [ha]	h ante	Estensione post [ha]	h post	Δ [h post - h ante]
Seminativo non irriguo	27	394,52	10.652,04	25,53	689,31	-9.962,73
Pascolo/pascolo arborato	7	21,73	152,11	0,00	0,00	-152,11
Incolto	0	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Erbaio polifita (interfile)	53	0,00	0,00	216,57	11.478,21	11.478,21
Mandorlo	147	0,00	0,00	46,56	6.844,32	6.844,32
Ficodindia non irriguo	173	0,00	0,00	3,74	647,02	647,02
Altre superfici	0	0,00	0,00	124,88	-	-
TOTALE SUPERFICIE DI INTERVENTO		417,28	10.804,15	417,28	19.658,86	8.854,71

8.2 Mezzi agricoli necessari per la corretta gestione dell'attività agricola

Oltre ai mezzi meccanici specifici che dovranno essere acquisiti per lo svolgimento delle lavorazioni agricole di ciascuna coltura, ed ampiamente descritti ai paragrafi precedenti, la gestione richiede necessariamente l'impiego di una trattoria gommata convenzionale da frutteto.

In considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere, la trattoria gommata dovrà essere di media potenza (65 kW) e con la possibilità di installare un elevatore frontale. Si faccia riferimento alla Figura 8.1 per le caratteristiche tecniche della trattoria.

Figura 8.1: Dimensioni caratteristiche di un trattore da frutteto con cabina ribassata (Fonte: CNH)

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500–205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Dimensioni	mm
Larghezza totale min. - max.	1.368 - 1.868
Altezza cabina profilo standard min. - max.	2.075 - 2.150
Altezza cabina profilo ribassato min. - max.	1.804 - 1.879
Passo	1.923
Lunghezza totale min. - max.	3.681 - 3.781

Per lo svolgimento delle attività gestionali della fascia arborea sarà acquistato un compressore portato, da collegare alla PTO del trattore (Figura 8.2).

Figura 8.2: Compressore PTO per il funzionamento di strumenti pneumatici per l'arboricoltura e scuotitore motorizzato per la raccolta (Foto: Campagnola)



Consulente:
Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Questo mezzo, relativamente economico, consentirà di collegare vari strumenti per l'arboricoltura - quali forbici e seghetti per la potatura, e abbacchiatori per la raccolta di mandorle/olive - riducendo al minimo lo sforzo degli operatori.

Per tutte le lavorazioni la società di gestione acquisterà una trattrice convenzionale ed una trattrice specifica da frutteto.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento delle colture arboree (circa 3 anni per il mandorlo), le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. Successivamente si potranno impiegare specifiche macchine a doppia barra di taglio (verticale e orizzontale per regolarne l'altezza), installate anteriormente alla trattrice (Figura 7.3), per poi essere rifinite con un passaggio a mano.

Figura 8.3: Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutti le colture arboree intensive e superintensive (Foto: Rinieri S.r.l.)



Per la concimazione si utilizzerà uno spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti, per distribuire le sostanze nutritive in prossimità dei ceppi (Figura 7.4).

Figura 8.4: esempio di spandiconcime localizzato mono/bilaterale per frutteti (Foto: EuroSpand)



Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



I trattamenti fitosanitari sul mandorlo, come indicato in precedenza, sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili. Nel caso del mandorlo, si effettuerà un trattamento invernale con idrossido di rame in post-potatura ed alcuni trattamenti contro gli afidi e la *Monostera unicostata* (la c.d. "cimicetta del mandorlo").

Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante turboatomizzatore dotato di getti orientabili che convogliano il flusso solo su un lato (Figura 7.5).

Figura 8.5: Esempi di turboatomizzatore portato e trainato con getti orientabili per trattamenti su uno o entrambi i lati del frutteto (Foto: Nobili S.r.l.)



Per quanto il mandorlo sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, quantomeno pre le prime fasi di crescita, è previsto l'impiego di un carro botte per l'irrigazione delle piantine nel periodo estivo, ed è valutata l'ipotesi di realizzare un impianto di irrigazione a goccia. Non è necessario acquisire tutti i mezzi meccanici in un'unica soluzione. In un primo periodo, una volta conclusi i lavori di installazione dell'impianto, l'azienda dovrà dotarsi del seguente parco macchine:

- Trattatrice gommata/cingolata da frutteto
- Fresatrice interceppo
- Erpice snodato
- Seminatrice
- Irroratore portato per trattamenti su seminativo
- Turbo-atomizzatore

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Codice elaborato: **RS06REL088A0_rev.01**

Pag. 41 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500-205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



- Spandiconcime
- Barra falciante
- Carro botte
- Rimorchio agricolo
- Compressore PTO

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



9 COSTI DI REALIZZAZIONE DEI MIGLIORAMENTI FONDIARI

Per la stima dei costi di realizzazione delle opere e degli impianti sopra descritti è stato utilizzato il Prezzario Agricoltura Regione Sicilia 2015, attualmente in uso. Tutti i valori di costo indicati vanno considerati come prezzi medi, e in molti casi sono suscettibili a variazioni piuttosto elevate, pari a $\pm 20\%$.

Area di mitigazione - Tipo A (n. 1 filare ficodindia, n. 2 filari mandorlo)					
Articolo	Descrizione	U.d.m.	Prezzo	Quantità	Costo
Lavorazioni di base:					
B.1.5	Lavorazione andante, eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante scasso del terreno alla profondità di cm 60-80, compreso l'amminutamento mediante due passate in croce.	€/ha	€ 900,00	50,31	€ 45.279,00
B.1.2.2	Movimento di terra da effettuarsi con mezzi meccanici per il livellamento superficiale del terreno.	€/ha	€ 900,00	50,31	€ 45.279,00
B.3.6.6	Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici.	€/ha	€ 600,00	50,31	€ 30.186,00
Operazioni impianto coltura di ficodindia:					
B.3.5.1.7	Acquisto talee di ficodindia	€/cad.	€ 8,00	12.452	€ 99.616,00
B.3.5.4	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 1,00	12.452	€ 12.452,00
B.3.5.5	Concimazione di impianto	€/cad.	€ 1,30	12.452	€ 16.187,60
B.3.5.6	Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadratura del terreno, formazione buca, rinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%	€/cad.	€ 4,00	12.452	€ 49.808,00
Operazioni impianto coltura di mandorlo:					
B.3.5.1.5	Acquisto di piantine di mandorlo innestate di 2 anni	€/cad.	€ 8,00	20.212	€ 161.696,00
B.3.5.3	Acquisto di pali tutori	€/cad.	€ 1,30	20.212	€ 26.275,60
B.3.5.4	Trasporto piantine dal vivaio all'azienda	€/cad.	€ 1,00	20.212	€ 20.212,00
B.3.5.5	Concimazione di impianto	€/cad.	€ 1,30	20.212	€ 26.275,60
B.3.5.6	Messa a dimora di fruttiferi compreso di squadratura del terreno, formazione buca, rinterro buca, messa in opera dei paletti tutori e sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%	€/cad.	€ 4,00	21.212	€ 84.848,00
TOTALE AREA DI MITIGAZIONE TIPO A					€ 618.114,80

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Codice elaborato: **RS06REL088A0_rev.01**

Pag. 43 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



10 COSTI DI GESTIONE E RICAVI ATTESI

Per quanto concerne le colture arboree, è possibile ipotizzare abbastanza facilmente un piano sostenibile di costi e ricavi. Per quanto invece riguarda le colture da interfila, data la grande diversificazione delle produzioni previste e la forte variabilità dei prezzi, non è possibile effettuare calcoli particolarmente complessi, ma solo basarsi sulle Produzioni Lorde Standard (PLS) della Regione Sicilia (2017). Nel nostro caso, per quanto riguarda l'interfila, si tratta di prati avvicendati (medica, sulla, trifoglio, lupinella, ecc.). Di seguito si riporta la PLS complessiva (o PLV - Produzione Lorda Vendibile) che si otterrebbe con la configurazione delle superfici ad impianto installato.

Colture	[PLS/ha]	Estensione post [ha]	PLV post
Frumento	955,00 €	12,77	12.190,58 €
Altre foraggere avvicendate	326,00 €	12,77	4.161,39 €
Pascolo/pascolo arborato	156,00 €	0,00	0,00 €
Incolto	0,00 €	0,00	0,00 €
Erbaio polifita (interfile)	317,00 €	216,57	68.652,69 €
Mandorlo	2.071,00 €	46,56	96.425,76 €
Ficodindia non irriguo	8.800,00 €	3,74	32.912,00 €
Altre superfici		124,88	
TOTALE SUPERFICI DI INTERVENTO		417,28	214.342,42 €

Per quanto possa apparire elevata, questi dati sono basati su valori medi, che pertanto comprendono tutte le condizioni ambientali e tutte le caratteristiche degli impianti. Da un moderno mandorleto in asciutto, con un buon livello di meccanizzazione, si ottengono produzioni e redditi molto più elevati, che si riportano di seguito.

10.1 Colture arboree

10.1.1 Mandorlo

Per quanto riguarda il mandorlo, i dati disponibili sui costi di gestione e sui ricavi (Ismea Mercati) sono immediatamente reperibili (prezzo medio 2021 del prodotto in guscio € 125,0/q). Il periodo attuale risulta piuttosto favorevole per questa coltura in Italia, anche per via dell'elevato deficit commerciale (27% di prodotto importato rispetto al fabbisogno nel 2019), soprattutto per quanto riguarda le varietà da pasticceria. Nel nostro caso, chiaramente, si tratta di grandi quantità. I costi variabili di produzione, relativamente bassi, e il buon grado di meccanizzazione oggi raggiunto, rendono comunque questa coltura ben gestibile anche su elevate superfici. Di seguito si riporta una tabella costi-ricavi previsti di un mandorleto adulto in asciutto.

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01	Pag. 44 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a 240,500-205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"



Proponente: INE FICURINIA S.R.L

Voci di costo	[€/ha]	ha	€
Concimazioni	100,00 €	41,60	4.160,00 €
Trattamenti fitosanitari	100,00 €	41,60	4.160,00 €
Operazioni colturali	400,00 €	41,60	16.640,00 €
Manodopera	800,00 €	41,60	33.280,00 €
Trasporti	30,00 €	41,60	1.248,00 €
TOTALE COSTI VARIABILI DI GESIONE	1.430,00 €	41,60	59.488,00 €
INTERESSI SUI COSTI VARIABILI (3%)	42,90 €	41,60	1.784,64 €

Calcolo Reddito Lordo

Voci	valore/ha	quantità	Tot.
Resa prodotto in guscio [q]	35,00	41,60	1.456
Prezzo di vendita 2020: 125,00 €/q			
PLV [€]	4.375,00 €	41,60	182.000,00 €
Costi variabili	-1.472,90 €	41,60	-61.272,64 €
REDDITO LORDO	2.937,10 €	41,60	122.183,36 €

Voci di costo	[€/ha]	ha	€
Concimazioni	100,00 €	46,56	4.656,00 €
Trattamenti fitosanitari	100,00 €	46,56	4.656,00 €
Operazioni colturali	400,00 €	46,56	18.624,00 €
Manodopera	800,00 €	46,56	37.248,00 €
Trasporti	30,00 €	46,56	1.396,80 €
TOTALE COSTI VARIABILI DI GESIONE	1.430,00 €	46,56	66.580,80 €
INTERESSI SUI COSTI VARIABILI (3%)	42,90 €	46,56	1.997,42 €

Calcolo Reddito Lordo

Voci	valore/ha	quantità	Tot.
Resa prodotto in guscio [q]	35,00	46,56	1.630
Prezzo di vendita 2020: 125,00 €/q			
PLV [€]	4.375,00 €	46,56	203.700,00 €
Costi variabili	-1.472,90 €	46,56	-68.578,22 €
REDDITO LORDO	2.937,10 €	46,56	136.751,38 €

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: INE FICURINIA S.R.L



11 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ SUOLO E DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

11.1 Monitoraggio del suolo e del sottosuolo

Le indagini saranno realizzate con le stesse modalità e frequenza di intervento, negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri in fase ante-operam, in corso d'opera e post-operam, in modo da consentire un adeguato confronto dei dati acquisiti. La tempistica e la densità dei campionamenti dovrà essere pianificata a seconda della tipologia dell'Opera.

Nelle aree a sensibilità maggiore il monitoraggio dovrà essere più intenso. Non ci sono limitazioni stagionali per il campionamento, nel caso specifico si eviteranno periodi piovosi.

In linea generale, le analisi del terreno si effettuano generalmente ogni 3-5 anni o all'insorgenza di una problematica riconosciuta. È buona norma non effettuare le analisi prima di 3-4 mesi dall'uso di concimi o 6 mesi nel caso in cui si siano usati ammendanti (si rischierebbe di falsare il risultato finale).

Le tipologie di analisi si distinguono in linea generale in analisi dette "di base", quelle necessarie e sufficienti ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, alla stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (Azoto, Fosforo, Potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base comprendono quindi: Scheletro, Tessitura, Carbonio organico, pH del suolo, Calcare totale e calcare attivo, Conducibilità elettrica, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

Per quanto riguarda invece le analisi accessorie, si può generalizzare dicendo che sono tutte quelle analisi che vengono richieste in seguito a situazioni pedologiche anomale, correzioni del terreno, esigenze nutritive particolari della coltura, fitopatie e via discorrendo. I parametri che rientrano tra le analisi accessorie sono i seguenti: Microelementi assimilabili (Fe, Mn, Zn, Cu), Acidità, Boro solubile, Zolfo, Fabbisogno in calce, Fabbisogno in gesso, Analisi fisiche.

È buona norma, inoltre, evitare di mescolare il campione di terreno tramite attrezzature sporche, che potrebbero così contaminare e compromettere le analisi. L'ideale sarebbe proprio quello di miscelare il campione semplicemente a mani nude.

La realizzazione del monitoraggio sulla componente suolo prevede:

- acquisizione di informazioni bibliografiche e cartografiche;
- fotointerpretazione di fotografie aeree, eventualmente, di immagini satellitari multiscalari e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici.
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante il sistema informativo.

Le analisi del terreno rappresentano uno strumento indispensabile per poter definire un corretto piano di concimazione: le analisi del terreno permettono infatti di pianificare al meglio le lavorazioni, l'irrigazione, di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti, o rilevarli se presenti in dosi elevate, così da poter diminuire la dose di concimazione: in generale queste analisi permettono quindi l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

Grazie all'analisi del terreno è quindi possibile dedurre la giusta quantità di fertilizzante da distribuire (in quanto eccessi di elementi nutritivi, in particolare abbondanza di nitrati e fosfati, possono portare

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



a fenomeni di inquinamento delle falde acquifere a causa di fenomeni di dilavamento, e più in generale al cosiddetto fenomeno di eutrofizzazione ed in ultimo, ma non da meno, uno spreco inutile in termini monetari per l'agricoltore).

È possibile dire che siano quindi uno strumento polivalente, in quanto consentono da un lato all'agricoltore di fare trattamenti più mirati da alzare al massimo i margini di guadagno, mentre dall'altra parte consentono di evitare sprechi dannosi in primis per l'ambiente stesso.

Il Campionamento del terreno è una fase cruciale per la buona riuscita dell'analisi stessa. È importante che il campione sia rappresentativo di tutto l'appezzamento. Per ottenere un buon campionamento non si effettueranno prelievi nei pressi di fossi e corsi d'acque; Il prelievo avverrà in modo del tutto casuale all'interno dell'area in esame. La profondità di prelievo segue la profondità di aratura, quindi indicativamente dai 5 ai 50 cm (i primi 5 cm di terreno verranno eliminati dal campione).

Nel nostro caso, si opererà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi correttivi con azione correttiva sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica (carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obbiettivo, con il nuovo indirizzo colturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con caratteristiche fisiche non ideali.

11.2 Monitoraggio dell'attività agricola

La gestione del suolo e il monitoraggio della capacità produttiva sarà permanente, e pertanto avrà luogo durante l'intera vita utile dell'impianto, e tutte le lavorazioni e operazioni colturali saranno *guidate* dai monitoraggi e dalle analisi chimico-fisiche del suolo.

Periodicamente - generalmente a cadenza mensile o bimestrale - tramite un soggetto incaricato dal proponente, sarà verificato il corretto svolgimento di tutte le attività agricole effettuate, i mezzi e i materiali utilizzati.

Per quanto riguarda le colture arboree, come già indicato al capitolo dedicato, in fase di impianto saranno verificate le certificazioni fitosanitarie delle piantine, e per la gestione delle superfici a seminativo saranno impiegati esclusivamente sementi certificate (generalmente detto *seme cartellinato*).

Tutte le attività di gestione agricola, ed il loro svolgimento, saranno verificate ed appuntate con un'apposita scheda, di cui in **Allegato 1** della presente relazione.

11.3 Monitoraggio del risparmio idrico

In generale i sistemi agrivoltaiici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica. Nel caso in esame l'impianto di progetto costituisce un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo.

Il paesaggio agrario dell'area presa in esame si presenta, nel suo complesso, uniforme: di fatto, si tratta quasi esclusivamente di seminativi e pascoli aridi, con superfici estremamente ridotte destinate a colture arboree. Questa grande uniformità nelle colture praticate è chiaramente conseguenza di una vastissima area con caratteristiche climatiche costanti, al confine tra le province di Catania (Ramacca, Castel di Iudica) ed Enna (Agira, Catenanuova).

Gli appezzamenti, oggetto di intervento, non risultano disporre di risorse idriche, né dall'indagine geologica si riscontra la presenza di acqua sfruttabile nel sottosuolo. In ragione di ciò si è previsto di impostare la progettazione e la gestione agricola del fondo in regime asciutto. Tuttavia per la fascia

Consulente: Dott. Agr. Arturo Urso Via Pulvirenti, 10 95131 Catania	PROGETTAZIONE AGRONOMICA
Codice elaborato: RS06REL088A0_rev.01	Pag. 47 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



di mitigazione sono state scelte colture arboree autoctone costituite da un impianto intensivo di mandorleto con piante di mandorlo disposte su due file sfalsate e le pinte di ficodindia collocate su un'unica fila a ridosso della recinzione.

L'impianto di mandorleto, durante la fase di accrescimento non necessita di particolari attenzioni, né di impegnative operazioni di potatura. Le operazioni da compiere in questa fase sono di fatto limitate all'allontanamento delle infestanti e, nel periodo estivo, a brevi passaggi di adacquamento ogni dieci giorni.

Verranno piantati circa 20213 mandorli distribuiti su circa 43 ha che nella fase iniziale richiederanno 5 lt d'acqua per ogni pianta ogni 10 giorni. Nel periodo estivo dovranno essere effettuati almeno 10 adacquamenti, per un consumo finale di acqua ogni anno che si attesta a 1.000.000,00 lt.

Quando le piante saranno adulte, le esigenze in termini di operazioni colturali sono piuttosto limitate: necessitano infatti di brevi potature invernali per sfoltire la chioma, seguite da un trattamento a base di prodotti rameici (in genere idrossido di rame) per la prevenzione della bolla e del corineo, lavorazioni superficiali del terreno per l'eliminazione delle infestanti, una concimazione con 200-250 kg/ha di stallatico pellettato e due trattamenti contro gli afidi (in primavera).

Ai fini del risparmio idrico si è ritenuto opportuno gestire gli adacquamenti necessari, mediante un uso efficiente dell'acqua piovana. Sono state, infatti realizzate 113 vasche di laminazione distribuite su tutti i lotti dotate di un volume morto, ossia a quota inferiore a quella del manufatto di scarico, che consenta di accumulare acque per fini irrigui.

Ipotizzando che circa 1/3 dell'acqua piovana raccolta venga destinato ai fini irrigui considerate le caratteristiche ed il numero delle vasche di laminazione risulta che il fabbisogno, pari a circa 1000 mc annui è ampiamente soddisfatto.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Codice elaborato: **RS06REL088A0_rev.01**

Pag. 48 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a **240,500-205,490MW**, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



12 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrovoltaiico **porterà ad una piena utilizzazione agricola dell'area**, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da rendere l'ombreggiamento una risorsa per una riduzione dell'evapotraspirazione, piuttosto che un impedimento, impiegando sempre delle colture comunemente coltivate nell'area. Anche per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per delle vere colture (il mandorlo ed il ficodindia), disposte in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale.

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Codice elaborato: **RS06REL088A0_rev.01**

Pag. 49 di 51

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaiico avente potenza in immissione pari a ~~240,500~~ 205,490MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nei comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT) - Impianto "FICURINIA"

Proponente: **INE FICURINIA S.R.L**



Bibliografia

- H.T. Harvey & Associates, 2010. Evaluation of potential changes to annual grass lands in response to increased shading by solar panels from the California Valley Solar Ranch project. High Plains Ranch II, LLC.
- Forst and McDouglad, 1989. Tree canopy effects on herbaceous production of annual rangeland during drought. Journal of Range Management, 42:281-283.
- Amatangelo, 2008. Response of California annual grassland to litter manipulation. Journal of Vegetation Sience, 19:605-612.
- Elnaz Hassanpour Adeh, John S. Selker e Chad W. Higgins, 2018. Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency. PLOS One. Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University (OSU).
- H. Marrou, L. Guilioni, L. Dufour, C. Dupraz, J. Wery, 2013. Microclimate under agrivoltaic systems: Is crop growth rate affected in the partial shade of solar panels? Agricultural and Forest Meteorology 177 (2013) 117–132.
- Y. Elamria, B. Chevirona, J.-M. Lopezc, C. Dejeana, G. Belaudd, 2018. Water budget and crop modelling for agrivoltaic systems: Application to irrigated lettuces. Agricultural Water Management 208 (2018) 440–453.

Siti internet consultati

- Ismea Mercati: <http://www.ismeamercati.it/analisi-e-studio-filiere-agroalimentari>

Note: Tutte le immagini di mezzi meccanici e le tabelle con le relative caratteristiche tecniche utilizzate per redigere il presente studio, sono state estratte direttamente da materiale informativo messo a disposizione del pubblico dalle varie case costruttrici mediante i siti web ufficiali, e sono state impiegate solo ed esclusivamente a titolo esemplificativo.

IL TECNICO REDATTORE

(Dott. Agr. Arturo Urso)



Dott. Agr. Arturo Urso

Via Pulvirenti n. 10 - 95131 – Catania – CT

E-mail: arturo.urso@gmail.com

PEC: a.urso@conafpec.it

Cell.: +39 333 8626822

Iscrizione Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Catania n. 1280

CF: RSURTR83E18C351Z

P.IVA: 03914990878

Consulente:

Dott. Agr. Arturo Urso
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania

PROGETTAZIONE AGRONOMICA

Codice elaborato: **RS06REL088A0_rev.01**

Pag. 50 di 51

