



PROVINCIA DI AGRIGENTO
COMUNE DI NARO



SMARTENERGYIT2109 S.R.L.
COMUNE DI NARO (AG)
Località Testasecca



REGIONE SICILIA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E
DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT,
sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, e di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp
(potenza in immissione pari a 9,50 MWac)
DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo**

PROGETTO DEFINITIVO

PROCEDURA DI AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE di cui all'art. 12 del D.lgs 387/2003 - Linee Guida Decr. MISE 10/09/2010

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PRESSO IL MITÉ

ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 ricompreso nell'art. 31, comma 6 del D.Lgs. 77/21.

ELABORATO:

Relazione pedoagronomica

codice identificativo

rev

PD-A.20

0

denominazione elaborato

PD-A.20

scala

PROGETTAZIONE DELLE OPERE

Progettista incaricato



Ing. Massimiliano ceconi
SUNNERG DEVELOPMENT s.r.l.
Via San Pietro all'Orto, 10 - 20121 (MI)
P.IVA 11085630967
PEC sunnergdevelopment@legalmail.it

SUNNERG Development s.r.l.

Amministratore Unico

Consulenza Geologica



GEOINGEGNERIA S.E.T. srls
Via Marconi n.127
91014 Castellammare del Golfo (TP)
P.IVA 02806000812

Dott. Geol. Antonino Cacioppo

Consulenza Progettazione civile e inserimento ambientale

Ing. Vincenzo Agosta



Consulenza Agronomica

Dott. Agr. Mazzara Vito

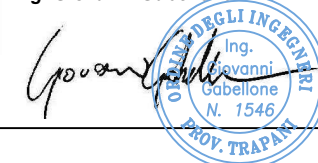


Consulenza Progettazione elettrica

**A176
LAB**
Think different project

A176LAB srl
Via Dante Alighieri n.97
91011 Alcamo (TP)
P.IVA 02812750814

Ing. Giovanni Gabellone



COMMITTENTE



SMARTENERGYIT2109 S.R.L.

Piazza Cavour, 1 - 20129 Milano
P.IVA: 11813950968, REA MI - 2626137
PEC: smartenergyit2109srl@legalmail.it

firma/timbro committente

Nome file/documento:						COD.DOCUMENTO FOGLIO	
0	26/11/2022	PRIMA EMISSIONE	V. MAZZARA	A. CACIOPPO	V. AGOSTA	1	DI 1
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO		

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	1

Sommario

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
3. IL SISTEMA FOTOVOLTAICO	5
4. DESCRIZIONE DEL SITO DI INSTALLAZIONE	7
5. CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO.....	11
5.1 Associazione n. 5, Regosuoli da Rocce argillose.....	13
5.2 Associazione n. 14, Suoli bruni – Suoli bruni livisciati - Regosuoli	14
6. OLIVO (<i>Olea europaea</i> L., 1753).	15
6.1 CARATTERI BOTANICI.....	15
6.2 STADI FENOLOGICI	16
6.3 ALTERNANZA DI PRODUZIONE	17
6.4 PORTINNESTI E VARIETÀ.....	17
6.5 IMPIANTO.....	18
6.6 FORME D'ALLEVAMENTO.....	18
6.7 PRATICHE COLTURALI	20
6.8 RACCOLTA.....	21
6.9 AVVERSITÀ BIOLOGICHE	22
6.10 COSTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI OLIVO.....	23
7 INTERVENTI AGRONOMICI PER LA MESSA IN OPERA.....	25
7.2 PIANO DI MANTENIMENTO DELLE CURE COLTURALI OPERE A VERDE..	26
7.3 CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE	27
7.4 SOSTITUZIONE FALLANZE	27
7.5 PRATICHE DI GESTIONE IRRIGUA	28
7.6 DIFESA FITOSANITARIA.....	28
7.7 POTATURA DI CONTENIMENTO E DI FORMAZIONE.....	28
7.8 PRATICHE DI FERTILIZZAZIONE	29
8 AREA DI INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO	30
9 CONCLUSIONI	34

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	2

1. PREMESSA

La società SMARTENERGYIT2109 S.R.L. ha avviato un progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile del tipo fotovoltaico, su un sito ricadente nel territorio dei Comuni di Naro (AG), nonché delle relative opere di connessione alla rete di media tensione, ricadenti nei comuni di Naro (AG) e Canicattì (AG).

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers), articolato in due lotti di terreno limitrofi, per una potenza complessiva di 11,67 MW, suddiviso in più campi collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione.

Presso l'impianto verranno realizzate le cabine di campo e la cabina principale di impianto, dalla quale si dipartono le linee di collegamento di media tensione interrate verso il punto di consegna, ubicato al margine dell'area di impianto, sulla strada Vicinale Carbuscia Cataliello, nei pressi dell'ingresso principale.

L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 che dà direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. L'iniziativa si inquadra pertanto nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, e rientra pienamente nelle linee di sviluppo nazionali previste dalla Strategia Elettrica Nazionale 2030 (SEN 2030), fra i cui obiettivi è previsto il raggiungimento entro il 2030 del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi, ed in particolare il passaggio delle rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015.

Le fonti energetiche rinnovabili possono inoltre contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni meno favorite, periferiche insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con l'obiettivo di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

L'energia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

- 1. il sole è una risorsa gratuita ed inesauribile,*
- 2. non comporta emissioni inquinanti, per cui risponde all'esigenza di rispettare gli impegni internazionali ed evitare le sanzioni relative;*

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	3

3. *permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;*

4. *consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.*

In questa ottica ed in ragione delle motivazioni sopra esposte si colloca e trova giustificazione il progetto dell'impianto fotovoltaico, oggetto della presente relazione.

La tipologia di opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV lettera c) del D.Lgs 152/2006 aggiornato con il recente D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

L'elaborato è finalizzato:

- alla progettazione ed identificazione delle colture idonee per la realizzazione di una fascia arborea perimetrale con funzione di barriera visiva, di schermatura, di protezione e separazione dell'impianto fotovoltaico;
- piano agronomico di gestione della barriera perimetrale.

I terreni ad oggi sono coltivati a seminativo in rotazione, presentano delle buone caratteristiche chimico-fisiche, e si prestano bene alla coltivazione di specie arboree ed erbacee.

Pertanto, dopo aver riportato una breve descrizione dell'impianto da realizzare e dopo aver localizzato il sito, si passa alla descrizione e progettazione delle specie arboree da disporre nella fascia arborea perimetrale.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	4

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile del tipo fotovoltaico, su un sito ricadente nel territorio dei Comune di Naro (AG), nonché delle relative opere di connessione alla rete di media tensione, ricadenti nei comuni di Naro (AG) e Canicattì (AG).

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers), articolato in due lotti di terreno limitrofi, per una potenza complessiva di 11,67 MW, suddiviso in più campi collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione.

Presso l'impianto verranno realizzate le cabine di campo e la cabina principale di impianto, dalla quale si dipartono le linee di collegamento di media tensione interrate verso il punto di consegna, ubicato al margine dell'area di impianto, sulla strada Vicinale Carbuscia Cataliello, nei pressi dell'ingresso principale.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	5

3. IL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Dal punto di vista energetico, il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Il sole è una inesauribile fonte di energia che, grazie alle moderne tecnologie, viene utilizzata in maniera sempre più efficiente; le celle fotovoltaiche, infatti, permettono di generare elettricità direttamente dal sole. L'iniziativa si inserisce nel quadro istituzionale identificato dall'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 che da direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. L'iniziativa si inquadra pertanto nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, e rientra pienamente nelle linee di sviluppo nazionali previste dalla Strategia Elettrica Nazionale 2030 (SEN 2030), fra i cui obiettivi è previsto il raggiungimento entro il 2030 del 28% di rinnovabili sui consumi complessivi, ed in particolare il passaggio delle rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015.

Le fonti energetiche rinnovabili possono inoltre contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni meno favorite, periferiche insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con l'obiettivo di conseguire una maggiore coesione economica e sociale. I sistemi fotovoltaici presentano caratteristiche di elevata versatilità e modularità, idonei per molteplici tipologie d'installazione sia a terra che su edifici. Il fotovoltaico è una tecnologia sostenibile che massimizza la compatibilità con l'ambiente circostante.

A livello globale, rappresenta un importante contributo per il sistema energetico futuro ed aiuta a prevenire il consumo delle risorse naturali. A livello locale, l'energia elettrica "solare" può essere prodotta quasi ovunque (ed in particolar modo alle nostre latitudini) fornendo un considerevole contributo alle politiche di sostenibilità ambientale nelle aree urbane. I sistemi fotovoltaici presentano caratteristiche di elevata affidabilità tecnica e generano energia senza emettere sostanze inquinanti (CO₂, NO_x e SO_x), necessitano di scarsa manutenzione e l'energia spesa nella fase di produzione delle celle fotovoltaiche viene recuperata in breve tempo.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

L'energia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

- il sole è una risorsa gratuita ed inesauribile,

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	6

- non comporta emissioni inquinanti, per cui risponde all'esigenza di rispettare gli impegni internazionali ed evitare le sanzioni relative;
- permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;
- consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.

In questa ottica ed in ragione delle motivazioni sopra esposte si colloca e trova giustificazione il progetto dell'impianto fotovoltaico, oggetto della presente relazione.

La tipologia di opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV lettera c) del D.Lgs 152/2006 aggiornato con il recente D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

Avendo pertanto, preso in considerazione i vantaggi sopraelencati nell'installare i moduli fotovoltaici ed avendo previsto, in fase progettuale, la loro installazione in modo tale da non recare nessun impatto visivo negativo rispetto il sito d'installazione, si può ritenere che **l'opera proposta rientri fra quelle ad impatto sull'ambiente assolutamente compatibile ed accettabile.**

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	7

4. DESCRIZIONE DEL SITO DI INSTALLAZIONE

Il sito d'installazione insisterà su un lotto di terreno di forma poligonale irregolare, siti nel territorio del Comune di Naro, dell'estensione complessiva di 23,80 ettari, di cui circa 19,10 interessati dall'impianto. Anche le realizzande opere di connessione alla rete elettrica del distributore ricadono in parte nel territorio dello stesso Comune di Naro ed in parte nel territorio del Comune di Canicattì. Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto sono individuate all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche 267_II_SO-Racalmuto, 267_II_SE-Canicattì, 271_I_NO-Naro, 271_I_NE-Campobello di Licata;
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, 637070, 637080;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Naro n° 150 e 151, p.lle 8, 11, 16, 17, 18, 20, 28, 29, 57.

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84 del sito dell'impianto fotovoltaico e della Cabina elettrica di consegna:

COORDINATE ASSOLUTE NEL SISTEMA UTM 33 WGS84			
DESCRIZIONE	E	N	H
Area Nord	404000	4131750	H=325 m
Area Sud	404150	4131500	H=320 m
Nuova Cabina elettrica consegna (Naro)	404165	4131630	H=320 m
Nuova Cabina elettrica di smistamento (Naro)	400190	4132190	H=405 m
Cabina Primaria esistente (Canicattì 2)	397130	4130850	H=445 m

Tabella 1 - Coordinate assolute del parco FV e del punto di consegna

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	8

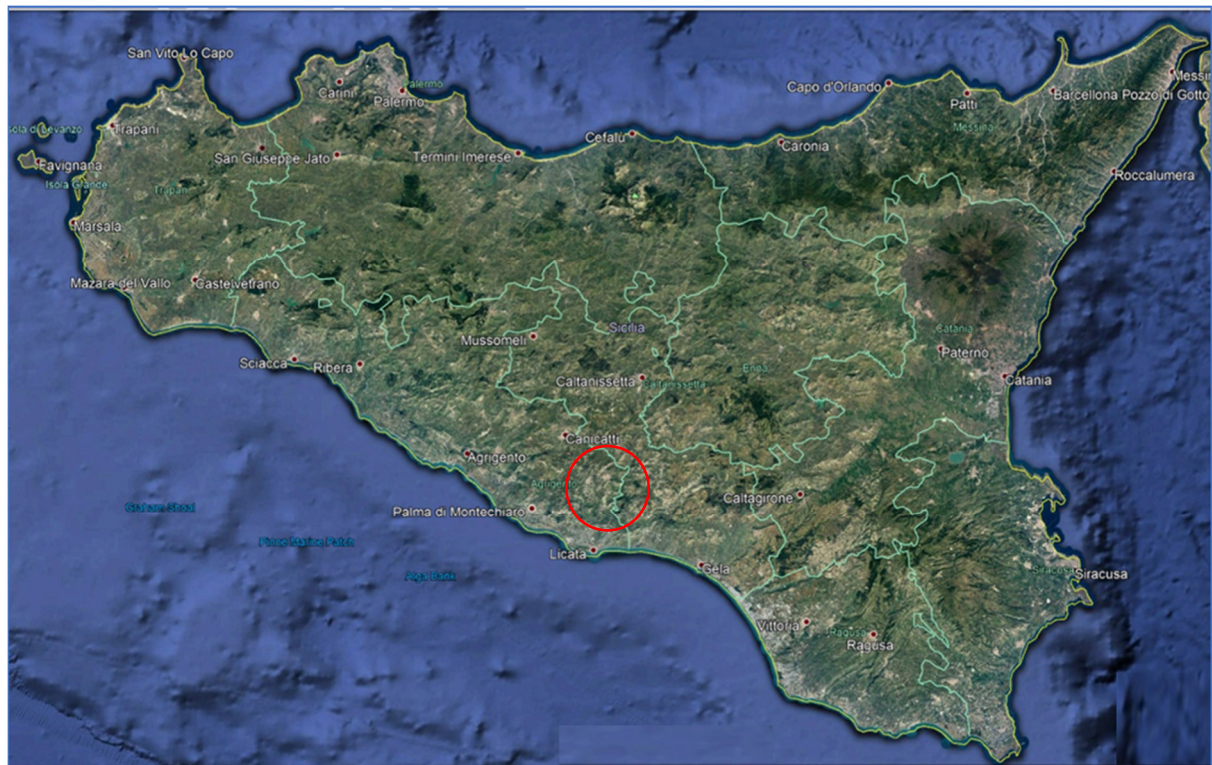


Figura 1 - Ubicazione area di impianto da satellite

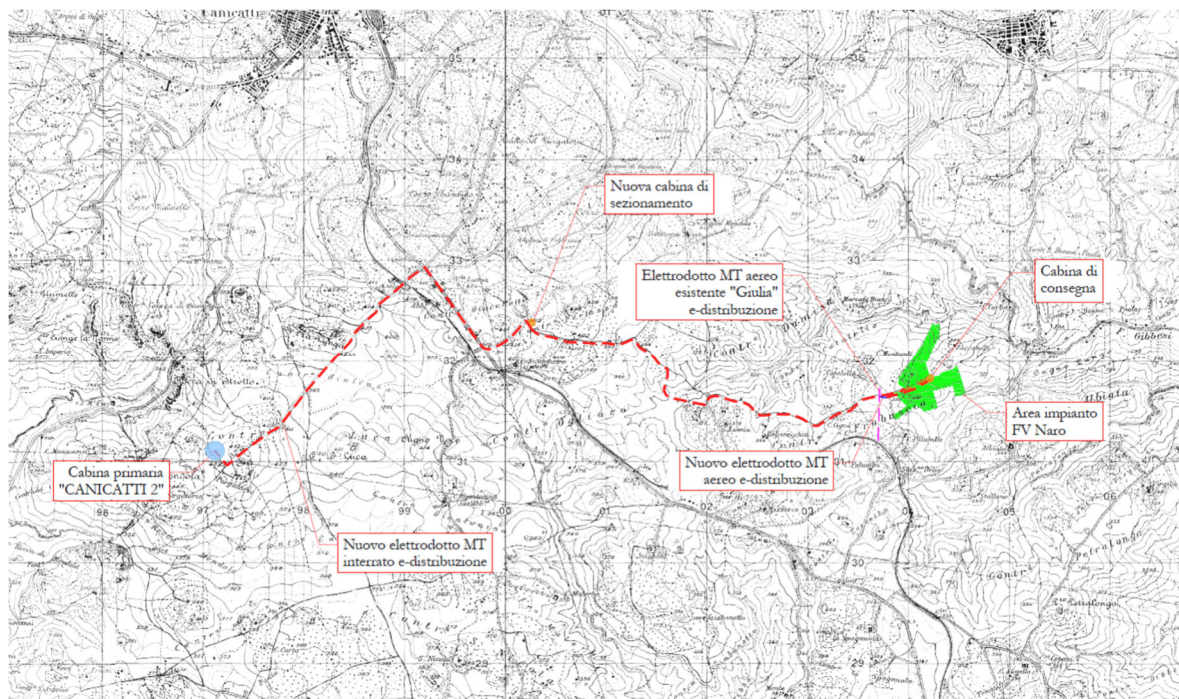


Figura 2 - Inquadramento impianto fotovoltaico su IGM 1:25.000

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	9

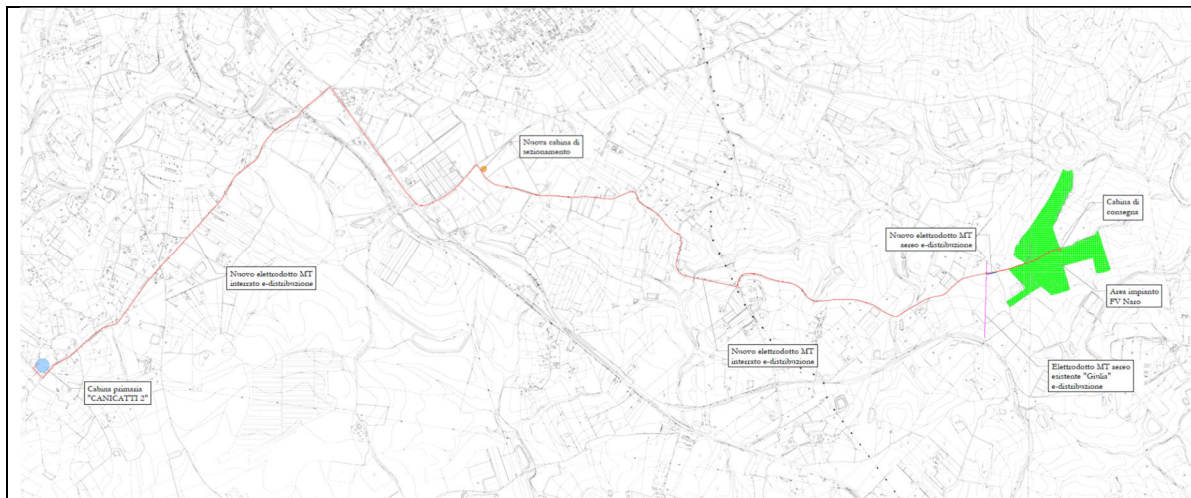


Figura 3 - Inquadramento Impianto FV su CTR – scala 1:10.

La percezione dell'ambiente cambia per via dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, ma grazie alle opere di mitigazione proposte, la percezione sul paesaggio non verrà più influenzata, registrando, tra le altre cose, un notevole beneficio sia per la flora che la fauna potenziale locale. **Andrà quindi considerata, a livello di impatto visivo, non la superficie occupata effettivamente dall'impianto, bensì quella che, grazie all'inserimento delle sopra citate fasce vegetali, risulterà effettivamente visibile**, realizzata sia per motivi di sicurezza, sia per evitare eventuali intrusioni da persone estranee. Tenendo conto della distanza della recinzione perimetrale, si è optato di inserire una coltura su doppia fila sfalsata nella fascia perimetrale.

L'area in oggetto è coltivata principalmente a vigneto, con forma di allevamento a tendone, per la produzione di uva da tavola, la quale non si presta per la realizzazione della fascia perimetrale, in quanto deve essere dotata di struttura di sostegno e sarebbe poco pratica per la gestione. La scelta è ricaduta dunque sull'olivo, presente e costituente il paesaggio agrario oggetto di studio, nonché di garantire nel breve periodo un pronto effetto di mitigazione, si propone la schermatura dell'intero impianto lungo tutto il perimetro e la creazione della "fascia arborea di protezione e separazione" con piante di **olivo (*Olea europaea* L., 1753)**, pari a circa 2.700.

La mitigazione con le piante di olivo interesserà tutti i lati dell'impianto fotovoltaico, ma saranno differenziati le cultivar da porre a dimora.

La proposta progettuale prevede la messa a dimora di alberi delle cultivar di origine iberica ed utilizzate negli impianti super intensivi, nella fattispecie alberi delle cultivar *Arbequina* e/o *Arbosana*.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	10

Queste varietà si distinguono dalle varietà locali per il rapido accrescimento, in grado di riuscire a creare una schermatura già dal 3° – 4° anno di impianto, per la crescita in filare creando così una parete verde, la notevole produzione di frutti adatti anche alla raccolta meccanizzata. Le piante saranno poste a dimora con un sesto d'impianto di m. 3,50 x 2,50, per un numero di piante complessivo di circa 2.700.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	11

5. CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA DELL'AREA DI STUDIO

Così come descritto nel *“commento alla carta dei suoli della Sicilia” (Ballatore – Fierotti)*, sono vari i fattori che influiscono sulla formazione ed evoluzione dei suoli, inteso come lo strato superficiale che ricopre la crosta terrestre, derivante dall'alterazione di un substrato roccioso, chiamato roccia madre, per azione chimica, fisica e biologica esercitata da tutti gli agenti superficiali e dagli organismi presenti in o su di esso e che portano alla differenziazione dei vari *orizzonti* che si distinguono fra di loro per fattori chimici rilevabili solo in laboratorio e fattori fisici, quali la tessitura, la struttura del colore, rilevabili anche in campagna. L'insieme di questi orizzonti prende il nome di *profilo* del suolo e vengono controindicati dalle lettere dell'alfabeto A, B, C scritta in maiuscolo. Con le lettere A e B vengono indicati gli orizzonti che costituiscono il *solum*, con la lettera C invece il *substrato pedogenetico*.

Un suolo giovane ai primissimi stadi di formazione ha un piccolo spessore ed in esso non si può distinguere alcun orizzonte. Man mano che si intensifica l'azione cumulativa dei fattori pedogenetici (clima, vegetazione, substrato patogenetico, giacitura, tempo), si viene a formare un orizzonte umifero (orizz. A) che giace direttamente sulla roccia madre (orizz. C); in questo caso si dirà che il profilo è del tipo A-C. Col progredire dell'evoluzione pedogenetica si può avere, oltre ad un orizzonte ricco di sostanza organica (orizzonte A), un altro orizzonte (B) sottostante, povero di sostanza organica e risultante dell'alterazione della roccia madre. In questo caso si dirà che il profilo è del tipo A (B) C. Nei suoli ancora più evoluti, infine, l'orizzonte A risulta impoverito degli elementi fini e più solubili, che sono stati trasportati dall'acqua nell'orizzonte inferiore, orizzonte B che in questo caso neppure il nome di *orizzonte illuviale* o di *accumulo*, mentre l'orizzonte A prende il nome di *orizzonte eluviale* o *lisciviato*. Il profilo allora è del tipo A-B-C.

Ciascun orizzonte infine a seconda dei casi, può essere suddiviso in sub-orizzonti più o meno differenziati per qualche particolare carattere, che vengono indicati da un numero che si scrive in basso a destra della lettera che sta a indicare l'orizzonte (es. A₀₀, A₀, A₁, A₂) o da una lettera all'alfabeto minuscola (es. A_p, che simboleggia un orizzonte A rimaneggiato profondamente a causa soprattutto delle lavorazioni effettuate dall'uomo in seguito alla messa in coltura del suolo naturale). Nella base cartografica 1:250.000, si è reso necessario raggruppare in una stessa associazione diversi tipi di suolo altrimenti impossibile da rappresentare (fonte: commento alla carta dei suoli della Sicilia, Ballatore – Fierotti, 1966).

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	12

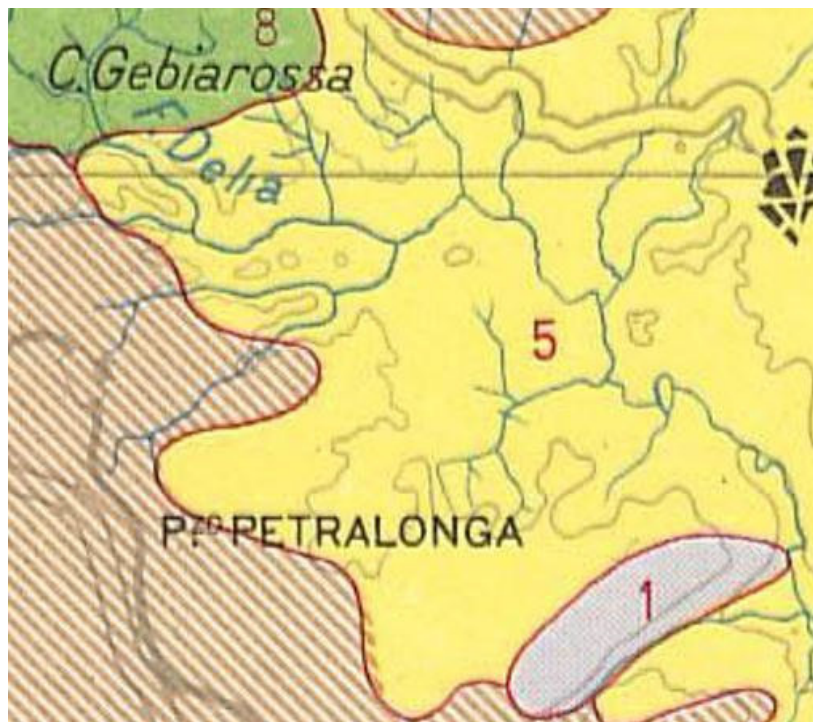


Figura 4: carta dei suoli (Ballatore - Fierotti, 1966)

Il suolo è composto da una parte solida (componente organica e componente minerale), una parte liquida e da una parte gassosa. Durante la sua evoluzione, il suolo differenzia lungo il suo profilo una serie di orizzonti. I più comuni orizzonti identificabili, ad esempio, sono un orizzonte superficiale organico (sovrastato talvolta da uno strato di lettiera indecomposta), in cui il contenuto di sostanza organica insieme alle particelle minerali raggiunge una percentuale notevole (es: 5%-10%), un sottostante orizzonte di eluviazione, in cui il processo di percolazione delle acque meteoriche ha eluviato una parte delle particelle minerali fini lasciando prevalentemente la componente limosa o sabbiosa, e il sottostante orizzonte di illuviazione corrispondente, dove le suddette particelle fini (argillose) si sono accumulate. Ciascuna formazione geologica locale dà luogo ad una differente costituzione strutturale dei suoli. La notevole variabilità pedologica dipende dallo stretto interagire di bioclimi, litotipi e vegetazione che danno origine a suoli estremamente mutevoli.

L'analisi dell'area ha messo in evidenza le principali caratteristiche dei paesaggi della regione Sicilia che, sebbene smantellati e modificati in alcune loro parti dall'azione dell'erosione, possono essere considerati come superfici autoctone in cui, almeno sotto il profilo pedogenetico, è rilevabile una diretta relazione fra substrato geolitologico e materiale parentale del suolo. In particolare non si può

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	13

non osservare come molti dei pedotipi siciliani possano essere ricondotti a suoli “che si sono evoluti in un ambiente del passato” (Yaalon, 1971).

Infatti, gli effetti del clima attuale sulla pedogenesi sono relativamente modesti, considerando soprattutto la relativa scarsità di precipitazioni e i lunghi periodi di aridità estiva, mentre, al contrario, l’elevata argillificazione di molti pedotipi, sovente accompagnata ad una completa decarbonatazione degli orizzonti superficiali con conseguente accumulo di carbonati secondari negli orizzonti profondi, meglio si potrebbe associare all’influenza di climi decisamente più aggressivi rispetto a quelli attuali.

A seguito dei sopralluoghi effettuati, all’analisi visiva dei luoghi, seguito uno studio “fisico” relativo alle caratteristiche pedologiche del sito, alla consultazione della relativa cartografia tematica esistente sull’area, nella fattispecie come documento di riferimento è stato utilizzato per l’identificazione e la classificazione del terreno agrario la carta dei suoli della Sicilia (G. Ballatore e G. Fierotti), è possibile stabilire che i terreni in oggetto ricadono nell’Associazione n. 5, *Regosuoli da Rocce argillose* e Associazione n. 15, *Suoli bruni – Ranker – Litosuoli*.

5.1 Associazione n. 5, *Regosuoli da Rocce argillose*

Questi suoli ricoprono quasi per intero il vasto sistema collinare isolano che dal versante tirrenico degrada a mezzogiorno, fino a toccare per ampi tratti il litorale di fronte all’Africa. Il profilo dei regosuoli è sempre di tipo (A) C o meglio a Ap-C, il colore può variare dal grigio chiaro al grigio scuro con tutte le tonalità intermedie; lo spessore del *solum* è pure variabile e va da pochi centimetri di profondità fino a 70-80 cm. ove l’erosione è nulla. Il contenuto medio di argilla è di circa 50% con minimi, poco frequenti, del 25% e massime del 75%; i carbonati, in genere, sono presenti con valori del 10- 15% che talora possono però arrivare al 30-40%, o scendere al di sotto del 10%, com’è il caso del regosuoli argillosi della Sicilia Occidentale. Le riserve di potassio sono generalmente elevate, quelle di sostanza organica e di azoto discreto o scarse come del resto quelle del fosforo totale che spesso si trova in forma non prontamente utilizzabile dalle piante. I sali solubili sono generalmente assenti o presenti in dosi tollerabili; sono in alcune zone possono destare qualche preoccupazione. La reazione oscilla dei valori di 7,0 e 8,3 in relazione soprattutto col contenuto di calcare cioè che comporta anche qualche limitazione nelle scelte culturali. In definitiva si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argilloso-calcarei, impermeabili o semipermeabili, con pendenza più o meno accentuata, in gran parte franosi e dominati dall’intesa erosione, dei forti sbalzi termici e dalla

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	14

piovosità irregolare, aleatoria da un anno all'altro e mal distribuita nel corso delle quattro stagioni (fonte: commento alla carta dei suoli della Sicilia, Ballatore – Fierotti, 1966).

5.2 Associazione n. 14, *Suoli bruni – Suoli bruni livisciati - Regosuoli*

Si tratta di terreni formati su substrati teneri, quali rocce in prevalenza sabbiose o argillose, il termine litosuoli è stato sostituito dal termine regosuoli. Le caratteristiche fisico chimiche variano da zona a zona tuttavia, da un punto di vista generale, si può dire che si tratta di suoli a tessitura equilibrata, a tessitura più o meno argillosa (il tasso di argilla può raggiungere anche valori del 35%), a reazione sub-alcaina, di buona struttura, mediamente provvisti di calcare, humus e azoto, ricchi di potassio assimilabile, discretamente dotati di anidride fosforica totale, salvo Music asi, poveri del fosforica assimilabile. Il secondo e il terzo termine dell'associazione risultano poco diffusi; i regosuoli, in particolare, ricorrono su pendici collinari e pedemontane con profilo troncato per effetto dell'erosione.

I suoli bruni formati su roccia in prevalenza sabbiose e conglomeratiche ricadono principalmente sul versante est della Sicilia fra Catania, Paternò, Biancavilla, Adrano, ecc. e manifestano una spiccata vocazione per le colture arboree. Su questi terreni sono rappresentati tutti i fruttiferi e la vite quasi sempre a forte specializzazione, con netta affermazione degli agrumi dove è possibile irrigare.

Una spiccata e ben valorizzata vocazione viticola manifestano anche i suoli bruni dell'alcamese, con una possibile evoluzione verso la frutticoltura limitatamente a quelle aree che beneficiano dei programmi irrigui. I suoli bruni più ricchi di materiale argilloso, distribuiti qua e là nel sistema collinare interno, concorrono a configurare il paesaggio più vivo del seminativo arborato o dell'arboreto, con mandorlo ed olivo più largamente rappresentati, che però cedono il posto al vigneto specializzato quando ricorrono condizioni favorevoli di clima e di giacitura.

Nel complesso, la potenzialità produttiva di questi suoli può essere ritenuta buona.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	15

6. OLIVO (*Olea europaea* L., 1753).

La zona di origine dell'Olivo (*Olea europaea* L.) si ritiene sia quello sud caucasica (12.000 a.C.) sebbene molti la considerino una pianta prettamente mediterranea. Questa, infatti, si è ambientata molto bene nel bacino mediterraneo soprattutto nella fascia dell'arancio dove appunto la coltura principe è quella degli agrumi associata in ogni modo a quella dell'olivo: in questa fascia sono compresi paesi come l'Italia, il sud della Spagna e della Francia, la Grecia e alcuni Paesi mediorientali che si affacciano sul Mediterraneo orientale.

L'olivo coltivato appartiene alla vasta famiglia delle oleaceae che comprende ben 30 generi (fra i quali ricordiamo il *Ligustrum*, il *Syringa* e il *Fraxinus*); la specie è suddivisa in due sottospecie, l'olivo coltivato (*Olea europaea sativa*) e l'oleastro (*Olea europaea oleaster*).

6.1 CARATTERI BOTANICI

L'olivo è una pianta assai longeva che può facilmente raggiungere alcune centinaia d'anni: questa sua caratteristica è da imputarsi soprattutto al fatto che riesca a rigenerare completamente o in buona parte l'apparato epigeo e ipogeo che siano danneggiati. L'olivo è inoltre una pianta sempreverde, ovvero la sua fase vegetativa è pressoché continua durante tutto l'anno, con solo un leggero calo nel periodo invernale.

È una specie tipicamente basitona, cioè che assume senza intervento antropico la forma tipicamente conica. Le **gemme** sono prevalentemente di tipo ascellare: da notare che in piante molto vigorose oltre che alle gemme a fiore (producono frutti con i soli primordi di organi produttivi) e a legno, si possono ritrovare anche gemme miste (che producono sia fiori che foglie e rami).

I **fiori** sono ermafroditi, piccoli, bianchi e privi di profumo, costituiti da calice (4 sepali) e corolla (gamopetala a 4 petali bianchi). I fiori sono raggruppati in mignole (10-15 fiori ciascuna) che si formano da gemme miste presenti su rami dell'anno precedente o su quelli di quel annata. La mignolatura è scalata ed inizia in maniera abbastanza precoce nella parte esposta a sud. L'impollinazione è anemofila ovvero ottenuta grazie al trasporto di polline del vento e non per mezzo di insetti pronubi (impollinazione entomofila).

Le **foglie** sono di forma lanceolata, disposte in verticilli ortogonali fra di loro, coriacee. Sono di colore verde glauco e glabre sulla pagina superiore mentre presentano peli stellati su quella inferiore che le conferiscono il tipico colore argentato e la preservano a loro volta da eccessiva traspirazione durante le calde estati mediterranee.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	16

Il **frutto** è una drupa ovale ed importante è che è l'unico frutto dal quale si estrae un olio (gli altri oli si estraggono con procedimenti chimici o fisici da semi).

Solitamente di forma ovoidale può pesare da 2-3 gr per le cultivar da olio fino a 4-5 gr nelle cultivar da tavola. La buccia, o esocarpo, varia il suo colore dal verde al violaceo a differenza delle diverse cultivar.

La polpa, o mesocarpo, è carnosa e contiene il 25-30 % di olio, raccolto all'interno delle sue cellule sottoforma di piccole goccioline. Il seme è contenuto in un endocarpo legnoso, anche questo ovoidale, ruvido e di colore marrone: è facile trovare noccioli sprovvisti di embrione, soprattutto nelle cultivar Montalcino e Rossellino, che determina un deprezzamento del prodotto.

Il tronco è contorto, la corteccia è grigia e liscia ma tende a sgretolarsi con l'età; il legno è di tessitura fine, di colore giallo-bruno, molto profumato (di olio appunto), duro ed utilizzato per la fabbricazione di mobili di pregio in legno massello.

Caratteristiche del tronco, sin dalla forma giovanile, è la formazione di iperplasie nella zona del colletto appena sotto la superficie del terreno; simili strutture si possono ritrovare inoltre sulle branche: comunque queste formazioni sono date non da fattori di tipo parassitario ma da squilibri ormonali e da eventi di tipo microclimatico.



Figura 5: dettaglio dei fiori di olivo

6.2 STADI FENOLOGICI

Importanti da individuare nell'olivo sono gli stadi fenologici e l'alternanza di produzione.

Gli stadi fenologici che l'olivo deve seguire sono:

1. stadio invernale durante il quale le gemme sono ferme;

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	17

2. risveglio vegetativo delle gemme;
3. formazione delle mignole con il fiore non ancora sviluppato ma presenta i bottoni fiorali;
4. aumento di volume dei bottoni;
5. differenziazione della corolla dal calice;
6. fioritura vera e propria con apertura dei fiori (corolle bianche);
7. caduta dei petali (corolle imbrunite);
8. momento dell'allegagione e comparsa dei frutti dal calice;
9. ingrossamento del frutto;
10. invaiatura e indurimento del nocciolo;
11. maturazione del frutto.

6.3 ALTERNANZA DI PRODUZIONE

L'alternanza di produzione è un aspetto del quale si deve tener molto in considerazione in olivicoltura perché i suoi effetti si ripercuotono sia sul prezzo che sulla qualità del prodotto finito. Le cause a cui si può ricondurre tale evento sono un mix di condizioni climatiche, attacchi parassitari, potatura e concimazioni sbagliate, eccessivo ritardo nella raccolta dei frutti e non meno importante la predisposizione della cultivar stessa. Per ovviare a tale evento si deve operare in modo tempestivo e continuato nel tempo con i seguenti accorgimenti:

- distribuzione regolare della produzione sulla pianta con interventi di potatura straordinari
- pratica di irrigazione e concimazione continua durante tutto l'anno;
- effettuando una regolare lotta antiparassitaria, soprattutto contro la mosca dell'olivo;
- anticipando il più possibile l'epoca di raccolta.

Si precisa inoltre che le cultivar utilizzate negli impianti super-intensivi, sono meno soggette al fenomeno dell'alternanza, e riescono a garantire una produzione annuale costante.

6.4 PORTINNESTI E VARIETÀ

Come portinnesti possono essere utilizzati gli oleastri (da olivo selvatico, usati un tempo) e gli olivastri (provenienti da cultivar rustiche e vigorose, oggi gli unici soggetti utilizzati).

Questi ultimi, ottenuti da semi di piante coltivate, come tutti i franchi presentano un'ampia disomogeneità di sviluppo, maggiormente accentuata nell'olivo per il fatto che numerose varietà sono autosterili.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	18

Da ciò si desume che individuare una popolazione di semenzali in grado di essere uniforme e di controllare alcuni caratteri risulta alquanto difficile.

Accanto all'*Olea europaea*, un certo successo si è ottenuto ricorrendo all' *Olea oblonga*, specie resistente al *Verticillium dahliae*, patogeno molto diffuso al sud.

Per quanto riguarda le cultivar, il parametro che viene maggiormente utilizzato nella classificazione delle cultivar di olivo è quello che le suddivide in relazione alla destinazione del frutto; in base a ciò si distinguono, tra le tante:

- **cultivar da olio:** Bosana, Canino, Carboncella, Casaliva, Coratina, Dolce Agogia, Frantoio, Leccino, Moraiolo, Pendolino (cultivar toscana diffusa come impollinatrice di Frantoio, Leccino, Tenera);
- **cultivar da mensa:** Ascolana Tenera, Oliva di Cerignola, Sant'Agostino;
- **cultivar a duplice attitudine:** Carolea, Itrana, Tonda Iblea, Nocellara del Belice.

6.5 IMPIANTO

Prima di mettere a dimora le piantine d'olivo e dopo aver scelto il luogo dove si dovrà procedere all'impianto si devono eseguire le seguenti operazioni:

- 1) livellamento e, se necessario, spietramento;
- 2) lavorazione profonda del terreno con aratro ripuntatore (ripper) o escavatore, per dissodare il terreno in profondità;
- 3) continuare poi con una concimazione a base di letame (300-400 q.li/ha) e una fosfo-potassica (150-200 kg/ha);
- 4) messa in opera di una rete di scolo (fossi e dreni);
- 5) tracciamento dei sestri e messa dei tutori (picchetti in legno) delle future piantine;
- 6) eventuale potatura di trapianto delle piantine.

Il periodo consigliato è l'inizio della primavera, precedendo la ripresa vegetativa (nelle zone ad inverno mite è consigliabile la messa a dimora in autunno).

6.6 FORME D'ALLEVAMENTO

Le forme di allevamento cambiano da zona a zona, da varietà a varietà ma, soprattutto, in funzione del tipo di raccolta da praticare. Non si deve dimenticare, comunque, che l'olivo è una pianta mediterranea: come tale essa ha bisogno di molta luce e aria e ha bisogno della maggior massa di

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	19

foglie per dare buoni risultati produttivi, che produce su rami di un anno compiuto, da rinnovare annualmente, evitando, allo stesso tempo, gli ombreggiamenti che hanno effetti sensibili e negativi sui risultati produttivi ed economici della coltura.

La forma a vaso è la più diffusa tra i sistemi di allevamento dell'olivo.

Dal fusto, una volta reciso a una determinata altezza, si fanno partire esternamente delle branche (in modo diverso) che daranno alla chioma la forma di cono, o di cilindro, oppure conico-cilindrica, o tronco-conica.

E un sistema che permette un buon arieggiamento della chioma evitando l'eccessivo infittimento della vegetazione.

Il vaso policonico, con le branche impalcate a 1-2 m da terra, permette le lavorazioni e la crescita sottochioma delle specie erbacee.

Contemporaneamente consente alle piante di fruttificare molto in alto, rendendo difficili e costose le operazioni di potatura e raccolta.

Quando le piante hanno raggiunto la maturità sono necessarie le scale, perciò, si stanno diffondendo altre forme di allevamento.

La forma libera o a cespuglio, si ottiene senza effettuare nessun intervento di potatura alla pianta nei primi 8-10 anni, fatto salvo l'eventuale diradamento dei rametti alla base per i primi 40-50 cm, da effettuarsi subito dopo il trapianto o alla fine del primo anno. In seguito allo sviluppo dell'olivo, si ottiene un cespuglio globoide con varie cime e contenuto in altezza, simile alla forma naturale.

Dal 10° anno in poi si prevedono interventi di potatura più o meno drastici che possono andare da un abbassamento delle cime, con contemporaneo sfoltimento della chioma, a una stroncatura turnata di tutte le piante dell'appezzamento.

Nel globo, forma molto simile al cespuglio, il fusto è stato reciso a una determinata altezza e le branche si sviluppano da tale piano senza un ordine prestabilito per raggiungere, con le ramificazioni, altezze diverse; nel complesso la chioma dell'olivo prende una forma globosa. Quando le ramificazioni non scendono molto lateralmente, ma si estendono soltanto nella parte superiore, come quelle del pino da pinoli, si ha l'ombrellone.

Tra le forme di allevamento basse ricordiamo: la palmetta libera, il vaso cespugliato, il cespuglio allargato lungo il filare (ellittico) o espanso (circolare), monocono o a cordone, a siepone.

Queste forme tendono a realizzare una massa continua di vegetazione lungo il filare alta fino a 4 m.

Il vaso cespugliato presenta 3-4 branche principali che si dipartono dal suolo e possono derivare da gruppi di 3-4 piantine.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	20

Il monocono è una forma a tutta cima, molto simile al fusetto utilizzato in frutticoltura, di semplice manualità nella potatura. Per l'impostazione di questa forma di allevamento si consigliano potature estive di formazione nei primi due anni allo scopo di eliminare le ramificazioni basali del tronco nei primi 80-90 cm, guidare la cima al tutore e sopprimere eventuali ramificazioni laterali assurgenti che possono entrare in concorrenza con l'unica cima. I rami legnosi saranno intervallati tra loro di 50-60 cm in modo da conferire alla pianta, a struttura ultimata, la forma di un cono col vertice rivolto verso l'alto. È la forma di allevamento più adatta alla raccolta meccanica per vibrazione del tronco, ma la fruttificazione non è sempre regolare. Le forme di allevamento libere sono più adatte per quelle aziende che dispongono di poca manodopera per le operazioni di potatura e raccolta.

6.7 PRATICHE COLTURALI

Per garantire una buona produzione si deve attuare un'ottima potatura di produzione tenendo a mente poche ma fondamentali regole:

- 1) manutenzione di un giusto equilibrio tra vegetazione e fruttificazione;
- 2) l'olivo produce su rametti dell'anno lunghi da 25 a 50 cm;
- 3) una produzione eccessiva durante un anno determina un esaurimento delle sostanze nutritive a disposizione della pianta, favorendo l'alternanza di produzione;
- 4) la competizione ormonale fra frutti della stessa pianta e della stessa branca è il principale fattore che induce la cascola pre-raccolta.

Ci sono altre due pratiche colturali, anche se meno importanti, che si stanno diffondendo ultimamente: l'irrigazione e la concimazione. Di entrambe l'olivo non avrebbe un reale bisogno perché è una pianta molto rustica ma che, per aumentarne la produzione, si sono rilevate abbastanza efficaci. L'irrigazione è importante soprattutto nei primi anni d'impianto e nel periodo estivo. Se la pianta andasse in carenza idrica durante l'estate e la primavera si incorrerebbe in aperture anomale dei fiori e conseguente aborto dell'ovario, in una ridotta dimensione dei frutti e poca polpa rispetto all'intero frutto che darebbe meno olio. Per ovviare a tale problema si interviene con l'istituzione in campo di sistemi di irrigazione gravitazionali tradizionali oppure a microportata (spruzzo e goccia). La concimazione è importante, come già detto, al momento dell'impianto ma anche nel momento della piena produzione se si vogliono ottenere indici di conversione molto elevati. Ci sono degli elementi che rivestono un ruolo fondamentale nella nutrizione di queste piante e sono: Bo e Mg (assieme al ferro servono per la nutrizione minerale della pianta), Ca, K (favorisce la sintesi di amido, regola l'accumulo idrico ed

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	21

aumenta la resistenza alle avversità ambientali), P (regola l'accrescimento e la fruttificazione) e K (regola il vigore della pianta e regola il suo equilibrio vegeto-produttivo).

6.8 RACCOLTA

Per le olive non esiste un'epoca di raccolta ben precisa.

Le olive si dividono, a seconda della maturazione dei frutti, in a maturazione scalare e a maturazione contemporanea. Inoltre a differenza della loro precocità si suddividono in:

- precoci (Leccino, Rosciola e Moraiolo);
- medio-precoci e tardive (Frantoio).

Per le olive da olio si decide di effettuarla (solitamente dalla metà di ottobre a tutto il mese di dicembre) quando i frutti sono giunti a maturazione, il che si deduce dall'invasatura dell'esocarpo (tipica e differente tra cultivar e cultivar);

Nelle olive da tavola la brucatura si può attuare sia prima che dopo l'invasatura (a seconda delle lavorazioni che dovranno subire). Importante, soprattutto per le olive da olio, è stimare bene il momento della loro raccolta tenendo a mente alcune considerazioni:

- la cascola pre-raccolta causa delle perdite significative sulla futura produzione di olio;
- il prodotto ottenuto comunque da olive cascolate è di qualità scadente: nelle cultivar soggette a tale fenomeno è bene anticipare la raccolta;
- anticipando la raccolta si evitano sia danni da eventi atmosferici che da attacchi parassitari;
- le olive raccolte precocemente, con maturazione comunque già conclusa, hanno sia sapore più gradevole sia acidità più bassa sia resa di olio migliore;
- la prolungata permanenza delle olive già mature sulla pianta porta le nuove gemme a non differenziarsi, favorendo così l'alternanza di produzione.

La raccolta delle olive si può effettuare sia manualmente sia meccanicamente.

Quella manuale si divide in tre tipi diversi;

- brucatura: i frutti sono asportati grazie al solo ausilio delle mani e si depositano in ceste o canestri. Si arriva a 5-10 kg/h di olive da olio fino a 10-20 kg/h per quelle da tavola;
- pettinatura: le drupe vengono “pettinate” o “strisciate” con attrezzi detti pettini, mansalva e manrapida, e fatte cadere su teli o reti poste sotto gli alberi. La resa si aggira attorno a 15-25 kg/h.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	22

Invece quella meccanizzata si attua con i seguenti tipi di macchina:

- ganci o pettini oscillanti che, azionati da compressori e portati all'estremità di aste, permettono di raddoppiare la resa oraria;
- scuotitori da applicare alle branchie o direttamente al tronco. Ci sono in commercio macchinari scuoti-raccogliatrici che abbinano l'apparato scuotitore a quello di intercettazione del prodotto.

6.9 AVVERSITÀ BIOLOGICHE

Le principali avversità biologiche sono date sia da agenti di danno (insetti) che da agenti di malattia (funghi o batteri). Quelle causate da agenti di malattia sono principalmente tre:

- **Cicloconio o occhio di pavone (*Cycloconium oleaginum*):** questa è una tra le più importanti e dannose malattie di origine fungina che attaccano l'olivo. Di fatto colpisce soprattutto le foglie ma non risparmia né i rametti né i frutti. Sulle foglie si manifesta con macchie rotondeggianti di 10 mm costituite da cerchi concentrici policromatici (dal giallo al brunastro) che disegnano l'occhio di pavone e causano effetti di filloptosi sulle piante colpite; sui frutti i sintomi sono più occasionali e meno pericolosi e si manifestano come piccole macchioline nere infossate e puntiformi; i rametti sono attaccati solo sulla parte erbacea e i sintomi si manifestano simili a quelli delle foglie. La lotta è di tipo chimico, sia guidata sia integrata: prevede un campionamento delle foglie per determinare la soglia d'intervento (30-40 % delle foglie raccolte). Se la soglia viene raggiunta o superata si interviene con un trattamento a febbraio-marzo e uno a ottobre a base di rameici (Poltiglia bordolese, Idrossidi di rame) o ditiocarbammati (Zineb o Ziram).
- **Mosca dell'olivo (*Dacus oleae*, Rossi):** la larva della mosca dell'olivo misura circa 8 mm, è apoda, ha apparato masticatore costituito da due mandibole nere ben visibili ad occhio nudo, è di colore giallognolo ed è più sottile verso l'estremità cefalica. L'insetto adulto somiglia ad una mosca di piccole dimensioni (4-5 mm) con un'apertura alare di 10-12 mm., presenta capo fulvo con occhi verdastri. Il corpo è di colore grigio ed ali trasparenti con due piccole macchie scure alle estremità. L'alimentazione di questo dittero differisce a seconda dello stadio in cui si trova: da larva si nutre della polpa dei frutti entro i quali scava gallerie (i frutti così danneggiati sono sede di marciumi e conseguente cascola a causa dell'instaurarsi di colonie di microrganismi); da adulto si nutre con i succhi che fuoriescono dalla puntura di ovideposizione, con materiali zuccherini o proteici che estraggono dalle diverse parti verdi dell'olivo tramite il suo apparato boccale tipicamente pungente-succhiante. La lotta è sia di tipo chimico e, negli ultimi anni, si stanno sperimentando metodi di lotta biologica svolte con l'intervento di entomofagi. Ricordiamo

 SMARTENERGYT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	23

che la mosca dell'olivo risente molto dell'alternanza di temperatura (fattore limitante): infatti l'attività di volo inizia quando la temperatura supera i 14-18 °C e si arresta allorché questa supera i 31-33 °C; inoltre il susseguirsi di giornate estive caratterizzate da alte temperature (maggiori di 30°C), bassa umidità ed assenza di pioggia causano un'elevata mortalità delle uova e delle larve presenti all'interno dei frutti, l'arresto dello sviluppo delle uova e dell'attività degli adulti.

Gli entomofagi usati nella sperimentazione sono parassitoidi larvali (Imenotteri Calcidoidi), entomoparassiti (Imenottero Braconide) e insetti che si nutrono delle sue uova (Dittero Cecidomide). La lotta chimica unisce i principi di quella integrata e quella di tipo guidata: si stabilisce la soglia di intervento che varia in base e in funzione dell'uso cui è destinata la produzione del campione rappresentativo calcolato in drupe per ettaro (200 drupe raccolte a caso, provenienti da 20 piante). Il rilevamento degli adulti si effettua con trappole cromotropiche, alimentari (avvelenate, prima che inizi l'ovideposizione) e sessuali (installate a fine giugno, 2-3 per ettaro).

6.10 COSTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI OLIVO

Di seguito si riporta una tabella con i costi da sostenere la realizzazione dell'impianto olivetato:

IMPIANTO OLIVETATO						
	SUPERFICIE STIMATA DA IMPIANTARE (Ha)		2,3800			
	NUMERO STIMATO DI PIANTE (n.)		2.700,00			
VOCE PREZZARIO REGIONALE	VOCI	U.M.	€	Q.tà/ Ha	NUMERO OPERAZIONI	COSTO (€) (IVA ESCLUSA)
B.1.2.1	LAVORAZIONE PROFONDA DEL TERRENO	€/Ha	€ 1.300,00	2,38	1	€ 3.094,00
B.6.1	LAVORAZIONE DEL TERRENO - ERPICATURA	€/Ha	€ 240,00	2,38	2	€ 1.142,40
B.5.3.2.3	CANNE BAMBU PER ASSESTAMENTO	(€/cad)	€ 0,50	2.700,00	1	€ 1.350,00
B.3.3.1	PIANTE DI OLIVO	€/pianta	€ 5,00	2.700,00	1	€ 13.500,00
	PIANTE DI OLIVO - risarcimento fallanze stimato il 5% delle piante	€/pianta	€ 5,00	135,00	1	€ 675,00
B.3.3.4	CONCIMAZIONE DI IMPIANTO	€/pianta	€ 1,30	2.700,00	1	€ 3.510,00
B.3.3.5	OPERAZIONI DI MESSA A DIMORA DELLE PIANTE (SQUADRATURA, SCAVO BUCA, RINTERRO, ECC.)	€/cad	€ 5,00	2.700,00	1	€ 13.500,00
	STRUTTURA DI SOSTEGNO	€	€ 1.700,00	2,38	1	€ 4.046,00
B.5.3.4.3	MANODOPERA PER TRACCIAMENTO E MESSA IN OPERA DI SUPPORTI DI SOSTEGNO (pali di vario ordine, completi di contropalo o tiranti o quant'altro, pali tutori)	€	€ 3.300,00	2,38	1	€ 7.854,00
	IRRIGAZIONE IN FASE DI IMPIANTO	€	€ 500,00	1,00	3	€ 1.500,00
	Totale Costi					€ 50.171,40

Tabella 2: costi stimati impianto oliveto

Per quanto riguarda il rendimento economico dell'oliveto, si stima l'entrata in produzione dal decimo anno dall'impianto. La stima della produzione a pieno regime risulta:

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	24

- Stima della produttività per pianta di olivo: kg olive x pianta = kg 8,00;
- Stima della produttività dell'oliveto: kg 8,00 x 2.700,00 piante = kg 21.600,00;
- Stimando una resa in olio del 15% si ottiene: kg olive 21.600,00 * 15% = kg olio 3.240,00;
- Valore economico della produzione lorda vendibile = kg olio 3.240,00 x €/kg 5,00 = € 16.200,00;
- I costi (manodopera, materie prime, gasolio, costi raccolta, molitura, etc...) si calcolano nell'ordine di €/ha/anno 4.000,00 per un totale di € 9.520,00.

Da queste considerazioni si può determinare il reddito netto proveniente dalla vendita del prodotto, come di seguito specificato:

- $R_n = PLV - Spese = € 16.200,00 - € 9.520,00 = € 6.680,00.$

Valori di produzione per la superficie a oliveto in fase produttiva:

Tipologia	n. di piante stimato	Resa Stimata (kg pianta)	Prezzo Vendita (€/kg)	Resa Produttiva (kg olio /anno)	Ricavo Lordo (€/anno)	Costi (€)	Reddito netto (€/anno)
Oliveto	2.700,00	8,00	5,00	3.240,00	16.200,00	9.520,00	6.680,00

Tabella 3: riepilogo valori di produzione e reddito netto

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	25

7 INTERVENTI AGRONOMICI PER LA MESSA IN OPERA

Relativamente alle cure pre-colturali la realizzazione dell'impianto sarà preceduta da un'aratura del terreno. Come descritto nel paragrafo dedicato all'olivo, la piantumazione delle piante sarà eseguita scavando buche, che verranno colmate con la stessa terra. All'atto della piantumazione sarà eseguita una concimazione organica minerale e/o con letame. Dopo questa operazione, le buche verranno innaffiate abbondantemente fino a quando il terreno non apparirà saturo di acqua. L'irrigazione sarà effettuata nei primi anni (due/tre) di sviluppo, durante il periodo caldo-secco, con l'intento di un soccorso alle giovani piante, evitando stress idrici e favorendo al contempo un buon sviluppo vegetativo e dell'apparato radicale.

Le cure colturali e gli interventi di manutenzione saranno i seguenti:

- si prevede dopo l'impianto l'esecuzione di potature di formazione;
- gli interventi interesseranno per lo più la parte periferica ed inizieranno dopo il primo anno di impianto e consisteranno nell'eliminare polloni e succhioni, rami deformati. Questa operazione si effettua nel periodo invernale, fino all'inizio della primavera. Annualmente verranno effettuate delle potature di mantenimento della forma desiderata.

Nella fase di monitoraggio dovrà essere prevista anche la verifica dello stato di salute delle piante, l'eventuale sostituzione delle fallanze e la cura delle piante ammalate. Gli interventi dovranno avere cadenza annuale o all'occorrenza nel caso di problematiche di malattie infestanti o all'arbusto.

Saranno eseguite operazioni di ripulitura dalle infestanti erbacee, mediante lavorazione dell'interfilare con macchine agricole di piccola taglia (motocoltivatore) o tramite zappatura manuale. Inoltre è previsto l'uso di decespugliatori per l'eliminazione di specie arbustive invadenti.

Potranno essere programmate delle concimazioni annuali o interventi di irrigazione ordinari per favorire e migliorare sia la crescita e lo sviluppo delle piante, sia della produzione.

Le specie arboree prescelte possiedono caratteristiche peculiari che la rende ideale per la creazione di barriere, nel caso dell'olivo di una barriera sempreverde, il cui effetto di mitigazione è già visibile a distanza di pochi anni dalla messa a dimora delle piante, offrendo una altissima coprenza grazie alla loro vegetazione folta e compatta e alla loro considerevole altezza, che unita ad una crescita rapida e vigorosa, rendono questi arbusti la soluzione più adatta quando si necessita di una efficiente barriera protettiva come nel caso in esame. Funge anche come ottima barriera frangivento, poiché i suoi alberi sono alti ma al tempo stesso solidi e resistenti. Un effetto duraturo nel tempo sarà invece realizzato

 SMARTENERGYT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	26

nel momento in cui le piante avranno raggiunto un'altezza ed uno sviluppo che permetterà di ottenere una barriera fitta, ad un'altezza stimata di circa m. 3,50. Per ottenere un'azione coprente quanto più a lungo possibile sarà necessario eseguire periodicamente opere di manutenzione ordinaria come cura della parte verde, nelle zone in cui la vegetazione tende a crescere in maniera scomposta, o attraverso il rimpiazzo di piante deperite. Le piante si svilupperanno con una altezza di circa 1 metro all'anno. Lo stesso dicasi per la larghezza, che avrà uno sviluppo proporzionale all'altezza, fino a toccarsi l'una con l'altra.

La realizzazione della fascia di mitigazione consentirà inoltre di avere numerosi effetti positivi sul paesaggio e sull'ambiente:

- l'olivo, soprattutto quando sarà in produzione e con i suoi frutti, migliorerà il paesaggio e la qualità estetica dei luoghi;
- depurano l'atmosfera con la fotosintesi;
- fungono da bioindicatori di particolari inquinanti e contribuiscono alla salvaguardia del suolo e alla regolazione idrotermica;
- consentono di realizzare opere di altezza rilevante ma dall'impronta relativamente ridotta con costi più contenuti rispetto alle tradizionali strutture in cemento.

Di seguito viene indicato il cronoprogramma dei lavori della fascia di mitigazione al primo anno:

CRONOPROGRAMMA - lavori fascia di mitigazione 1° anno												
	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
1 Installazione cantiere												
2 Lavorazione del terreno a 20-25 cm												
3 Apertura buche per piante												
4 Messa a dimora piante area perimetrale e cimazione per postarelle												
5 Colmatura buche												
6 Controllo vitalità ed eventuale sostituzione piante morte												
7 Eventuale irrigazione di impianto e/o soccorso												

Tabella 4: cronoprogramma lavori fascia di mitigazione 1° anno

7.2 PIANO DI MANTENIMENTO DELLE CURE COLTURALI OPERE A VERDE

I lavori di manutenzione costituiranno una fase fondamentale per lo sviluppo dell'impianto arboreo, lavori che andranno seguiti e controllati in ogni periodo dell'anno per affrontare nel migliore dei modi qualsivoglia emergenza. La mancanza di una adeguata manutenzione o la sua errata o incompleta realizzazione, genererebbe un sicuro insuccesso per quanto riguarda la realizzazione della fascia alberata di mitigazione. Il piano manutentivo prevederà una serie di operazioni di natura agronomica

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	27

nei primi quattro anni (4 stagioni vegetative) successivi all'impianto. In seguito alla messa a dimora di tutte le piante, verranno eseguiti una serie di interventi colturali quali:

- controllo della vegetazione spontanea infestante;
- risarcimento eventuali fallanze;
- difesa fitosanitaria, ove necessario;
- potature di contenimento e di formazione;
- pratiche di fertilizzazione.

7.3 CONTROLLO DELLA VEGETAZIONE INFESTANTE

Per limitare l'antagonismo esercitato dalle erbe infestanti verranno messe in atto diverse strategie di natura agronomica: in particolare verranno eseguiti, durante i mesi estivi (da maggio a settembre) a partire dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto, il decespugliamento localizzato delle infestanti in prossimità dei trapianti messi a dimora per una superficie di almeno 1,00 m² con decespugliatore spallato e l'estirpazione manuale delle infestanti (soprattutto in presenza di malerbe rampicanti come il convolvolo), con successivo accatastamento ordinato in loco del materiale di risulta e smaltimento per un idoneo punto di stoccaggio autorizzato. Per la fascia di mitigazione saranno effettuati dei passaggi con macchine operatrici per la trinciatura (trinciasarmenti a catene, coltelli, flagellio martelli portato da trattore agricolo) e l'amminutamento in loco delle infestanti in modo da limitare il fenomeno della competizione per lo spazio e per i nutrienti. Saranno previsti complessivamente n° 4 interventi per il primo triennio e n° 3 interventi al quarto anno per un totale di n°15 interventi di sfalcio in quattro anni. Il quarto anno, in presenza di arbusti potenzialmente competitivi con le piante messe a dimora, si opererà il taglio degli stessi con motosega o altri mezzi idonei. Tali sistemazioni agrarie, comunque, dipenderanno sempre e comunque dalla velocità di crescita delle piante e dalla competizione delle erbe infestanti in funzione dell'andamento termo-pluviometrico.

7.4 SOSTITUZIONE FALLANZE

In genere l'impiego di materiale vivaistico, permette di garantire elevate percentuali di attecchimento. In questi casi tendenzialmente il numero medio di fallanze riscontrabile risulterà sempre inferiore al 5- 10%. Tra i primi di dicembre e la fine di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti eventualmente disseccati.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	28

7.5 PRATICHE DI GESTIONE IRRIGUA

In caso di insorgenza di periodi di siccità prolungata si renderà necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto arboreo e l'insuccesso dell'intervento di mitigazione. Il numero di irrigazioni di soccorso, in generale, sarà funzione delle condizioni climatiche nel periodo estivo con maggior frequenza nel primo biennio. Inoltre, sarà fondamentale effettuare diverse irrigazioni, in particolar modo dopo la fase di trapianto e per almeno i due mesi successivi, per favorire la radicazione e quindi l'attecchimento delle giovani piante.

7.6 DIFESA FITOSANITARIA

Normalmente non verranno effettuati trattamenti fitosanitari preventivi. Potranno risultare opportuni solo in pochi casi qualora si verificassero attacchi di insetti o fungine che colpiscono una percentuale cospicua del popolamento (almeno il 30%). In tal caso sarà necessario effettuare trattamenti antiparassitari con distribuzione di opportuni principi attivi registrati e, per esempio, utilizzati in agricoltura biologica, mediante atomizzatore collegato ad una trattrice. Tali interventi si potranno rendere necessari soprattutto all'inizio della primavera del primo anno del ciclo produttivo, con defogliazioni diffuse su larga scala.

7.7 POTATURA DI CONTENIMENTO E DI FORMAZIONE

L'intervento di contenimento sarà realizzato perseguendo diverse finalità e obiettivi:

- sui filari più esterni del popolamento, l'obiettivo principale sarà il controllo dello sviluppo laterale allo scopo di lasciare loro uno spazio di crescita predefinito;
- sui filari interni dell'impianto l'obiettivo sarà di permettere l'ingresso all'interno del popolamento delle macchine dedicate a una serie di varie operazioni agronomiche e/o colturali. La frequenza degli interventi di potatura dei filari sarà valutata e programmata sulla base dello sviluppo della vegetazione dell'impianto e a seconda del protocollo colturale di gestione dello stesso. Per quanto riguarda la fascia arborea di mitigazione, si prevedrà di effettuare nel corso degli anni delle operazioni di potatura di formazione; in particolare si effettueranno delle potature, con attrezzature sia manuali che meccaniche, per la periodica esecuzione dei diradamenti. Lo scopo sarà quello di dare una forma regolare, favorendone l'affrancamento, l'accestimento e consentendo loro una crescita laterale e in altezza (fino al limite di 2,0 m dalla recinzione), per far sviluppare la parte arborea nel modo più naturale possibile, seguendo gli individui vegetali nella crescita e potando cercando di realizzare la forma più stabile possibile. Le potature di contenimento e di formazione

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	29

si effettueranno periodicamente e fino al raggiungimento di dimensioni tali da dar vita ad una situazione di equilibrio senza una eccessiva concorrenza reciproca.

7.8 PRATICHE DI FERTILIZZAZIONE

Con la concimazione ci poniamo l'obiettivo di apportare sostanze nutritive al terreno agrario per migliorarne il grado di fertilità e, conseguentemente, anche la percentuale di attecchimento delle piante. Con l'apertura delle buche per la predisposizione delle opere di piantumazione ammenderemo il terreno allo scopo di creare le condizioni ottimali per lo sviluppo futuro della pianta. In seguito, durante il periodo primaverile dopo il primo anno di impianto, si provvederà ad apportare, a mezzo di concimi misto-organici o minerali, gli elementi nutritivi necessari al corretto sviluppo in modo tale da rafforzare le difese della pianta contro eventuali e possibili stress abiotici.

Piano di monitoraggio delle cure colturali opere a verde - dal 2° al 5° anno																																																	
		2° anno												3° anno												4° anno												5° anno											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Controllo della vegetazione infestante																																																
2	Sostituzione fallanze																																																
3	Pratiche di gestione irrigua																																																
4	Difesa fitosanitaria																																																
5	Potatura di contenimento e di formazione																																																
6	Pratiche di fertilizzazione																																																

Tabella 5: piano di monitoraggio opere a verde dal 2° al 5° anno

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	30

8 AREA DI INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO

Nella zona posta a nord, dell'impianto fotovoltaico, per una superficie complessiva di circa 2,5 ettari, si avvierà un progetto di "Ingegneria Naturalistica", ovvero quella disciplina nella quale si utilizzano le piante vive per stabilizzare e difendere versanti o sponde da processi erosivi e da altre forme di dissesto. L'obiettivo principale dell'ingegneria naturalistica, ad esempio nelle sistemazioni idrauliche, è la ricostruzione, in tempi brevi, di una copertura vegetale che riduca l'erosione superficiale, limitando il trasporto solido, rallenti i tempi di corrivazione delle precipitazioni nel bacino ed assolva compiti di drenaggio nei casi in cui il ristagno idrico possa rappresentare un elemento di instabilità del versante. Nell'ingegneria naturalistica le piante non sono più considerate solo da un punto di vista estetico, ma funzionale, ovvero come un efficace materiale vivente da costruzione; ciò costituisce la peculiarità maggiore di tale disciplina che la differenzia da quelle che utilizzano solo materiali inerti o impiegano le piante per l'arredo degli spazi urbani. Le moderne innovazioni, inoltre, hanno consentito di ampliare le applicazioni di queste tecniche vegetali e di aumentarne l'efficacia.

La copertura vegetale svolge un'importante funzione nella difesa del suolo contrastando l'azione disgregatrice degli agenti atmosferici tramite azioni antierosive e regimanti di tipo meccanico ed idrologico. Le azioni di tipo meccanico indotte dalle piante sui versanti consistono nella protezione antierosiva dalle acque dilavanti unitamente alla stabilizzazione dello strato superiore del suolo ad opera degli apparati radicali, con la riduzione dell'erosione e del trasporto solido a valle; lungo un versante con copertura vegetale densa, la velocità di deflusso delle acque è circa $\frac{1}{4}$ di quella che si avrebbe, a parità di pioggia, su suoli privi di vegetazione e, di conseguenza, l'azione erosiva, che varia con il quadrato della velocità, può scendere fino a $\frac{1}{16}$.

Vengono elencati di seguito i principali settori di indagine che hanno permesso la formulazione della progettazione ed esecuzione di intervento con opere di I.N., ovvero:

- l'esame delle caratteristiche topoclimatiche e microclimatiche di ogni superficie di intervento;
- l'analisi del substrato pedologico con riferimento alle caratteristiche organiche, chimiche, fisiche ed idrologiche dei suoli naturali del sito e/o di quelli disponibili per gli interventi, in funzione degli ammendanti e correttivi da impiegare;
- l'esame delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche;
- le verifiche geotecniche e idrauliche;

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	31

- la valutazione delle possibili interferenze reciproche con l'infrastruttura, ovvero l'interferenza della vegetazione con la sagoma limite, il possibile indotto e/o interferenze faunistiche;
- la base conoscitiva, floristica e fitosociologica con particolare riferimento alle serie dinamiche della vegetazione potenziale naturale degli ecosistemi interessati per l'efficace selezione delle specie da impiegare;
- l'accurata selezione del materiale da propagazione e delle specie vegetali da impiegare con particolare riferimento a quelle arbustive (da vivaio, da trapianto dal selvatico, mediante talee legnose, etc), zolle erbose da trapianto, utilizzo di stoloni o rizomi. Vengono utilizzate le specie autoctone derivate quanto più possibile da materiale locale;
- la valutazione delle caratteristiche biotecniche e in particolare delle capacità antierosive e di stabilizzazione legate all'apparato radicale delle specie impiegate;
- l'abbinamento della funzione antierosiva con quella di reinserimento ambientale e naturalistico;
- il miglioramento nel tempo delle due funzioni sopra citate a seguito dello sviluppo delle parti epigee e ipogee delle piante impiegate.

La capacità di consolidare il terreno deriva dalla forma e densità delle radici, che esercitano azioni resistenti che si traducono in un aumento della resistenza al taglio e della coesione del terreno. Particolarmente importante è il rapporto fra il volume delle radici ed il volume dei getti (Schiechtel, 1973). Il consolidamento più efficace del terreno si ottiene quando la compenetrazione radicale avviene in diversi strati del terreno ed è, quindi, necessario impiegare diverse specie. Nel caso delle piante mediterranee esiste una relazione tra le strategie di riproduzione e la struttura delle radici. Le specie con capacità di ripresa vegetativa possiedono un apparato radicale più profondo e sviluppato che garantisce un miglior consolidamento del suolo di quelle con rigenerazione da seme.

Per la stabilizzazione di un substrato sottoposto a sollecitazioni meccaniche è necessario che le radici delle piante resistano agli sforzi di trazione e di taglio che ne derivano. Laboratori scientifici in vari paesi stanno studiando le proprietà meccaniche dei fusti e delle radici delle piante con le classiche prove di laboratorio per la resistenza dei materiali. La resistenza alla rottura dell'apparato radicale è il prodotto dell'intensità di radicamento per la resistenza alla trazione delle singole radici.

Così come riportato nel "Manuale di indirizzo delle scelte progettuali per interventi di ingegneria naturalistica" e nell'elenco indicativo delle specie arboree autoctone comuni anche solo localmente,

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	32

della flora italiana secondo Pignatti, di potenziale impiego negli interventi di rinaturalizzazione e di ingegneria naturalistica (Cornellini e Sauli 2004), a seguito delle considerazioni suesposte, la specie arborea che si reputa più idonea per evitare fenomeni erosivi della zona oggetto di studio è il Frassino (*Fraxinus ornus* L.) conosciuto anche come **ornello, orno, albero della manna.**



Figura 6: Fraxinus ornus L.

I caratteri di rusticità, la facilità con cui si propagano per innesto e la bellezza della chioma ne hanno determinato il successo e la diffusione, particolarmente adatto alle opere di consolidamento di scarpate e terreni franosi, per la sua capacità di emettere radici secondarie ed il suo apparato radicale fittonante, aumentandone così la zona di terreno esplorata dalle stesse. Si suggerisce una distanza tra le piante di 5 m., con la messa a dimora circa di 700 piante.

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	33

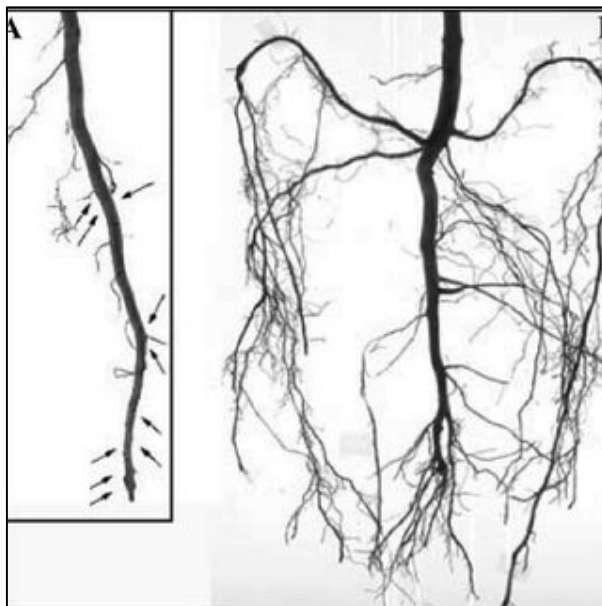


Figura 7: dettaglio apparato radicale Fraxinus ornus L.

Tra le peculiarità e caratteristiche, la pianta produce una linfa dolce che, per incisione del fusto, trasuda e cola naturalmente come essudato fluido che si rapprende all'aria in lunghe lacrime biancastre, o cannoli: essa costituisce la droga, cioè la parte di pianta dotata di proprietà officinali, chiamata “manna”. La linfa contiene fino al 70-90% di mannitolo, oltre all'eteroside cumarinico fraxoside, e tracce di resina, nota per le sue proprietà lassative, emollienti e sedative della tosse.

Di seguito si riporta una stima dei costi da sostenere per la realizzazione dell'area di consolidamento:

AREA DI CONSOLIDAMENTO

	SUPERFICIE STIMATA DA IMPIANTARE (Ha)	2,5000
	NUMERO STIMATO DI PIANTE (n.)	700,00

VOCE PREZZARIO REGIONALE	VOCI	U.M.	€	Q.tà/ Ha	NUMERO OPERAZIONI	COSTO (€) (IVA ESCLUSA)
B.6.1	Lavorazione del terreno - erpicatura	€/Ha	€ 240,00	2,50	2	€ 1.200,00
B.5.3.2.3	Canne di bambù per assestamento	(€/cad)	€ 0,50	700,00	1	€ 350,00
G.2.1.3	Piantina di latifolia di pregio in contenitore di anni 1 - 2	€/pianta	€ 2,26	700,00	1	€ 1.582,00
G.2.8	Apertura, con attrezzo manuale, di fessura per la messa a dimora di materiale di propagazione a radice nuda o con pane di terra comprensivo di decespugliamento, messa a dimora della piantina e rinalzamento.	€/Ha	€ 1,80	700,00	1	€ 1.260,00
G.2.3	Trasporto a piè d'opera dal vivaio più vicino di piantine in fitocella o in vaso quadro.	€	€ 0,16	700,00	1	€ 112,00
G.3.8	Cure colturali in rimboschimenti con terreno preparato a lavorazione andante, intorno al colletto della piantina e consistenti in diserbi, rinalzature e sarchiature.	€	€ 0,72	700,00	1	€ 504,00
	Irrigazione in fase di impianto	€	€ 500,00	1,00	2	€ 1.000,00
	Totale Costi					€ 6.008,00

Tabella 6: costi per la realizzazione dell'area di consolidamento

 SMARTENERGYIT2109 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Cummo		
	CODICE DOCUMENTO	TITOLO ELABORATO	PAGINA
	PD-A.20	RELAZIONE PEDOAGRONOMICA	34

9 CONCLUSIONI

La Società proponente, anche a tutela dell'immagine di prestigio internazionale che la caratterizza, intende procedere con metodo e coscienza alla conduzione dell'attività agricola prevista, che ritiene componente essenziale dell'impianto oggetto di progetto.

A tal proposito, l'implementazione di soluzioni agronomiche come fascia arborea di perimetrazione proposta nel presente progetto garantisce anche un reddito ottenuto dalla vendita dell'olio di oliva, prodotte dalle piante poste nella fascia perimetrale.

RIEPILOGO PRIMO MARGINE (€)	
PRIMO MARGINE ANNUO OLIVETO	6.680,00

Tabella 7: primo margine prodotti olivicoli

Nella scelta delle colture da impiantare, si è avuta cura di selezionare una specie al fine di ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, considerando una fascia perimetrale larga 10 metri. Per quanto sopra riportato, considerata la natura dell'intervento e la sua collocazione, si può ritenere che la realizzazione dell'intervento in progetto, non determinerà un impatto agronomico significativo.

A conclusione del processo di valutazione agronomica delle azioni di **intervento è possibile esprimere un giudizio complessivo circa la sostenibilità dello stesso, affermando che risulta compatibile con le indicazioni degli strumenti di pianificazione.**