



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

PROPONENTE

ASP BOVE S.r.l.
Via Padre Pio n°8, 70020 Cassano delle Murge (BA)



PROGETTO

**CO₂ - PROGETTO DI MANDORLETO
SPERIMENTALE A MECCANIZZAZIONE
INTEGRALE E A GESTIONE DI PRECISIONE,
CONSOCIATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

LOCALIZZAZIONE

Santeramo in Colle (BA)
C.da Bove Snc

DATI CATASTALI

**Fg. 107, P.lle 11, 83, 50, 51, 52, 101, 102, 103, 241, 242, 84,
118, 1, 245, 284, 60, 45, 61, 62, 63, 30, 6, 7, 360**
Opere di connessione
**Fg.103 p.lle 544,545,546,547 (ex p.lle 308 e310), 328, 473,
474,80**
Comune di Matera Fg. 19 part. 13

ITER AUTORIZZATIVO

Valutazione di Impatto Ambientale VIA

ENDOPROCEDIMENTO

RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

ELABORATO

Relazione Pedo-Agronomica

ID

DATA

18/05/2020

PROGETTISTA

Prof. Salvatore Camposeo



FIRME

Prof. Salvatore Camposeo

Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali
Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Salvatore Camposeo

ASP BOVE S.R.L.
Sede Legale: Via Padre Pio, 8
70020 Cassano delle Murge (Ba)
Partita IVA/C.F.: 08384850726
Numero REA: 823343

ASP Bove

REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
	1	19.09.2019	PRIMA VERSIONE	S. CAMPOSEO		
	2	05.12.2019	SECONDA VERSIONE	S. CAMPOSEO		
	3	18.05.2020	VERSIONE FINALE	S. CAMPOSEO		

MANDORLETO SPERIMENTALE A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE E A GESTIONE DI PRECISIONE CONSOCIATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO



Prof. Salvatore Camposeo
Università degli Studi di Bari Aldo Moro

SOMMARIO

PRIMA PARTE – I PERCHÈ

1. PERCHÈ IL MANDORLETO
2. PERCHÈ LA MECCANIZZAZIONE INTEGRALE
3. PERCHÈ LA GESTIONE DI PRECISIONE
4. PERCHÈ LA CONSOCIAZIONE

SECONDA PARTE – LA RELAZIONE TECNICA

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO
2. COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO
3. ANALISI DELLE RICADUTE
4. RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA AREA IMPIANTO (4.3.1)
5. RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA AREA S.E. 30/150kV E STAZIONE DI CONDIVISIONE AT (4.3.1)
6. RELAZIONE SULLE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ AREA IMPIANTO (4.3.2)
7. RELAZIONE SULLE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ AREA S.E. 30/150kV E STAZIONE DI CONDIVISIONE AT (4.3.2)
8. RELAZIONE SUGLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI IL PAESAGGIO AGRARIO AREA IMPIANTO (4.3.3)
9. RELAZIONE SUGLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI IL PAESAGGIO AGRARIO AREA S.E. 30/150kV E STAZIONE DI CONDIVISIONE AT (4.3.3)

TERZA PARTE – IL PIANO ECONOMICO

BIBLIOGRAFIA

PRIMA PARTE – I PERCHÈ

1. PERCHÈ IL MANDORLETO

La coltivazione del mandorlo (*Amygdalus communis* L. = *Prunus dulcis* Mill = *Prunus amygdalus* Batsch) in Italia è ormai più che bimillennaria, risalendo almeno al I secolo a.C. La mandorlicoltura in Puglia era particolarmente concentrata in provincia di Bari: tra il 1936 e il 1938, la superficie totale dedicata dai pugliesi al mandorlo superava i 100 mila ettari, l'80% dei quali concentrati in quella provincia. Si assistette ad un aumento repentino dell'impianto di mandorleti in tutta la regione per due motivazioni: la prima fu la riconversione colturale imposta dalla fillossera che, agli inizi del XX secolo, distrusse la viticoltura pugliese; la seconda fu l'alto prezzo a cui il prodotto veniva venduto. Infatti, poco prima dell'inizio della seconda guerra mondiale, il valore delle mandorle sgusciate alla borsa merci di Bari era di 20.000 Lire/t, equivalenti a 18.100 €/t attuali (coefficiente di rivalutazione di 1.758,03)!

Ad oggi i mandorleti italiani (circa 60 mila ettari) sono presenti quasi esclusivamente in due regioni, che forniscono oltre l'85% della produzione nazionale: la Sicilia con il 54% (32 mila ettari) e la Puglia con il 30% (20 mila ettari); la provincia di Bari detiene il primato nazionale con oltre 12 mila ha. L'attuale produzione nazionale di mandorle si aggira intorno a 30 mila tonnellate di prodotto sgusciato (Ismea, 2016). La ottusa persistenza nel considerare il mandorlo una specie longeva oltre ogni limite tecnico-ragionevole e di giudicarla inadatta per la coltivazione in terreni irrigui, è il fattore principale che ha determinato l'invecchiamento e la conseguente diminuzione di produttività e l'abbandono della specie. Infatti, nell'ultimo decennio del XX secolo si è registrata una riduzione a picco delle superfici dedicate alla mandorlicoltura italiana, mentre la produzione mondiale rispetto al dopoguerra aumentava di ben oltre dieci volte, passando da poco più di 87 mila tonnellate di sgusciato del quinquennio 1947-1951 a oltre 921 mila tonnellate nel 2010/2011. Ancora oggi la mandorlicoltura nazionale occupa terreni marginali ed è gestita con tecniche tradizionali, senza impollinazione, senza irrigazione, con insufficiente fertilizzazione e gestione fitosanitaria. Tutto questo pesa negativamente sulla competitività delle aziende mandorlicole locali.

Prima risposta: la mandorla ha conosciuto nell'ultimo decennio un aumento di consumi nel mondo superiore al 10%, con previsioni di ulteriori notevoli incrementi della domanda nei prossimi anni, soprattutto grazie alla crescente richiesta dei Paesi emergenti, a iniziare da Cina e India. E' questo il primo motore del settore mandorlicolo che, considerato ormai in via di scomparsa, sta tornando invece a rappresentare per le regioni meridionali vocate come la Puglia un importante settore produttivo, capace anche di valorizzare, sui mercati interni e internazionali, la riconosciuta qualità delle cultivar pugliesi rispetto alle produzioni estere.

Seconda risposta: la mandorla è un alimento tipico della dieta mediterranea ad elevato valore salutistico. Innanzitutto, non ha alcun potere allergenico, contrariamente a quanto avviene per le arachidi, le noci brasiliane e altri semi quali quelli della soia. Inoltre, possiede un contenuto proteico che contribuisce a completare l'apporto amminoacidico, quando le abitudini alimentari sono vegetariane o vegane. La mandorla possiede, infine, un buon contenuto d'acidi grassi essenziali, di fibra e di altri oligonutrienti quali vitamina E, magnesio, potassio, zinco, rame e ferro. Il valore salutistico rappresenta l'altro motore che attira sempre

più le attenzioni dell'imprenditoria agricola, che non rimane certamente indifferente al valore commerciale della mandorla: 6.700 Euro per tonnellata di sgusciato (Borsa Merci della Camera di Commercio di Bari–3 dicembre 2019).

2. PERCHÈ LA MECCANIZZAZIONE INTEGRALE

Alla base del declino della mandorlicoltura italiana vi è stato l'immobilismo nell'utilizzo di sistemi colturali obsoleti non meccanizzabili: alberi di grande vigoria, basse densità di impianto, coltivazione in asciutto, raccolta per bacchiatura. In altri termini: basse produzioni ed alti costi di produzione. Infatti, nelle migliori condizioni, ad oggi è ancora adottato un sesto d'impianto largo (7,0 m x 6,0 m) e un numero di alberi ad ettaro a dir poco ridicolo (238 alberi per ettaro), legato all'utilizzo di combinazioni d'innesto vigorose, come ad esempio il portinnesto ibrido micro-propagato (GF 677) o il franco da seme e di cultivar vigorose (Genco, Cristomorto).

La meccanizzazione integrale, vera svolta nella mandorlicoltura italiana, si è avuta solo recentissimamente, quando si è iniziato ad applicare alla mandorlicoltura i criteri dell'olivicoltura superintensiva, adattando anche al mandorlo un sistema colturale ad altissima densità di seconda generazione, ossia senza l'utilizzo di pali e fili (*Super High-Density*, SHD 2.0). Il risultato finale è la formazione in campo di una parete produttiva continua, grazie ad un sesto d'impianto di 3,8 m x 1,2 m, con densità di 2.100 alberi per ettaro, che permette di meccanizzare completamente potatura e raccolta.

Prima risposta: la meccanizzazione integrale accelera l'entrata in produzione, incrementa e stabilizza le produzioni e soprattutto riduce significativamente i costi di produzione ed incrementa la sicurezza sui luoghi di lavoro! Per raggiungere questi obiettivi è necessario utilizzare una combinazione d'innesto poco vigorosa, ricorrendo ad una opportuna scelta del portinnesto. L'applicazione del sistema colturale SHD 2.0 a meccanizzazione integrale alla mandorlicoltura non genera limitazioni alla scelta varietale, poiché oggi sono disponibili portinnesti nanizzanti adatti ad impianti superintensivi di mandorlo; l'impiego di un portinnesto nanizzante riduce il vincolo di utilizzare cultivar a bassa vigoria. In particolare, il Rootpac 20, brevettato nel 2011, imprime alla cultivar circa il 40-50% di vigore in meno rispetto al classico GF 677. Al Rootpac 20 sono riconosciuti altri vantaggi quali:

- adattamento a terreni argillosi e zone fredde;
- anticipo della maturazione;
- tolleranza/resistenza ai nematodi galligeni e all'armillaria.

Seconda risposta: grazie alla meccanizzazione integrale, permessa dai sistemi colturali SHD 2.0, in Italia oggi si è tornati ad impiantare mandorlo. Il primo mandorleto a meccanizzazione integrale è stato realizzato nel 2014 ad Andria, subito seguito da altre aziende pugliesi e siciliane, regioni da sempre leader della mandorlicoltura italiana. Sono da testate al superintensivo le cultivar pugliesi, quali Tuono e Filippo Cea.

3. PERCHÈ LA GESTIONE DI PRECISIONE

Una delle definizioni più diffuse ed accettate di agricoltura di precisione è quella di modello produttivo che consenta di “fare la cosa giusta al momento giusto, al posto giusto”. Nonostante la concezione “di precisione spaziale” dell’agricoltura risalga agli anni ’20 del Novecento, solo dagli anni ’90 in poi è stato possibile assistere ad un incremento significativo in ricerca e applicazione dell’agricoltura di precisione, sostanzialmente grazie alla disponibilità di un assetto tecnologico articolato su 3 livelli:

1. posizionamento geografico (GPS, GLONASS, GSNN);
2. informazione geografica (GIS);
3. applicazioni (sensori - remoti o prossimali - attuatori per il dosaggio variabile, il controllo delle sezioni, i sistemi di guida, ...) il cui sviluppo è in continua rapida crescita.

L’applicazione dell’agricoltura di precisione prevede 4 momenti attuativi:

1. monitoraggio dati (pedo-climatici, fitosanitari, produttivi, ...)
2. analisi dei dati;
3. decisione dell’azione da perseguire;
4. controllo.

Negli ultimi anni un’ulteriore spinta all’agricoltura di precisione si è avuta grazie alla riduzione dei costi delle tecnologie e dei software applicati.

Prima risposta: l’agricoltura di precisione si pone come obiettivo fondamentale quello di massimizzare l’efficienza d’uso delle risorse naturali non rinnovabili (luce, suolo, acqua), nella la prospettiva di aumentare le produzioni alimentari a fronte di all’aumento della popolazione mondiale, senza però aumentare proporzionalmente il consumo di mezzi tecnici agronomici e la superficie agricola utilizzata (SAU) necessari al processo produttivo. Il risultato è una gestione colturale ad altissima sostenibilità ambientale.

Seconda risposta: l’agricoltura di precisione ha come obiettivo il controllo temporale e spaziale dei fattori della produttività agricola allo scopo di ottenere un maggiore (in termini quantitativi) e migliore (in termini qualitativi) risultato agronomico, a parità di mezzi tecnici utilizzati. In particolare, l’irrigazione e la concimazione di precisione, presupponendo una stima dettagliata dei reali fabbisogni idrici e nutrizionali delle colture, nel tempo e nello spazio, consentono risparmi di acqua irrigua e di concimi che possono arrivare anche al 40%. Il risultato è una gestione colturale ad altissima sostenibilità ambientale ed economica.

4. PERCHÈ LA CONSOCIAZIONE

Come visto in precedenza, la produzione di cibo, nell’ottica della *green economy*, dovrebbe seguire processi virtuosi che portino ad un miglioramento dell’agricoltura, sia in termini di efficienza economica che di riduzione degli impatti ambientali, promuovendo l’uso efficiente delle risorse. In questo contesto il ruolo dell’attività agricola nella gestione dei flussi di gas serra e le relative implicazioni nei processi di

cambiamento del clima sono un tema di interesse prioritario nei tavoli di negoziazione mondiale e un aspetto cruciale nella definizione di obiettivi strategici per le politiche agricole europee.

L'agricoltura può avere impatti significativi sull'ambiente, poiché utilizza in media oltre il 40% delle risorse idriche e terrestri nei paesi OCSE, ma offre anche risorse ecologiche, beni e servizi, come la biodiversità ed un importante serbatoio per i gas serra. Infatti, il settore agricolo se da un lato è responsabile dell'immissione in atmosfera di ingenti quantità di gas climalteranti, dall'altro partecipa, in modo diretto alla gestione dei cicli del carbonio.

In materia di impronte ambientali si comprende, quindi, l'importanza della *carbon footprint*, l'impronta di carbonio, che rappresenta il quantitativo di CO₂ equivalente dovuto al totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto. Mentre la quantificazione del contributo delle diverse superfici forestali al bilancio del carbonio è oggetto di studi approfonditi già da diversi anni; sono estremamente limitata le conoscenze sui sistemi agrari, considerati per il ruolo produttivo molto più che per quello ecologico.

Di interesse particolare è lo studio dei sistemi arborei, la cui durata poliennale consente l'instaurarsi, su una superficie costante, di un durevole serbatoio per il carbonio atmosferico, in grado di fissare gran parte del carbonio stesso nel prodotto agricolo e di immagazzinarne un'altra parte nelle parti legnose, epigee (chioma) ed ipogee (radici).

È stato stimato, infatti, che solo il milione di ettari di olivo presente in Italia, capace di fissare circa 200 mila tonnellate di CO₂ ogni anno, corrisponde al 4% circa del totale delle emissioni nazionali! Per i fruttiferi a foglia caduca, come il mandorlo, si può stimare una fissazione di 9 tonnellate di CO₂ per ettaro ogni anno.

Prima risposta: la consociazione di un frutteto con un impianto fotovoltaico ne mitiga l'impatto ambientale.

Seconda risposta: la consociazione di un frutteto con un impianto fotovoltaico ne mitiga l'impatto paesaggistico.

SECONDA PARTE – LA RELAZIONE TECNICA

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Stato dell'arte

L'intervento proposto costituisce in assoluto, per quanto è di nostra conoscenza, il primo frutteto al mondo consociato, in pien'aria, con un impianto fotovoltaico, non solo per dimensione e per energia prodotta ma soprattutto per tipologia.

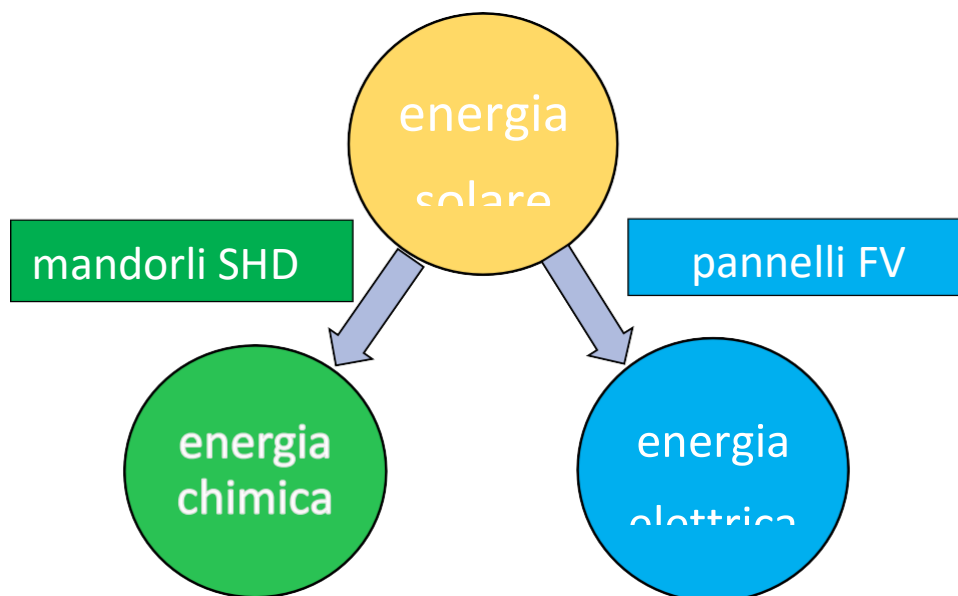
In Italia sono riportati due esempi di impianti fotovoltaici sopra colture agrarie. Il primo è applicato in Lombardia sopra una "serra fotovoltaica" con potenza di 1 MWp, ottenuti da 14.000 m² di pannelli, composti da celle e vetro, per la coltivazione di orticole e di albicocche all'interno della serra stessa (<http://www.merlinorto.it/impianto-fotovoltaico/>); si tratta quindi di colture protette, non in pien'aria. Il

secondo è adottato in Veneto al di sopra di un actinidiato con potenza di appena 0,4 MWp, ottenuti da 6.200 m² di pannelli sistemati sopra il frutteto preesistente, sfruttando i pali della rete antigrandine (<https://www.teaenergie.it/il-primo-impianto-fotovoltaico-al-mondo-su-una-coltivazione-di-kiwi-preesistente/>); in entrambi i casi sono ancora tutti da valutare gli effetti dell'ombreggiamento sulla produzione agraria sottostante.

In Oregon (USA) si sta tentando, invece, di utilizzare il suolo *intorno* agli impianti fotovoltaici per seminare specie erbacee, sia da foraggio e sia da fiore per l'allevamento delle api per la produzione di miele (<https://www.rivistaenergia.it/2018/07/api-e-pannelli-fotovoltaici-una-strana-sinergia/>); si tratta tuttavia di un progetto di "fattorie solari" ancora molto sperimentale, a giudicare dalla assenza di informazioni pubblicate (<https://pgrenewables.com/portfolio-item/eagle-point/>). Questo caso tuttavia è quello che più si avvicina al concetto di consociazione che si vuole proporre.

1.1. Progetto

Il progetto consiste nella realizzazione di un mandorleto sperimentale a meccanizzazione integrale e a gestione di precisione, consociato con un impianto fotovoltaico. Il sito costituirà una piattaforma avanzata, ad alto livello di innovazione e di sostenibilità, integrata per la produzione di energia rinnovabile e di alimento salutistico, unico al mondo nel suo genere. L'energia solare sarà convertita parte in energia elettrica, attraverso i pannelli fotovoltaici, e parte in energia chimica, attraverso il frutteto.



Il progetto misurerà con criteri scientifici l'impatto ambientale e paesaggistico dell'intervento.

1.1.1. Il mandorleto consociato

L'intervento proposto prevede la messa a dimora di un mandorleto in irriguo ad altissima densità, di seconda generazione (SHD 2.0), con sesto di impianto variabile con 9,8 m tra le file; saranno applicate differenti distanze sulla fila: 1,0 m - 1,2 m - 1,5 m. Al centro di ciascuna interfila sarà posta in opera una fila di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino alti 2,3 m. In tal modo, ogni filare di alberi si troverà alla distanza di

4,9 m dal filare di pannelli. L'altezza definitiva degli alberi, con il frutteto adulto in piena produzione dopo il 6°-7° anno dalla messa a dimora, sarà mantenuta a 2,2 m; i primi 0,5 m dal suolo di ciascun albero saranno liberi da vegetazione. Tutti i filari saranno orientati Nord-Sud. Le ore di sole consentite ai mandorli dalla presenza dei pannelli fotovoltaici nel corso dell'anno sono riportate in Tabella 1. Le limitate ore di insolazione riferite ai mesi di gennaio, febbraio, ottobre, novembre e dicembre non influiscono verosimilmente sul ciclo vegetativo e produttivo annuo del mandorlo poiché esso è una specie arborea a foglia caduca. Tuttavia, l'effetto dell'ombreggiamento sui parametri biologici, eco-fisiologici e produttivi del mandorleto potrà valutata già nel breve periodo.

La forma di allevamento adottata sarà in volume ad accrescimento definito, a vaso libero del tipo SMARTTREE[□] (<https://www.agromillora.com/smarttree-2/>), con la formazione di una parete produttiva per consentire la raccolta meccanica in continuo con macchina scavallatrice.

Tabella 1. Ore di sole nel corso dell'anno a differenti altezze (terzo apicale, terzo mediano, terzo basale) sul lato Est ed Ovest del filare di mandorli (alti 2,2 m con tronco di 0,5 m) orientato Nord-Sud e consociato con un filare di pannelli fotovoltaici (alti 2,3 m a riposo e 3,5 m al massimo) posti a distanza di 4,9 m dai primi, alla latitudine del mandorleto (40° 43' 52.2" N). In verde è indicata la durata della stagione vegeto-produttiva dal mandorlo.

PARTI DELLA CHIOMA	ORE DI SOLE				
	TERZO APICALE	TERZO MEDIANO		TERZO BASALE	
		EST	OVEST	EST	OVEST
21-gen	5 h 50 min	2 h 05 min	2 h 05 min	1 h 45 min	1 h 45 min
21-feb	6 h 50 min	2 h 25 min	2 h 25 min	2 h 05 min	2 h 05 min
21-mar	7 h 50 min	2 h 55 min	2 h 55 min	2 h 20 min	2 h 20 min
21-apr	8 h 50 min	3 h 25 min	3 h 25 min	2 h 50 min	2 h 50 min
21-mag	9 h 50 min	3 h 40 min	3 h 40 min	3 h 15 min	3 h 15 min
21-giu	10 h 20 min	3 h 55 min	3 h 55 min	3 h 25 min	3 h 25 min
21-lug	10 h 00 min	3 h 45 min	3 h 45 min	3 h 10 min	3 h 10 min
21-ago	9 h 00 min	3 h 20 min	3 h 20 min	2 h 50 min	2 h 50 min
21-set	8 h 00 min	2 h 45 min	2 h 45 min	2 h 25 min	2 h 25 min
21-ott	6 h 40 min	2 h 25 min	2 h 25 min	2 h 05 min	2 h 05 min
21-nov	5 h 50 min	2 h 00 min	2 h 00 min	1 h 40 min	1 h 40 min
21-dic	5 h 20 min	1 h 55 min	1 h 55 min	1 h 45 min	1 h 45 min

1.1.2. I filari non consociati

L'intervento prevede diverse aree di completamento, prive di pannelli fotovoltaici, sia di confine, come quelli sul lato Est (a confine con la S.P. 176) e sui lati Ovest, sia interni; in queste aree saranno impiantati

filari di mandorlo della stessa tipologia presente nel resto dell'impianto, ma non consociati e, quindi, con sesto di 4,0 m tra le file.

1.1.3. La piantumazione perimetrale

L'intero impianto sarà bordato da una piantumazione perimetrale continua di lentisco alta circa 3m. Il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) è un arbusto sempreverde, xerofilo, senza particolari esigenze pedologiche; specie dioica, considerata miglioratrice del terreno con proprietà pedogenetiche, è adatto alla formazione di siepi, anche geometriche, grazie alla chioma molto densa, alla fitta ramificazione ed alle ridotte dimensioni delle foglie. Il lentisco è una essenza forestale autoctona, documentata nell'agro di Santeramo da almeno tre secoli (L. Giustiniani, *Dizionario geografico- ragionato del Regno di Napoli*, tomo VIII, pag. 815, Napoli 1804) e viene riportato nei disboscamenti effettuati a partire dalla seconda metà del XIX secolo (A. Amico, *Fitostoria descrittiva della Provincia di Bari*, pagg. 57-58, Bari 1955). Dallo stesso Autore sappiamo, inoltre, che quella de "Le Matine" fu proprio la prima porzione del territorio di Santeramo ad essere messa in coltura in età medievale, disboscandola (pag. 56). La siepe di lentisco avrà funzioni eminentemente di mitigazione dell'impatto visivo, ma anche di riproposizione del passato paesaggistico del sito di intervento, nonché di zona rifugio per la fauna selvatica naturale (mammiferi, uccelli, rettili, insetti).

1.1.4. Le combinazioni d'innesto

Nell'impianto saranno messe a dimora differenti combinazioni d'innesto, utilizzando sia portinnesti della serie Rootpac[□] (<https://www.agromillora.com/en/portainjertos-rootpac/>) che altri portinnesti di diversa origine e vigore. Le cultivar della mandorlicoltura tradizionale, Filippo Cea e Tuono (=Guara[□]), saranno confrontate con le nuove proposte varietali, quali Avijor[□] e Penta[□], e con altre cultivar a fioritura tardiva ed extra-tradiva. Sarà applicato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni. Saranno valutati tutti i più importanti parametri biologici, eco-fisiologici, vegetativi e produttivi su 3 alberi-saggio di ciascuna ripetizione. La messa a dimora sarà effettuata con macchina trapiantatrice provvista di localizzazione GPS.

1.1.5. La gestione di precisione e a meccanizzazione integrale

Tutte le operazioni colturali saranno effettuate secondo quanto previsto dal vigente Disciplinare di Produzione Integrata della Regione Puglia per il mandorlo (BURP n. 32 del 21/03/2019). In particolare, il monitoraggio delle principali avversità biotiche sarà effettuato anche con l'ausilio di innovativi modelli agro-fenologici, che saranno testati nelle specifiche condizioni colturali. I trattamenti fitosanitari saranno eseguiti con atomizzatore monofila provvisto di tunnel antideriva a recupero.

La gestione del suolo al di sotto dei pannelli fotovoltaici e nell'interfila sarà effettuata tramite diserbo meccanico (sfalcio) periodico; tuttavia, sarà valutata l'integrazione con alternative quali: piro-diserbo, idro-diserbo, sfalcio ed inerbimento artificiale controllato con trifoglio. Per la gestione del suolo sotto la fila dei mandorli sarà valutata l'applicazione della pacciamatura con materiali biodegradabili, in alternativa al diserbo chimico con campane antideriva ed alla lavorazione interceppo.

La programmazione irrigua sarà effettuata secondo i criteri dell'agricoltura di precisione, seguendo l'evoluzione dell'umidità del suolo attraverso l'installazione di sonde di ultima generazione, già applicate in altre sperimentazioni su olivo e vite. Saranno monitorati, in remoto da drone e con sensori di prossimità, lo stato idrico ed eco-fisiologico degli alberi attraverso indici ottenuti da camera termica e multispettrale. Sarà applicata la gestione irrigua in deficit idrico controllato e sarà adottata l'irrigazione a micro portata di erogazione con ala gocciolante sospesa a 0,5 m dal suolo. Sarà allestita una cabina di controllo della irrigazione, dotata del gruppo pompa, filtri e pannello per la fertirrigazione; inoltre, nella cabina sarà installato il modulo QUANTUM, di brevettazione Università di Bari, per il monitoraggio in continuo del contenuto di nutrienti nelle acque irrigue ai fini della loro valorizzazione a scopi fertilizzanti con riduzione dell'uso di concimi chimici di sintesi. Infatti, considerano il contenuto di nitrati nel corpo idrico a disposizione pari a 39 mg/L ed ipotizzando un volume stagionale di adacquamento pari a 3.500 m³/ha, la gestione irrigua apporterebbe 57 kg/ha di azoto alla coltura, corrispondenti a circa la metà del fabbisogno nutrizionale annuo del mandorleto.

Al fine di ottimizzare l'allegagione, saranno posizionate durante la fioritura 10 arnie per ettaro di mandorleto, contenenti famiglie di Ape europea. Le arnie saranno prese a noleggio e restituite a fine fioritura. Non si prevede la raccolta del miele.

Tutti gli interventi agronomici, infine, saranno effettuati a macchina. Infatti, il sistema colturale SHD 2.0 consente la meccanizzazione integrale della potatura, sia di allevamento che di produzione, che sarà effettuata con potatrici fin dal primo anno di messa a dimora dell'impianto. La raccolta sarà effettuata all'incipiente deiscenza dei malli con macchina scavallatrice, che opera in continuo sul filare con guida GPS. La smallatura sarà effettuata direttamente in campo grazie ad un brevetto UNIBA che consente l'operazione in continuo, abbinata alla raccogliatrice. Il mallo, quindi, non verrà asportato dal campo, ma potrà contribuire ad incrementare il contenuto di sostanza organica del suolo. Anche questo aspetto sarà studiato, attraverso le determinazioni annuali degli indici di umificazione della sostanza organica.

In pre-impianto, saranno eliminate delle aree depresse, con l'applicazione di interventi di ripristino delle pendenze al fine di assicurare il drenaggio delle acque meteoriche, oltre alla manutenzione straordinaria ed ordinaria delle capezzagne esistenti. Alle file degli alberi sarà applicata una leggera baulatura (0,1 m).

1.1.6. La Valutazione della qualità ambientale e della sostenibilità

La valutazione della qualità ambientale del sito sarà effettuata attraverso i più importanti indicatori ambientali, sia chimici, che fisici, che biologici. Sarà monitorata la fertilità fisica, chimica e biologica del suolo, mediante analisi della stabilità della struttura, del contenuto di sostanza organica, del grado di umificazione, della flora e della fauna microbica tellurica, a partire dalla messa a dimora dell'impianto e successivamente a cadenza biennale. Gli indicatori ambientali, che rappresentano gli strumenti per monitorare e guidare lo sviluppo sostenibile, saranno integrati con:

- a. la valutazione dell'impatto visuale, attraverso il metodo delle preferenze visive;
- b. la misura del *Carbon Footprint* e del *Water Footprint*, attraverso metodologie standard.

2. COSTI DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Estirpo mandorleto:

• estirpo e smaltimento residui colturali	1.000 €/ha
• recupero ala gocciolante	500 €/ha
Totale	1.500 €/ha

Ripristino del terreno

• aratura profonda	500 €/ha
Totale	500 €/ha

I dati sono stati ottenuti mediante stima comparativa.

3. ANALISI DELLE RICADUTE

3.1 Progettazione e Impianto (durata 6 mesi)

Le principali operazioni che si prevedono per la realizzazione del frutteto sono le seguenti:

- Rilevazioni topografiche
- Scasso e Decespugliamento
- Movimentazione di terra per livellare la superficie e omogeneizzare le pendenze
- Posa in opera impianto subirrigazione
- Realizzazione di cabine per fertirrigazione
- messa a dimora di circa 17.600 alberi.

Pertanto le professionalità richieste saranno principalmente:

- Agronomi
- Coordinatori
- Progettisti
- Personale di sorveglianza
- Operai agricoli
- Operai edili

Le operazioni di montaggio dell'impianto sono previste durare per circa sei mesi, pertanto si prevede l'impiego medio di personale generico e specializzato di circa 20 unità, nel periodo.

3.2 Gestione

L'implementazione del progetto (CO2)2 consente di mantenere un apprezzabile numero di lavoratori attivi sugli impianti in fase di gestione del frutteto, valutabile in 20 giornate operai agricoli specializzati per ettaro per anno. Pertanto, considerando la superficie investita a frutteto di 13 ettari, l'impianto richiederà **260 giornate lavorative annue**, corrispondenti ad una **distribuzione annua di reddito lordo corrispondente a 23.400 Euro** (90 Euro/giornata), rinveniente dalla sola gestione colturale del mandorleto. A ciò va aggiunta l'occupazione e la ricchezza prodotta dall'indotto di filiera: industria dolciaria e servizi (packaging, trasporti).

Oltre all'incremento di occupazione specializzata, si sottolinea l'importanza dei ricavi generati dalla produzione agricola stimata di almeno 7 euro ad albero (sette/00). Infatti, il progetto prevede la messa a dimora di ca. 17.600 alberi con una produzione a regime di 1,2 kg di seme ad albero, raggiungibile dal 3° (terzo) anno dall'impianto, corrispondente a 21 (ventuno) tonnellate, si prevede un ricavo atteso di **126.000 Euro** (centoventiseimila/00) annuo, considerando un prezzo di 6 Euro/kg di sgusciato.

Per quanto riguarda gli aspetti economici finanziari si rimanda al PEF asseverato di progetto

4. RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA (4.3.1)

4.1 Caratterizzazione pedologica

Il sito dell'intervento è ubicato in agro di Santeramo in Colle, il comune più alto della provincia di Bari, in contrada "Le Matine", sul lotto censito presso il nuovo catasto terreni del comune di Santeramo in Colle (BA) al Foglio 107, P.lle 11, 83, 50, 51, 52, 101, 102, 103, 241, 242, 84, 118, 1, 245, 284, 60, 45, 61, 62, 63, 30, 6, 7, 360, distante 7 km dal centro abitato; esso ricade nel sistema di paesaggio delle Murge, sottosistema delle Murge alte, che comprende le aree più elevate e più interne delle Murge. Le quote variano da 362 a 372 s.l.m. con pendenza media dell'1,4%. La litologia è costituita dal calcare di Altamura; il substrato geolitologico è rappresentato da depositi colluviali e alluvionali. Le superfici sono state le prime ad emergere dal mare e sono state sottoposte ai processi pedogenetici per un lungo periodo di tempo. I suoli sono evoluti sono riconducibili agli ordini typic haploxeralf e typic argixeroll (classificazione USDA – n. 5 della Carta pedologica della Provincia di Bari), moderatamente profondi (70-90 cm) con orizzonte argillico e privi di carbonati; In particolare il terreno è caratterizzato da tessitura franca (76-8-16), scheletro abbondante (27%), reazione subalcalina (pH = 7.9), conducibilità elettrica nei limiti (0,3 mS/cm), CSC alta (29 meq/100 g), contenuto di sostanza organica buona (2%). L'area interessata ha morfologia ribassata rispetto all'area circostante, con lievi pendenze (< 5%); pertanto sarà assicurato il drenaggio delle acque superficiali e, infine, non sarà effettuato lo spandimento delle acque di vegetazione dei frantoi.

4.2 Caratterizzazione climatica

Il sito dell'intervento ricade nella zona climatica D della Carta delle zone climatiche omogenee della Provincia di Bari, caratterizzata da un deficit idrico potenziale di 600-700 mm e da una temperatura media del mese più freddo (gennaio) di 6°-7°C; in particolare la piovosità annua media pluriennale è di circa 660 mm, per il 70% concentrata tra settembre e marzo, ed il periodo siccitoso, secondo Bagnouols e Gaussen (*Les climats biologiques et leur classification. Ann. Geogr. 2, 1957*), risulta compreso tra il 25 maggio ed il 13 agosto. Le esigenze ecologiche del mandorlo rientrano nelle caratteristiche climatiche del sito. Tuttavia i giorni di gelo, con temperatura inferiore a 0°C, sono 10 a febbraio, 6 a marzo e 3 ad aprile; pertanto, al fine di evitare rischi di gelate tardive, saranno scelte cultivar a fioritura tardiva.

4.3 Valutazione della produttività in riferimento alle sue caratteristiche potenziali ed al valore delle culture presenti nell'area.

L'area agricola interessata dall'intervento, "Le Matine", in epoca antica paludosa, è considerata da secoli la zona più fertile del territorio (A. Amico, *Fitostoria descrittiva della Provincia di Bari*. pag. 56, Bari 1955). Infatti, secondo le carte derivate della Provincia di Bari e le osservazioni dirette essa:

1. è caratterizzata da buona fertilità potenziale (*Fertility capability soil classification system*. P.A.Sanchez, W. Couto, S.W. Buol, 1982. *Geoderma* 27, 283-309);
2. è esente da malattie di origine tellurica (verticilliosi, marciumi radicali);
3. ha indirizzo cerealicolo-foraggero;
4. possiede falda superficiale e pozzi diffusi.

Il valore fondiario del seminativo in asciutto nell'area murgiana della fossa bradanica è compreso tra 18.000 e 22.000 Euro ad ettaro, mentre già un frutteto tradizionale in irriguo arriva a valere anche il doppio (stima diretta comparativa). Inoltre, la nuova PAC post 2020 prevede di sostenere azioni volte alla mitigazione dei cambiamenti climatici, all'incremento dell'occupazione e dalla produzione di cibo a valenza salutistica (A. Frascarelli. *Nuova PAC*. Terra e Vita, 2019).

L'intervento propone, in linea con le direttive comunitarie, un miglioramento fondiario, cioè un investimento a lungo periodo che modifica l'ordinamento produttivo esistente, con l'introduzione di una coltura arborea tipica, il mandorlo, che aumenti il valore del capitale fondiario. L'intervento possiede **convenienza economica al miglioramento in termini di valore**. Infatti, risulta soddisfatta la formula estimativa riferita all'ettaro:

$$V_n - V_0 \geq K_t$$

dove

V_n = valore fondiario dopo il miglioramento = 35.000 Euro

V_0 = valore fondiario prima del miglioramento = 20.000 Euro

K_t = costo impianto = 13.500 Euro

5. RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA AREA S.E. 30/150kVE STAZIONE DI CONDIVISIONE AT (4.3.1)

5.1 Caratterizzazione pedologica

Il sito dell'intervento è ubicato in agro di Santeramo in Colle, in località "Masseria Fontana di Tavola", sul lotto censito presso il nuovo catasto terreni del comune di Santeramo in Colle (BA) al Foglio 103, P.lle 544,545,546,547 (ex p.lle 308 e 310),328, distante circa 8 km dal centro abitato, esso ricade nel sistema di paesaggio delle Murge, sottosistema delle Murge alte, che comprende le aree più elevate e più interne delle Murge.

Le quote variano da 387 a 389 s.l.m. con pendenza media dell'1,0%. La litologia è costituita dal calcare di Altamura; il substrato geolitologico è rappresentato da depositi colluviali e alluvionali.

Le superfici sono state le prime ad emergere dal mare e sono state sottoposte ai processi pedogenetici per un lungo periodo di tempo.

I suoli sono evoluti sono riconducibili agli ordini *typich aploxeralf* e *typic argixeroll* (classificazione USDA – n. 5 della Carta pedologica della Provincia di Bari), moderatamente profondi (70-90 cm) con orizzonte argillico e privi di carbonati. In particolare, il terreno è caratterizzato da tessitura franca (76-8-16), scheletro abbondante (58%), reazione subalcalina (pH = 8,0), conducibilità elettrica nei limiti (0,3 mS/cm), CSC alta (33 meq/100 g), contenuto di sostanza organica buona (2%).

5.2 Caratterizzazione climatica

Il sito dell'intervento ricade nella zona climatica D della Carta delle zone climatiche omogenee della Provincia di Bari, caratterizzata da un deficit idrico potenziale di 600-700 mm e da una temperatura media del mese più freddo (gennaio) di 6°-7°C; in particolare la piovosità annua media pluriennale è di circa 670 mm, per il 70% concentrata tra settembre e marzo.

5.3 Valutazione della produttività in riferimento alle sue caratteristiche potenziali ed al valore delle culture presenti nell'area

L'area agricola interessata dall'intervento ha indirizzo esclusivamente cerealicolo-foraggero, con falda superficiale.

Il valore fondiario del seminativo in asciutto nell'area murgiana della fossa bradanica è compreso tra 18.000 e 22.000 Euro ad ettaro.

6. RELAZIONE SULLE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ

Nell'area agricola interessata dall'impianto e nel suo immediato intorno **non sono presenti** colture che danno origine a prodotti con riconoscimento I.G.P./I.G.T. e neppure D.O.C./D.O.P..

7. RELAZIONE SULLE PRODUZIONI AGRICOLE DI QUALITÀ AREA S.E. 30/150kV e STAZIONE DI CONDIVISIONE AT (4.3.2)

Nell'area agricola interessata dalla S.E. 30/150kV, dalla stazione di condivisione con le sbarre AT di raccolta utenti e nel suo immediato intorno **non sono presenti** colture che danno origine a prodotti con riconoscimento I.G.P./I.G.T. e neppure D.O.C./D.O.P.

8. RELAZIONE SUGLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI IL PAESAGGIO AGRARIO (4.3.3)

Nell'area agricola interessata dall'impianto e nel suo immediato intorno non sono presenti alberi monumentali. Da segnalare solo due esemplari di pioppo nero, appartenenti non linee pure ma a comuni ibridi, i quali non mostrano alcuna rilevanza per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica (Figg. 1 e 2). Il primo esemplare, alto circa 10 m, ha un calibro del tronco di 0,8 m misurato a 1,3 m dal suolo e, pertanto, non ha caratteristiche di monumentalità; esso ha perso la sua forma originale in seguito alla caduta della metà superiore della chioma, verosimilmente come esito di carie fungina (Fig. 3). Infatti, l'albero presenta numerosi corpi fruttiferi e di grandi dimensioni appartenenti a funghi basidiomiceti, ascrivibili ai generi *Fomes*, *Ganoderma*, *Phellinus*, agenti della carie del legno (Fig. 4). Questi funghi attaccano il pioppo e molte altre specie arboree forestali determinandone il disseccamento irreversibile delle branche, che diventano fragili e soggette a caduta, fino alla lenta morte dell'albero. Il secondo esemplare, alto circa 6 m, non presenta habitus arboreo ma cespuglioso, con una ceppaia a 3 branche (Fig. 2). Anche questo albero è compromesso da una grave attacco degli stessi funghi basidiomiceti agenti delle carie del legno, al pari di quanto manifestato dall'altro esemplare. Lo stato fitosanitario dei due esemplari è molto pregiudicato tanto da rappresentare un pericolo per gli operatori e i loro mezzi dovuto al rischio di caduta delle branche. I due alberi andrebbero estirpati e distrutti, anche perché costituiscono una continua ed abbondante fonte di inoculo della malattia.



Figura 1. I due esemplari di pioppo (al centro e a destra).



Figura 2. Dettaglio dei due esemplari di pioppo.



Figura 3. Disseccamenti diffusi e distacco di branche.



Figura 4. Corpi fruttiferi di funghi basidiomiceti cariogeni.

9. RELAZIONE SUGLI ELEMENTI CARATTERIZZANTI IL PAESAGGIO AGRARIO S.E. 30/150kV e STAZIONE DI CONDIVISIONE AT



Nell'area agricola interessata dalla S.E. 30/150kV, dalla stazione di condivisione con le sbarre AT di raccolta utenti e nel suo immediato intorno **non sono presenti** alberi monumentali.

TERZA PARTE – IL PIANO ECONOMICO (primi 20 anni)

Alta densità. Piantumazione in autunno. Quadro di recupero dell'investimento densità 2083								
Anno	Investimento	Costi gestione	Kg seme di mandorla /ha	kg seme di mandorla/pianta	Ricavi	B ^o = C-B	R. INVEST.	VAN (6%)
	Costi d'impianto							
1	11538	2143				-13681	-13681	-13681
2		2173				-2173	-15854	-2050
3		2698	1600	0,96	8.000	5302	-10552	4719
4		2753	1800	1,08	9.000	6247	-4305	5245
5	REC. INVESTIMENTI	2753	2000	1,20	10.000	7247	2943	5740
6		2753	2100	1,26	10.500	7747	10690	5789
7		2753	2000	1,20	10.000	7247	17937	5109
8		2753	2200	1,32	11.000	8247	26184	5485
9		2753	2000	1,20	10.000	7247	33431	4547
10		2753	2200	1,32	11.000	8247	41678	4881
11		2753	2000	1,20	10.000	7247	48925	4047
12		2753	2200	1,32	11.000	8247	57172	4344
13		2753	2000	1,20	10.000	7247	64419	3602
14		2753	2200	1,32	11.000	8247	72666	3867
15		2753	2000	1,20	10.000	7247	79913	3205
16		2753	2200	1,32	11.000	8247	88160	3441
17		2753	2000	1,20	10.000	7247	95407	2853
18		2753	2200	1,32	11.000	8247	103654	3063
19		2753	2000	1,20	10.000	7247	110901	2539
20		2753	2200	1,32	11.000	8247	119148	2726
						119148		112403
Beneficio medio successivo al recupero l'investimento					7.785 €		TIR	0,33

Figura 1.

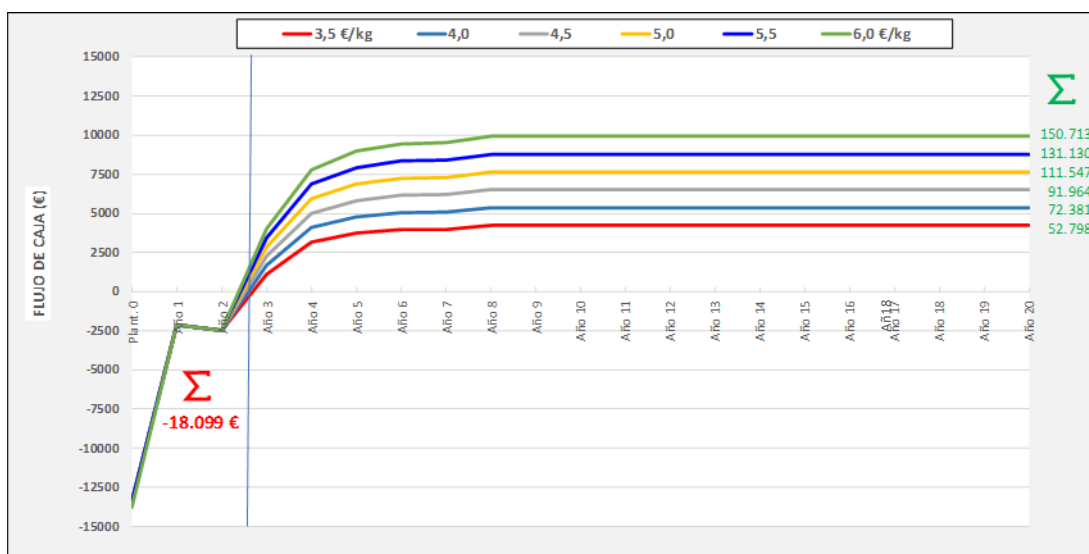


Figura 2.

Tabella 3. Indicatori economici di un ettaro di mandorleto superintensivo di seconda generazione (SHD 2.0) calcolati considerando il valore di mercato della mandorla sgusciata di 5 €/t.

Investimento(€/ha)	13.500
Tempo di ritorno dei capitali investiti (anni)	5,0
Valore netto attuale (€/ha)	89.000
Tasso di rendimento interno (%)	23

BIBLIOGRAFIA

- Commissione Europea (2018), La politica agricola comune post 2020. Proposte legislative
- Commissione europea (2018), Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico sociale europeo e al Comitato delle Regioni “Il futuro dell’alimentazione e dell’agricoltura”, Com(2017) 713 final.
- EVOLUZIONE DEL CONTESTO NORMATIVO COMUNITARIO E NAZIONALE IN TEMA DI CAMBIAMENTI CLIMATICI E QUALITÀ DELL’ARIA POSSIBILI IMPATTI SULLO SVILUPPO RURALE – Rete Rurale Nazionale
- Studio per la realizzazione di una carta pedologica di sintesi e di carte derivate applicative per il territorio della provincia di Bari. 1999

Bari 18/05/2020





Cognome..... **CAMPOSEO**

Nome..... **SALVATORE**

Nato il..... **24/09/1969**

nato il..... **110** **1**

(atto n..... P..... S.....)

a..... **ARAGONA (AG)**

Cittadinanza..... **ITALIANA**

Residenza..... **VALENZANO**

Via..... **VIA BRANDONISIO, n.27 p.2**

Via..... **Coniugato**

Stato civile..... **RICERCATORE**

Professione.....

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

1,73

Statura..... **NERI**

Capelli..... **CASTANI**

Occhi.....

Segni particolari.....

Firma del titolare..... *Salvatore Camposeo*

VALENZANO **28/06/2016**

Il SINDACO..... *Salvatore Camposeo*

Impronta del dito indice sinistro..... *Salvatore Camposeo*