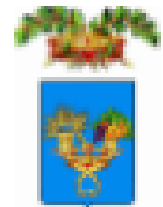


REGIONE CAMPANIA  
 PROVINCIA DI CASERTA  
 COMUNE DI SESSA AURUNCA



Soggetto Responsabile:

**ATON 22 s.r.l.**

Via Julius Durst, 6  
 Bressanone (BZ)  
 P.Iva 03072680212  
 Pec: aton.22@pec.it

## IMPIANTO FV C\_023

Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva **19.021 KW** e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Sessa Aurunca

## RELAZIONE AGRONOMICA

Progettazione:



Il Tecnico

Dott. Agr. Sergio Fiorenza

AUTOREGGIATO				Emissione		
PROTOCOLLO	REDATTO	CONTROLLATO	AUTOREGGIATO	CALIBRE	DATA	REVISIONI
					11/09/11	

Doc	C_023_DEF_RS_09	Formato	A 4	Scala	-
-----	-----------------	---------	-----	-------	---

Il presente documento è di proprietà esclusiva della Aton 22 s.r.l, non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La Aton 22 s.r.l. si riserva il diritto di ogni modifica.

# Sommario

1	Premessa.....	4
2	Estratto Relazione Paesaggistica .....	4
2.1	Nome progetto .....	4
2.2	Ubicazione del sito.....	4
2.3	Richiedente .....	4
2.4	Tipologia dell’Opera.....	4
2.5	Motivo dell’azione .....	4
2.6	Carattere dell’intervento .....	4
2.7	Destinazione d’uso.....	4
2.8	Uso attuale del suolo .....	4
2.9	Contesto paesaggistico dell’intervento: .....	5
2.9.1	inquadramento geografico .....	5
2.9.2	Morfologia territoriale .....	5
2.9.3	Cenni idrologici .....	6
2.9.4	CLIMATOLOGIA.....	7
2.9.5	Collocazione del sito.....	8
2.9.6	Inquadramento del sito. ....	9
2.9.7	Strumenti di riferimento normativi: .....	10
2.9.8	Identificazione Catastale:.....	11
3	Relazione Tecnica.....	12
3.1	Introduzione.....	12
3.2	Il sito.....	12
3.3	La coltivazione del Pesco .....	13
3.3.1	Messa a dimora dell’albero di pesco .....	14
3.3.2	Sesto d’impianto per la coltivazione del pesco .....	15
3.3.3	Tipo di terreno .....	15
3.3.4	Esigenze climatiche.....	15
3.3.5	Irrigazione e gestione del suolo .....	15
3.3.6	Concimazione del terreno.....	16
3.3.7	Potatura del pesco .....	16
3.3.8	Difesa antiparassitaria nella coltivazione del pesco .....	17
3.4	Stato attuale del pescheto.....	17
3.5	Analisi chimico-fisica del suolo agrario.....	17
4	Mitigazione .....	22
4.1	La scelta della specie per la sostituzione .....	22
4.2	Calcolo del LAI (superficie fogliare) degli esemplari da impiantare e della utilità economica per la collettività. 28	
4.2.1	LAI: Indice di area fogliare. ....	28
4.2.2	LAI parametro del valore compensativo degli alberi.....	29
4.2.3	Suddivisione delle principali specie in funzione del loro tasso di accrescimento .....	30

4.2.4	Diametro del fusto in relazione all'età in gruppi di specie arboree con diversa velocità di accrescimento.	31
4.2.5	relazioni esistenti tra l'età della pianta ed il LAI .....	32
4.2.6	Definizione del valore compensativo degli arbusti.....	32
4.2.7	Compensazione del LAI con specie arbustive con diversa velocità di accrescimento.....	33
4.2.8	Compensazione LAI tra alberi e arbusti .....	34
4.2.9	Calcolo del LAI in funzione degli anni, diametro del fusto, velocità di accrescimento.....	36
4.2.10	Parametri correttivi del LAI per forma della chioma. ....	37
5	L'AGROVOLTAICO: nuove coltivazioni e allevamenti. ....	39
5.1	LE PROPOSTE.....	39
5.1.1	Coltivazione di olivo a cespuglio. ....	39
5.1.2	La vite allevata ad alberello .....	44
5.1.3	L'alberello nella viticoltura moderna .....	46
5.1.4	L'alberello nell'AgroVoltaico .....	46
5.1.5	La coltivazione di Fragole.....	49
5.1.6	Frutti di bosco. ....	52
5.1.7	APICOLTURA E FOTOVOLTAICO .....	56
6	CONCLUSIONI.....	58

# 1 Premessa

Il sottoscritto, Fiorenza Sergio, dottore Agronomo iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Napoli al progressivo 832, ha ricevuto incarico di redigere relazione tecnico agronomica per la valutazione del sito per la realizzazione di parco fotovoltaico, dall'ing. Alberto Mai, nato a San Giorgio a Cremano (NA) il 15.11.1950 quale amministratore pro tempore della MARI ingegneria, Soc. MARI Ingegneria con sede legale in Piazza della Concordia 21 - 80040 San Sebastiano al V. (NA), con P.IVA. 07857041219. La MARI Ingegneria è delegata ad agire per conto della ATON 22 s.r.l. con sede alla via Julius Durst, 6, 39042 Bressanone (BZ), con P.Iva 03072680212 per realizzare parchi fotovoltaici ed ha identificato i terreni in disponibilità alla Mari Ingegneria come segue:

sito in agro di Sessa Aurunca (CE) alla località "MAIANO", censito al Catasto Terreni del Comune di Sessa Aurunca (CE) al foglio 22, mappali 17,154, 5069, 150, 149, 155, 2/b e foglio 34 mappali 13, 5004, 106, 8, 9, 10, 29, 30, 44, 45, 47, 68, con un'estensione di 270.957 mq,

L'elaborato è finalizzato:

1. alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
2. all'identificazione delle opere di mitigazione vegetale e eventuali colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico.

## 2 Estratto Relazione Paesaggistica

### 2.1 Nome progetto

023\_SESSA AURUNCA

### 2.2 Ubicazione del sito

Alt. 14 mslm Coord. Lat: 41°16'44" N, Long:13°50'36" E

### 2.3 Richiedente

Ing. Mai Alberto.

### 2.4 Tipologia dell'Opera

Valutazione agronomica del sito agricolo.

### 2.5 Motivo dell'azione

costruzione parco fotovoltaico.

### 2.6 Carattere dell'intervento

è a carattere definitivo.

### 2.7 Destinazione d'uso

Parco fotovoltaico.

### 2.8 Uso attuale del suolo

agricolo frutteto.

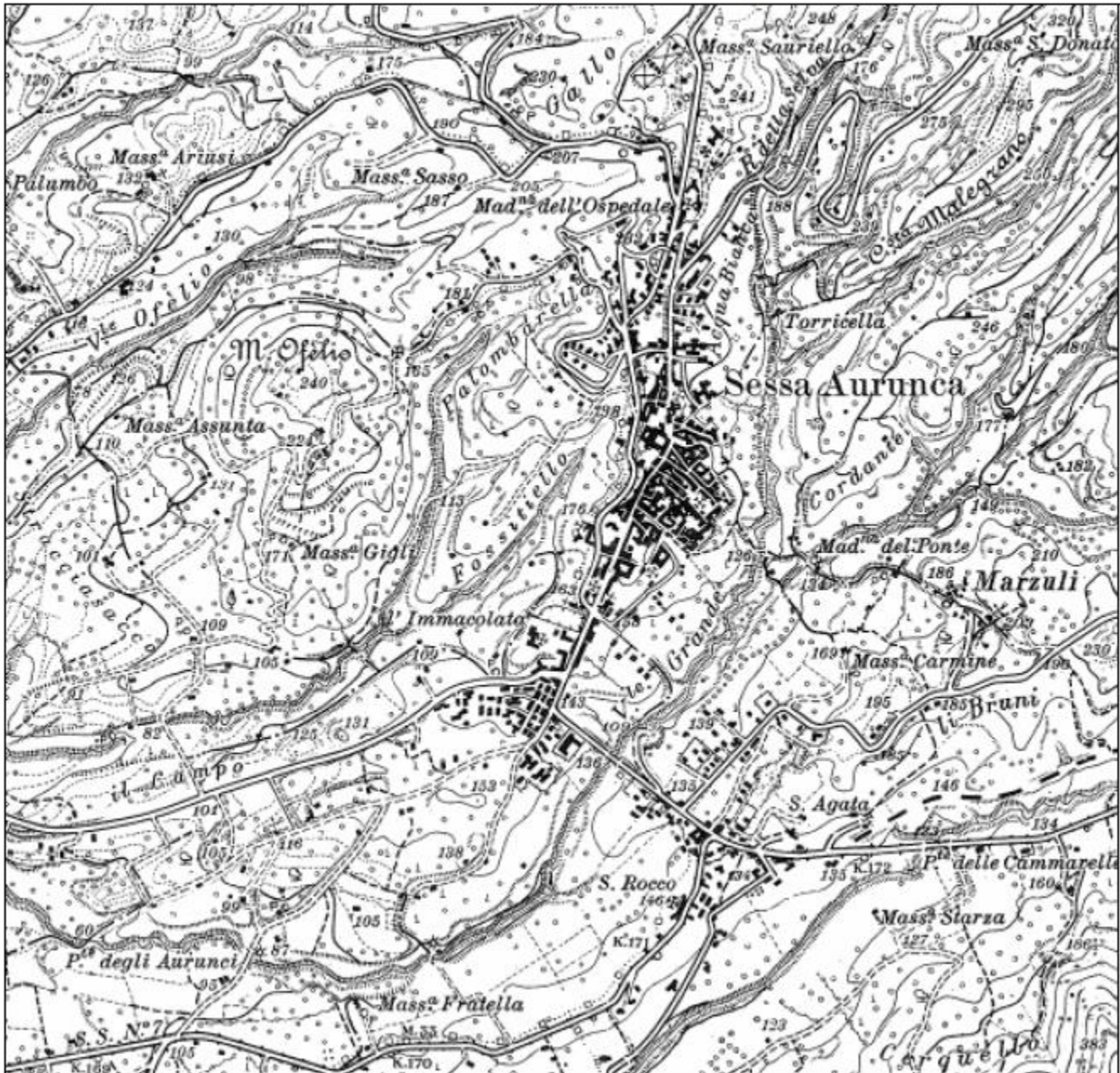
## 2.9 Contesto paesaggistico dell'intervento:

### 2.9.1 inquadramento geografico

Il territorio comunale di SESSA AURUNCA rientra nel distretto provinciale di Caserta e confina: a nord con i comuni di Galluccio e Roccamonfina, a est con il comune di Teano, a sud e a sud est con i comuni di Falciano del Massico, Mondragone e Carinola, sud ovest con i comuni di Cellole e Minturno (LT), a ovest con i comuni di Santi Cosma e Damiano (LT) e Castelforte (LT), a nord ovest con il comune di Rocca d'Evandro.

Cartograficamente l'area in oggetto ricade nella Carta Topografica Programmatica Regionale Tav. n. 7 "Sessa Aurunca" (scala 1:25000) (Tav. 1) e nel foglio geologico n.171 "GAETA" (Tav.2) della Carta Geologica d'Italia dell'I.G.M. scala 1:100.000. L'area in esame rientra nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale Liri Volturno Garigliano.

### STRALCIO TOPOGRAFICO



### 2.9.2 Morfologia territoriale

L'area in esame è ubicata nella parte nord della regione Campania, nella provincia di Caserta, e rientra nel foglio geologico 171 della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100000). L'evoluzione geologica di questa porzione della nostra penisola ha inizio con la formazione delle piattaforme carbonatiche impostatesi verso la fine del Triassico lungo la fascia sudtetideica, su settori crostali spianati dalle fasi erosive post-erciniche ed in corso di graduale

sprofondamento a causa dell'apertura di quello che diventerà, nel Giurassico superiore, il nuovo oceano Ligure-Piemontese, interposto tra Africa ed Europa (Praturlon, 1993).

A causa del diverso grado di sprofondamento delle porzioni di una iniziale grande piattaforma carbonatica, si formano più piattaforme tra loro isolate da bacini a sedimentazione più profonda; questo equilibrio perdura fino all'Eocene in cui si ha parziale emersione delle piattaforme e quindi interruzione della sedimentazione che riprende poi nel Miocene con la deposizione di sedimenti calcarei e calcari marnosi e successivamente con alternanza di arenarie e argille (Tortoniano). I bacini, al contrario, continuano ad approfondirsi fino al Neogene, quando vengono rapidamente colmati da depositi terrigeni torbiditici derivanti dallo smantellamento della catena orogenizzata ed in sollevamento (Capelli *et alii*, 1999). A partire dal Pliocene medio l'area è completamente emersa. Nel Pliocene superiore le aree divenute costiere sono interessate da uno sprofondamento del basamento dovuto alla tettonica estensionale connessa all'apertura del bacino tirrenico che porta alla formazione di graben ancora a sedimentazione marina.

Nelle zone ribassate si accumulano rapidamente potenti spessori di depositi clastici e vulcanici (da 2000 a 5000m circa), questi ultimi dovuti ad un vulcanismo orogenico attivo dal Pleistocene superiore (Roccamonfina) con associazioni piroclastiche riconducibili alla "Provincia Magmatica Romana" (Capelli *et alii*, 1999). I prodotti del vulcano di Roccamonfina e dei Campi Flegrei costituiscono i litotipi vulcanici attualmente affioranti nelle zone in esame. I prodotti del vulcano di Roccamonfina e dei Campi Flegrei costituiscono i litotipi vulcanici attualmente affioranti nelle zone in esame.

La zona di basso strutturale costiero, quale è la Piana Campana, la cui parte settentrionale è oggetto del nostro interesse, risulta interrotta e delimitata da alti strutturali carbonatici come la dorsale dei M. Lepini-Aurunci a nord-ovest, la dorsale del M. Maggiore e del M. Avella ad est e M. Lattari e a sud e M. Massico; questi sono caratterizzati da un attivo sollevamento che sembra più o meno coevo con le fasi di ribassamento della suddetta area costiera (Ortolani & Pagliuca, 1988). Da indagini profonde eseguite per diversi scopi è emerso che lo sprofondamento del substrato carbonatico sotto la Piana, risulta essere anche di alcuni chilometri (Ortolani & Pagliuca, 1988 e Incoronato *et alii*, 1985).

Gli allineamenti tettonici che hanno portato a tali dislocazioni hanno direzione NW-SE e circa N-S che, assieme alla direzione "antiappenninica" NE-SW comunque presente, sono i principali trend regionali che caratterizzano l'intera penisola.

### 2.9.3 Cenni idrologici

**L'unità idrogeologica del Roccamonfina** coincide con l'edificio vulcanico omonimo. Si tratta di un tipico vulcano-strato a recinto, costituito prevalentemente da prodotti lavici di natura leucitica e da piroclastici dello stesso tipo. Nelle aree periferiche si rinvencono spesso dei tufi. E' inoltre

presente in più punti l'ignimbrite grigia campana, di natura trachitica. L'edificio vulcanico è caratterizzato da un'ampia conca calderica all'interno della quale esiste una potente copertura di materiali piroclastici e depositi lacustri. Detti litotipi, scarsamente permeabili, tamponano lateralmente due cupole laviche centrali e la cinta lavica della stessa caldera per dare origine a varie sorgenti, la cui portata complessiva è di circa 80 l/s. La struttura acquifera extra-calderica è caratterizzata da una circolazione idrica di tipo radiale. Pertanto, i punti principali di recapito delle acque coincidono con le aree periferiche morfologicamente depresse.

Nel settore settentrionale la falda defluisce verso la valle del fiume Peccia (circa 10 milioni di mc/anno). Parte di essa alimenta la struttura carbonatica di Rocca d'Evandro (unità idrogeologica dei monti di Venafro), la quale è stratigraficamente sottoposta ai depositi vulcanici.

Nelle aree occidentale e sud-occidentale, la falda del vulcano-strato è tributaria rispettivamente del fiume Gargliano (circa 20 milioni di mc/anno) e della piana omonima (circa 15 milioni di mc/anno). Lungo i versanti orientale e meridionale la situazione idrogeologica è molto più complessa ed interessante. Infatti, le acque vengono intercettate, a nord-est, da una zona di drenaggio preferenziale, che dovrebbe collegarsi al Volturno; il dreno segue, poi, il margine della struttura di monte Maggiore, dove la falda si mantiene a quota bassa anche nel substrato carbonatico. L'asse di deflusso preferenziale, che corrisponde probabilmente ad un paleoalveo del Volturno, a sud di Riardo, dovrebbe coincidere con la dorsale carbonatica e dovrebbe trovare sbocco preferenziale nell'alveo del Savone, all'altezza del blocco calcareo di Francolise (ad una quota di circa 30 m.s.l.m.).

Si ritiene dunque che, le acque del versante orientale del Roccamonfina (circa 25 milioni di mc/anno) alimentano la falda in rete della parte settentrionale del monte Maggiore e che assieme a questa, trovino recapito nel menzionato corso d'acqua. La suddetta ipotesi è supportata da diversi elementi. Infatti, la falda della piana, non può trovare recapito nel rio Pocciano, perché l'alveo di quest'ultimo si trova oltre 50 metri al di sopra della piezometrica. Deve essere, pertanto, drenata dalla falda di base del massiccio carbonatico la quale, però non può trovare recapito nel Volturno in quanto l'alveo di quest'ultimo, ad est di monte Monaco, si trova ad oltre 85 metri di altitudine.

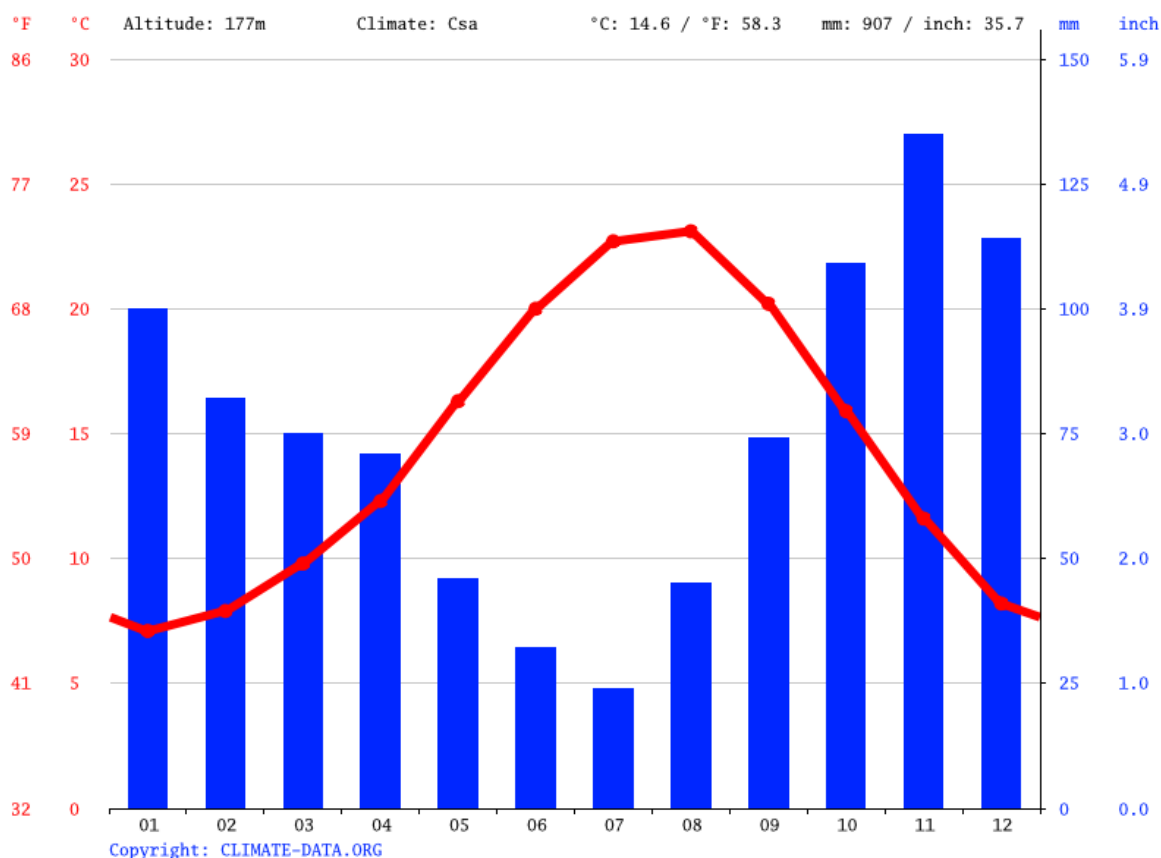
La stessa falda in rete, d'altro canto, non può trovare recapito nelle sorgenti di Triflisco, perché all'interno del massiccio sono state trovate quote piezometriche più alte di oltre 40 metri rispetto alla piezometrica della piana, ad est di Pietramelara.

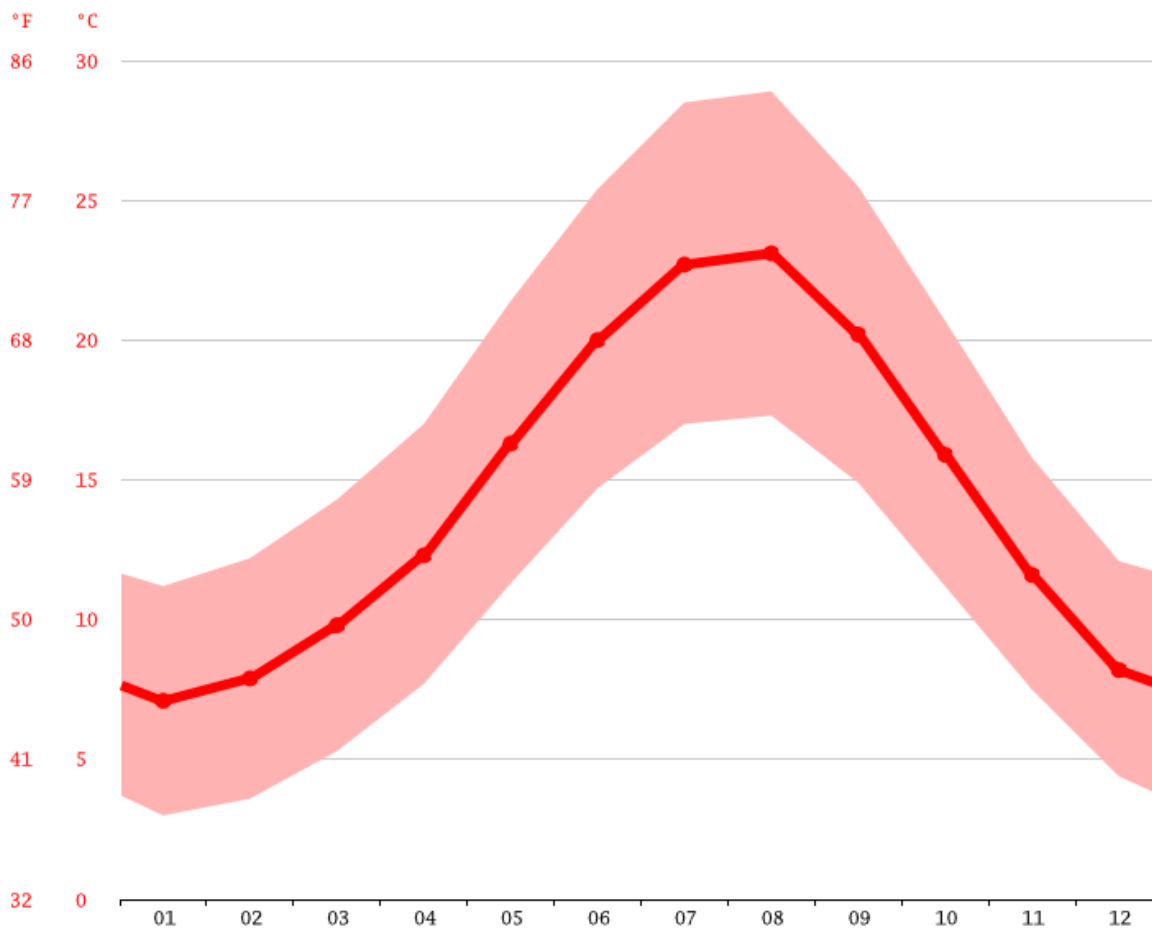
Anche a nord-est di Francolise il Savone incrementa gradualmente la propria portata per complessivi 900 l/s. In questo caso gli apporti sono dovuti esclusivamente al Roccamonfina, perché la falda dei calcari si trova presumibilmente più in basso del fondo alveo ed è tamponata dall'affioramento di depositi terrigeni miocenici.

Ad ovest, i rapporti tra la falda del Roccamonfina ed il massiccio di monte Pecoraio (unità idrogeologica di monte Massico) sono pressoché nulli. Ciò risulta ovvio per l'affioramento a quota alta di depositi torbiditici, lungo i margini della struttura carbonatica; è, inoltre, evidenziato, dall'andamento delle isopiezometriche.

## 2.9.4 CLIMATOLOGIA

La Sessa Aurunca si trova su 177m sopra il livello del mare. In Sessa Aurunca si riscontra un clima caldo e temperato. L'inverno ha molta più piovosità dell'estate. In accordo con Köppen e Geiger la classificazione del clima è Csa. La temperatura media annuale di Sessa Aurunca è 15.4 °C. 1115 mm è la piovosità media annuale.





### 2.9.5 Collocazione del sito

La superficie interessata alla costruzione dell'impianto ricade interamente nel comune di Sessa Aurunca (CE), in località "MAIANO".

Il suolo, classificato dal PRG comunale vigente come Zona E (*agricola*) risulta privo di vincoli sia di natura urbanistica che ambientale.

Nell'area non ricadono aree sottoposte a tutela paesaggistica, né particolari elementi di pregio ambientale, di interesse storico, architettonico e archeologico;

Dall'analisi della perimetrazione delle zone SIC, e ZPS risulta che l'area non ricade in nessuno di tali ambiti;

La classificazione agricola consente, così come previsto dal decreto legislativo n. 387/2003, realizzare impianti fotovoltaici (*art. 12, comma 7*) senza dover procedere a varianti del PRG.

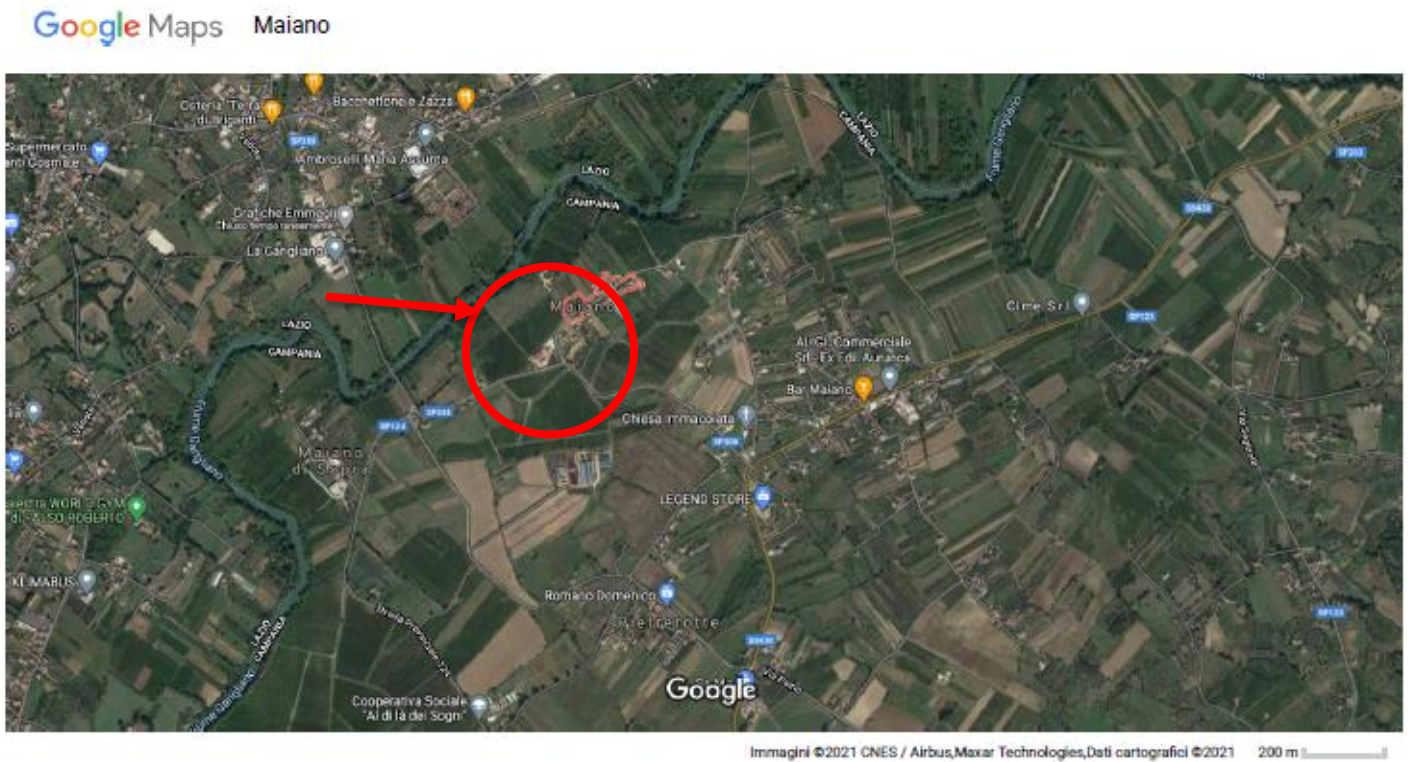
L'impianto risulta essere compatibile con gli strumenti urbanistici e di tutela paesaggistica e ambientale.

La società **ATON 22 s.r.l.** ha la piena disponibilità del terreno con la stipula di un contratto di costituzione di diritto di superficie. L'elettrodotto di connessione in MT si localizza interamente su strade comunali ricadenti nei territori di Sessa Aurunca.

In armonia con gli strumenti urbanistici ed i vincoli di tutela paesaggistica, l'intervento in oggetto si caratterizza come **attestante la sussistenza di condizioni per la realizzazione di parco fotovoltaico, ovvero di necessità di ordine funzionale o agronomico.** Si procede alla valutazione ed alla scelta di piantumazioni per mitigare al massimo l'intervento.



## 2.9.6 Inquadramento del sito.



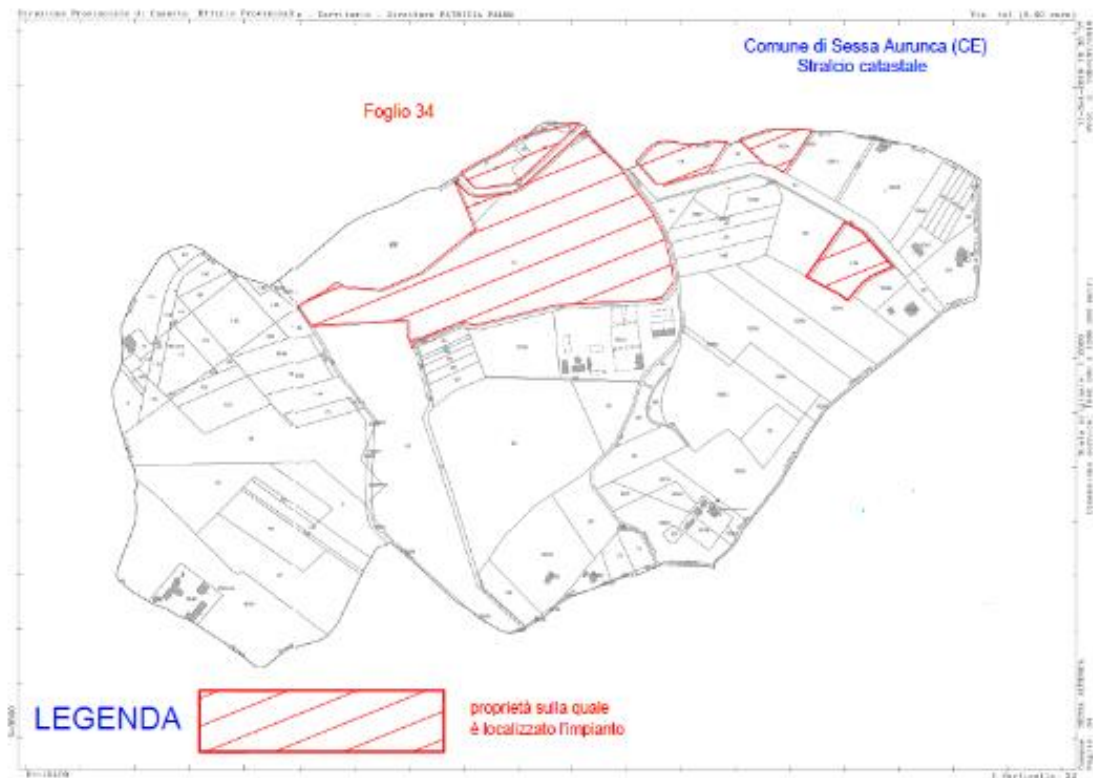
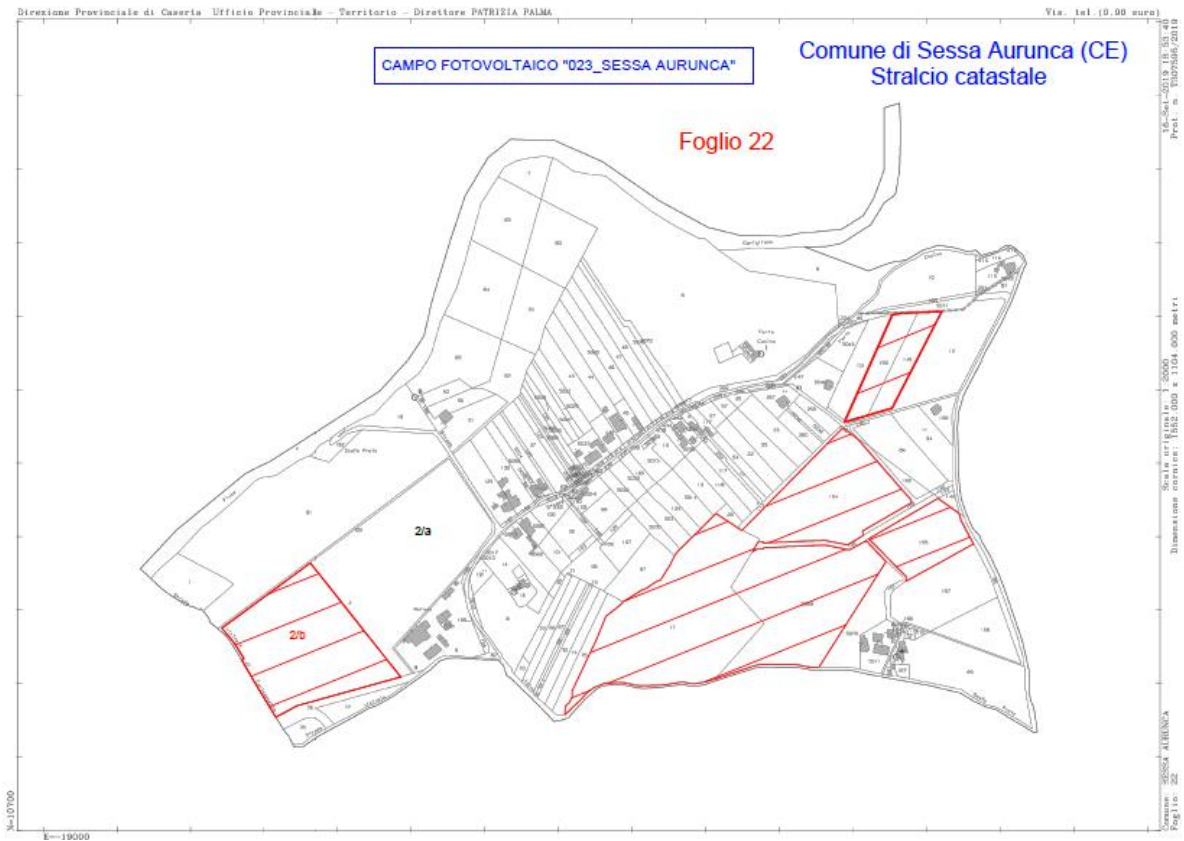


### 2.9.7 Strumenti di riferimento normativi:

- 1) Legge Regionale Campania n.16 del 22 dicembre 2004 inerente alle “Norme sul governo del territorio” ed in particolare i principi ispiratori e le disposizioni degli articoli 23 (piano urbanistico Comunale), art. 28 (Regolamento Urbanistico Edilizio Comunale);
- 2) Accordo del 19 aprile 2001 tra il Ministero per i beni e le attività culturali e le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano della conferenza permanente per i rapporti tra stato e regioni e le province autonome di Trento e Bolzano - nota all’art. 12 della Legge Regionale 16/04, in cui si identificano i principi ispiratori di tutela del paesaggio e degli organi di competenza;
- 3) Decreto Legislativo n. 42/2004 “**Parte terza – Beni Paesaggistici**” – Art. 10 Beni Culturali, comma f e g inserito nella nota all’art. 24 della Legge Regionale 16/04;
- 4) Legge n. 431 dell’/8/08/95 (legge Galasso) in merito alle disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale ed il D.Lgs. 490 del 29/10/99 in merito al T.U. delle disposizioni legislative in ambito di beni culturali ed ambientali;
- 5) Testo coordinato con le modifiche alla Legge Regione Campania 16/2004 con modifiche e integrazioni apportate da L.R. 11 agosto 2005 n. 15 (B.U.R. 18 agosto 2005, n. 40), L.R. 19 gennaio 2007 n. 1 (B.U.R. 22 gennaio 2007, n. 7) e L.R. 30 gennaio 2008 n. 1 (B.U.R. 4 febbraio 2008, n. 5 bis) e in particolare l’art.157 comma 1 lettere b) e c) e l’art. 146;
- 6) Piano paesistico redatto dalla Provincia di Napoli.
- 7) Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell’Aria
- 8) Piano stralcio del Bacino Nord Occidentale della Campania per la gestione delle acque;
- 9) Visto l’art.30 -coma 4” del D.P.R. n’ 380 · Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- 10) Visto lo Statuto del Comune di Sessa Aurunca;

## 2.9.8 Identificazione Catastale:

Catasto Urbano di Sessa Aurunca (CE): Foglio 22, mappali 17,154, 5069, 150, 149, 155, 2/b e foglio 34 mappali 13, 5004, 106, 8, 9, 10, 29, 30, 44, 45, 47, 68, con un'estensione di 270.957 mq.



# 3 Relazione Tecnica.

## 3.1 Introduzione

Secondo i dati definitivi per l'anno 2016 diffusi dal GSE con il rapporto dal titolo "Fonti rinnovabili in Italia e in Europa – Verso gli obiettivi al 2020" pubblicato nel mese di marzo 2018, il nostro paese risulta essere ad oggi terzo nella classifica comunitaria dei consumi di energia rinnovabile, con 21,1 Mtep (Mega tonnellate equivalenti di petrolio) sui 195 Mtep complessivamente consumati all'interno del blocco da fonti verdi nel 2016.

Per gli esperti del settore o gli appassionati dell'argomento è oramai cosa nota che l'Italia abbia da tempo superato quanto chiesto dall'UE per la fine di questo decennio: con diversi anni di anticipo è stata portata la percentuale di energie rinnovabili sui consumi finali sopra la fatidica quota del 17% (*overall target*). Con 21,1 Mtep verdi il nostro paese rappresenta circa l'11% dei consumi di energia da fonte rinnovabile europei.

Ad oggi in Italia si consuma il 34,01% di rinnovabili nel mix elettrico e il 18,88% in quello termico.

Inoltre, tra il 2005 al 2016 le fonti alternative in Europa sono aumentate di 85 Mtep. In termini assoluti, dopo la Germania, sono Italia e UK i paesi che hanno registrato l'incremento maggiore. Ed è sempre l'Italia ad occupare il secondo posto nella classifica europea di riduzione dei consumi energetici.

A questi dati nazionali, ogni regione ha contribuito in maniera differente. Ovviamente, ciò è causato dalla differenziazione geografica degli impianti: il 76% dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica, ad esempio, si concentra in sole sei Regioni del Nord Italia. Allo stesso modo sei Regioni del Sud Italia possiedono il 90% dell'energia elettrica prodotta da eolico. Gli impianti geotermoelettrici si trovano esclusivamente nella Regione Toscana, gli impieghi di bioenergie e il solare termico si distribuiscono principalmente nel Nord Italia. Analizzando invece il peso delle singole Regioni nel 2016 in termini di quota FER regionale sul totale FER nazionale si nota che la Lombardia fornisce il contributo maggiore, seguita da Veneto, Piemonte, Emilia Romagna e Toscana.

Tuttavia, la produzione di energia da fonte rinnovabile non è esente da problematiche, anche di carattere ambientale. Per questo motivo l'attuale Strategia Energetica Nazionale, con testo approvato in data 10 novembre 2017, alle pagine 87-88-89 (*Focus Box: Fonti rinnovabili, consumo di suolo e tutela del paesaggio.*), descrive gli orientamenti in merito alla produzione da fonti rinnovabili e alle problematiche tipiche degli impianti e della loro collocazione. In particolare, per quanto concerne la produzione di energia elettrica da fotovoltaico, si fa riferimento alle caratteristiche seguenti:

- *Scarsa resa in energia delle fonti rinnovabili.* "Le fonti rinnovabili sono, per loro natura, a bassa densità di energia prodotta per unità di superficie necessaria: ciò comporta inevitabilmente la necessità di individuare criteri che ne consentano la diffusione in coerenza con le esigenze di contenimento del consumo di suolo e di tutela del paesaggio."

- *Consumo di suolo.* "Quanto al consumo di suolo, il problema si pone in particolare per il fotovoltaico, mentre l'eolico presenta prevalentemente questioni di compatibilità con il fotovoltaico paesaggio. Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, **armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell'uso del suolo.** Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale".

- *Forte rilevanza del fotovoltaico tra le fonti rinnovabili.* "Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare **modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo** [...]"

- *Necessità di coltivare le aree agricole occupate dagli impianti fotovoltaici al fine di non far perdere fertilità al suolo.* "Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti **senza precludere l'uso agricolo dei terreni** [...]"

## 3.2 Il sito.

Si forniscono le planimetrie dell'appezzamento con indicazione dettagliata dello stato dei luoghi e delle colture attualmente praticate.

**Ad oggi, la coltivazione in atto è di un frutteto a pesco.**

### 3.3 La coltivazione del Pesco

Il pesco (*Prunus persica*) è un albero da frutto che appartiene alla famiglia botanica delle Rosaceae, genere *Prunus*. In gergo agronomico il pesco è ricompreso tra le Drupacee.

Originaria dell'ovest della Cina, da Roma si diffuse in tutto il Bacino del mediterraneo, grazie alle favorevoli condizioni climatiche. L'Italia, da sempre produttore leader nel Mediterraneo, è oggi ai primi posti nella produzione mondiale di pesche. Le regioni italiane dove la coltivazione del pesco è più diffusa sono l'Emilia Romagna e la Campania. Il pesco è un albero di dimensioni variabili. Può raggiungere anche gli 8 m di altezza, ma in media le piante a piena maturazione sono alte 4-6 metri. Si tratta di una pianta basitona, ossia caratterizzata dai germogli alla base del ramo più sviluppati di quelli in cima.

Anche il suo portamento è variabile, e può essere: aperto, compatto, assurgente, colonnare, pendulo, espanso, arcuato, ecc. La dimensione e il portamento del pesco sono influenzate, in primis, dal vigore vegetativo, ma soprattutto dalla dimensione degli internodi, carattere qualitativo che cambia a seconda della varietà. Il fusto dell'albero è dritto, con superficie liscia-squamosa. La corteccia è grigio-rossastra e con il tempo tende a scurirsi. Le ramificazioni nelle giovani piante sono di color verde-rossastro, per poi diventare grigie. L'albero ha un apparato radicale molto ramificato ed espanso, anche se piuttosto superficiale.

Le foglie del pesco hanno una caratteristica forma allungata, sono lanceolate, strette e seghettate. I fiori, che compaiono sull'albero prima delle foglie, sono ermafroditi, ascellari, dal tipico colore rosa più o meno intenso. I petali del fiore di pesco sono cinque, con calice gamosepalo e cinque sepali. Hanno inoltre numerosi stami, fino a 20-30. L'albero è, in genere, autofertile, non ha quindi bisogno dell'impollinatore. Gli ovuli all'interno del fiore sono di norma due, anche se solo uno viene fecondato e giunge a maturazione.

Per questa ragione il nocciolo del pesco contiene un unico seme (detto mandorla). Il sapore del seme è molto amaro, per via dell'elevato contenuto di amigdalina, un glucoside cianogenetico.

I frutti, ossia le pesche, sono drupe di consistenza carnosa e forma tondeggianti. La drupa è solcata longitudinalmente ed è coperta dalla buccia, che può essere tomentosa (nelle pesche) o glabra (nelle pesche-noci). Il colore della buccia dipende dalla varietà specifica e può variare dal rosso acceso, al quasi bianco. La polpa di solito è succulenta, con sapore zuccherino più o meno acidulo. Questa consistenza è dovuta all'elevato contenuto in acqua e alla presenza di pectina. La colorazione dipende dalla varietà, può essere bianca, gialla o verdastra. La maturazione delle pesche avviene a partire dalla prima metà di maggio, specie nelle zone meridionali. Si può attendere fino alla fine di settembre, invece, per le varietà con periodo di raccolta più tardivo.

Nella coltivazione del pesco con metodi bio, grande importanza va riservata alla scelta della varietà migliore. Uno degli aspetti principali da considerare è la bassa suscettibilità ad avversità e parassiti riscontrati nella vostra zona di coltivazione. In questo senso è opportuno scegliere varietà con ciclo precoce o medio, che non maturino in piena estate. Questo perché, con il caldo aumentano i problemi di tipo fitosanitario.

Tra le cultivar fruttifere più diffuse in Italia, il pesco da sempre fa registrare la più ampia scelta varietale. Ogni anno si registra infatti una nuova varietà. Ciò, nel tempo, ha modificato il tradizionale assortimento varietale della peschicoltura italiana, con molte varietà autoctone andate perdute.

Questo comporta anche modifiche nelle caratteristiche organolettiche dei frutti. Ad esempio le pesche sono sempre più rosse, mentre prima erano più chiare e sfumate. Oppure la polpa ha un sapore più piatto, rispetto a quello deciso delle vecchie varietà nostrane. Infine, sempre per ragioni commerciali, anche dimensione e consistenza dei frutti sono maggiori nelle nuove varietà, rispetto alle tradizionali. Com'è ovvio, l'ideale sarebbe riscoprire varietà tipiche, che hanno una storia sul territorio. Questa ricerca è però ardua e spesso vana. **Le varietà di pesco**

**producono frutti** che si distinguono in:

- **Pesche** per il consumo fresco (a polpa gialla o bianca)
- **Nettarine o pesche-noce** (a polpa gialla o bianca)
- **Percoche**

La coltivazione del pesco avviene su dei **portainnesti**, vediamo quali sono i principali e quali caratteristiche hanno:

- **PS A5**, franco di pesco da seme. E' il più classico dei portainnesti, anche se in progressivo abbandono. E' poco vigoroso, adatto per terreni con un ottimo drenaggio, vergini, fertili, profondi. Data la poca vigoria si adatta bene a varietà molto vigorose. Ha un'elevata sensibilità alla clorosi ferrica e non tollera i ristagni idrici e la stanchezza del terreno.
- **GF 677**, è un ibrido di pesco e mandorlo. E' il portainnesto più usato, in quanto garantisce una crescita regolare delle piante, con un'elevata produttività. E' buono anche sui terreni siccitosi e con un'alta percentuale di calcare attivo. Ritarda un po' la maturazione dei frutti e, nelle piante giovani, ne riduce la pezzatura.

Il suo più grande limite è l'elevata suscettibilità all'*Armillaria mellea*, una malattia fungina che si presenta di frequente quando viene reimpiantato sullo stesso terreno un pescheto.

- **Penta**, portainnesto selezione di susino europeo, molto vigoroso. E' idoneo per terreni argillosi e per un reimpianto (ristoppio). Migliora la colorazione dei frutti.
- **Ishtara**, portainnesto ibrido molto complesso di pesco e mirabolano. E' seminanzante, molto produttivo. Induce precocità di maturazione di 3-5 giorni rispetto a GF677. Inoltre, migliora la colorazione e la pezzatura dei frutti. Sensibile alla siccità e alla clorosi ferrica.

### 3.3.1 Messa a dimora dell'albero di pesco

Al momento dell'impianto di un pescheto la scelta del materiale vivaistico da mettere a dimora può essere orientata verso:

- Astone di 1 anno
- Portinnesto innestato a gemma dormiente
- Portinnesto da innestare dopo un anno dalla messa a dimora

Per quanto riguarda la prima opzione si consigliano astoni con apparato radicale ben sviluppato. Il fusto, partendo dal colletto, dovrà essere ben lignificato per almeno 1 m. L'innesto deve essere compreso entro 30 cm dal colletto, con diametro di almeno 1,2 cm sopra il punto di innesto. Gli astoni, inoltre, non devono evidenziare danni o attacchi di parassiti alle radici, al colletto e al fusto.

Le piante innestate a gemma dormiente devono presentare almeno una gemma attecchita, di diametro, a 10 cm dal colletto, di almeno 1 cm. L'albero di pesche è molto malleabile e quindi si adatta bene ad essere allevato con diverse forme.

La distinzione principale che si fa è tra le **forme di allevamento a parete e le forme a volume**.

Le prime si sviluppano in altezza. Presentano il vantaggio di ridurre la sensibilità alle gelate tardive e in un grosso impianto di pesche sono facilmente meccanizzabili. Lo svantaggio sono gli elevati costi d'impianto, anche perché hanno bisogno di sostegni. Sono dunque da valutare soprattutto per chi vuole fare peschicoltura a livello professionale.

**Le forme a parete** derivano dalla palmetta classica, che è stata via via abbandonata. Vediamo quali sono:

**Candelabro o palmetta 3 branche**: La coltivazione del pesco allevato a candelabro prevede un palco di branche che dipartono da terra da un'altezza di 40-50 cm e arrivano all'altezza voluta, fino a 3,5-4 m. Questa forma consente una precoce entrata in produzione e tempi e costi di costruzione della forma inferiori alla vecchia palmetta.

**Fusetto**: Con la forma a fusetto l'albero ha un solo asse verticale, le cui branche fruttifere diminuiscono di lunghezza procedendo verso l'apice vegetativo, formando una sorta di cono. Con questa forma, che non occupa molto spazio, si possono ottenere elevate densità d'impianto. Lo svantaggio sono gli elevati costi di costruzione. Si adatta bene a varietà dal vigore contenuto e maturazione medio-tardiva.

**Allevamento in volume**: Con queste forme la coltivazione del pesco è più gestibile e l'impianto meno costoso, non presentando strutture di sostegno. Le dimensioni sono più contenute in altezza rispetto alle forme a parete, il che espone di più le piante al rischio di gelate tardive in primavera.

**Vaso ritardato**: Questa forma asseconda il naturale portamento espanso del pesco e viene ottenuta solo usando strumenti di potatura (quindi senza usare elementi di sostegno). Ha lo svantaggio di avere bassa densità di impianto, allungando così il periodo improduttivo del pescheto e la produzione totale. L'impianto è da realizzarsi preferibilmente usando astoni non spuntati e buoni rami anticipati. Quest'ultimi, che si formano in vivaio, hanno la caratteristica di avere un ampio angolo di inserzione sull'asse centrale. Questo garantisce la formazione di una struttura scheletrica solida e razionale.

E' possibile che l'astone sia troppo vigoroso o sprovvisto di buone gemme a legno. In questo caso è consigliabile spuntarlo a 10-15 cm sopra il punto d'innesto, ricostituendo la pianta da un nuovo germoglio. Anche le piante a gemma dormiente si possono usare per questa forma di allevamento. Con l'allevamento a vaso la potatura dei primi due anni è ridotta praticamente a zero. Fa però eccezione l'eliminazione dei rami inseriti sui primi 40

centimetri di tronco. La permanenza dell'asse centrale per i primi 2-3 anni favorisce la formazione di branche laterali aperte, senza l'uso dei tiranti.

La forma definitiva s'imprime durante la potatura in verde (vedi paragrafi successivi) del terzo anno. Qui si procede alla spuntatura dell'asse centrale ad un'altezza da terra di 70-90 cm, in modo da lasciare sul tronco 4-5 branche permanenti.

**Ipsilon trasversale**: Consiste in una modifica della forma a vaso, in cui vengono lasciate solo le due branche che vanno verso il centro del filare. Anche questa forma è libera e più gestibile da terra in tutte le principali operazioni colturali (potatura, diradamento e raccolta). Questa forma raddoppia la densità di impianto.

### 3.3.2 Sesto d'impianto per la coltivazione del pesco

A seconda della forma di allevamento scelto per la coltivazione del pesco, si avrà una diversa densità del sesto d'impianto.

**Forma a candelabro** 4,5 m tra le fila 3 sulla fila

**Fusetto** 5×2

**Vaso ritardato** 6×4

**Ipsilon trasversale** 6×2

### La coltivazione del pesco

#### 3.3.3 Tipo di terreno

In generale, il terreno migliore per la coltivazione del pesco, specie se innestato su portainnesti franco, è di medio impasto. Inoltre, dev'essere **permeabile, profondo, con buona disponibilità idrica**. Il sottosuolo ideale è drenante, con capacità di sgrondo delle acque in eccesso, e poco calcare attivo (non superiore al 4%). I valori del pH devono essere compresi tra **6,5 e 7,2**. E' importante, quindi misurare il pH del terreno e comprendere cosa implica il pH per le colture. Questi riferimenti sul tipo di suolo sono comunque generici, dato che, come abbiamo visto, la scelta di un portainnesto diverso può modificare anche le condizioni di adattabilità.

#### 3.3.4 Esigenze climatiche

A livello climatico teniamo in considerazione che la coltivazione del pesco resiste molto bene al freddo invernale. **Ciò che tollera di meno sono le piogge frequenti, associate ad elevata umidità**. Innanzitutto, le piogge possono dar luogo a ristagni d'acqua, con conseguente asfissia radicale. Nel periodo primaverile, inoltre, eccessive precipitazioni agevolano l'azione di pericolosi parassiti fungini e ostacolano l'impollinazione. Naturalmente parliamo di piogge incessanti, al di fuori dei normali temporali. Danni gravi può provocare anche la grandine, specie a ridosso della piena maturazione dei frutti e della raccolta.

#### 3.3.5 Irrigazione e gestione del suolo

La pianta di pesco ha una certa esigenza idrica, che non sempre arriva dalle normali precipitazioni. I fabbisogni idrici della coltivazione del pesco, inoltre, come sappiamo, variano in base a diversi fattori. Tra questi abbiamo visto il terreno, la piovosità media, il portainnesto e la varietà scelti. In particolare, la distribuzione dell'acqua deve essere più frequente nei terreni sciolti rispetto a quelli compatti. Inoltre, c'è maggiore bisogno d'acqua in primavera e inizio estate per le varietà precoci. Altri accorgimenti sono in funzione dello stadio vegetativo. Stiamo parlando dell'irrigazione, che deve essere: abbondante nella fase di fioritura, scarsa fino all'indurimento del nocciolo, più forte durante l'accrescimento del frutto, limitata dopo la raccolta anche se continua, in modo da favorire la differenziazione delle gemme e l'accumulo di sostanze di riserva.

La gestione del suolo è strettamente correlata all'irrigazione. Se il nostro frutteto è irriguo, con la possibilità di fornire irrigazione artificiale quando serve, allora la tecnica dell'inerbimento parziale del terreno è la migliore. Se invece non si hanno disponibilità idriche, l'inerbimento va in eccessiva competizione idrica con la coltura. In questo caso, quindi, è meglio optare per lavorazioni del suolo superficiali e periodiche. In terreni soggetti a dilavamento ed erosione, la tecnica dell'inerbimento parziale è comunque da preferire.

### **3.3.6 Concimazione del terreno**

Nella coltivazione del pesco molta attenzione dev'essere posta alla concimazione organica. Nel momento dell'impianto, deve essere apportato ad ogni singola pianta del letame maturo. Negli anni successivi, se il suolo è gestito con lavorazioni superficiali, si può adoperare in autunno il sovescio di leguminose. Se il terreno viene curato con l'inerbimento parziale, la sostanza organica deriva dai periodici sfalci. In questo caso, però, deve essere integrata con concimazioni organiche a base di letame maturo, da spargere vicino alla base delle piante. Il momento migliore per la distribuzione del concime organico è nella fase di post raccolta. Se non si ha a disposizione del letame animale proveniente da allevamenti bio, si può optare per dello stallatico pellettato biologico.

### **3.3.7 Potatura del pesco**

Nell'albero di pesco le operazioni di potatura servono, oltre che per imprimere la forma d'allevamento desiderata, anche per cercare di stabilire un equilibrio tra l'attività vegetativa e quella produttiva. In questo modo si assicura un'adeguata e costante produzione, sia dal punto di vista quantitativo, che qualitativo. Per eseguire in modo corretto le operazioni di potatura di produzione, si devono tener presente alcune variabili. In primo luogo la vigoria della varietà che abbiamo impiantato e le caratteristiche di fruttificazione della cultivar. Altro fattore è capire se la pianta abbia subito attacchi di funghi o parassiti, così da correggere gli eventuali danni. Questo tipo di potatura, detta anche invernale, può essere eseguita all'inizio dell'autunno o dalla fine di gennaio fino alla fioritura. E' da evitare l'operazione in autunno avanzato o inizio inverno. In questi periodi è maggiore il rischio di gelate e piogge frequenti, che favoriscono malattie e cancri del legno.

La produzione del pesco inizia in età giovanile. Già dal secondo anno compaiono i primi frutti e dal quarto-quinto inizia la piena produzione. L'intensità degli interventi di diradamento dei rami misti deve essere via via crescente, fino a raggiungere il 50-70% nella fase adulta. Quando la pianta è nell'età della piena fruttificazione, come detto, si deve mantenere il giusto equilibrio fra vegetazione e produzione. Quest'ultima si distribuisce sulle branche primarie e secondarie, in maniera razionale, tramite l'asportazione dei rami che hanno prodotto e i tagli di ritorno sopra uno o più rami misti di giusto vigore. Si eliminano inoltre i rami troppo vigorosi o male inseriti. In questo modo si mantengono i rami a frutto il più possibile vicino alla struttura scheletrica della pianta.

#### **3.3.7.1 Potatura estiva**

Nella coltivazione del pesco si effettuano anche operazioni di potatura estiva (o potatura verde). Questa consiste in interventi mirati nel periodo di vegetazione della pianta. Il primo è quello del diradamento dei frutti, da effettuare in primavera, prima dell'indurimento dell'endocarpo, un mese dopo la fioritura. Il diradamento si esegue per ottenere una produzione uniforme ed esaltare le caratteristiche qualitative dei frutti. Il pesco è una cultivar che, di norma, per singola pianta, produce molto. Quindi questo tipo di potatura si esegue in funzione del carico produttivo della varietà, della vigoria del ramo sul quale si interviene, del numero di foglie presenti, della lunghezza degli internodi e della posizione del ramo sulla chioma.

Il secondo intervento di potatura estiva che è richiesto nella coltivazione del pesco si effettua invece in luglio-agosto. Questo è finalizzato ad eliminare la vegetazione in eccesso, in particolare i succhioni. Inoltre, massimizza la luce, evita l'ombreggiamento dei frutti e favorisce la lignificazione dei rami per la produzione della stagione successiva.



### 3.3.8 Difesa antiparassitaria nella coltivazione del pesco

La coltivazione del pesco è molto suscettibile ad attacchi di avversità e parassiti. Per quanto riguarda le avversità dovute a malattie fungine la più nota e comune è la bolla del pesco. Altre pericolose malattie crittogamiche sono:

Corineo (*Stigmina carphophila*)

Monilia (*Monilinia laxa*, *M. fructigena*)

Nerume nero delle drupacee (*Cladosporium*)

Armillaria (*Armillaria mellea*)

Maculatura batterica o batteriosi del pesco (*Xanthomonas campestris* o *arboricola*)

Sharka vaiolatura delle drupacee (*Plum Pox Virus*, *Ppv*).

## 3.4 Stato attuale del pescheto.

Allo stato attuale, l'impianto è di 20 anni ed è a fine ciclo (Il suo ciclo produttivo dura circa 20-25 anni).

**Ad una prima valutazione visiva del sito, si nota una certa differenza nelle tonalità di colore dei terreni superficiali, dovuta a caratteristiche disomogenee nella granulometria oltre che nella composizione minerale degli stessi.** Tali differenze vengono messe in evidenza anche nella valutazione derivante dalle identificazioni geomorfologiche citate in precedenza: infatti i terreni che affiorano nell'area in esame presentano condizioni di permeabilità molto diverse sia in relazione alla varietà dei termini costituenti le varie successioni stratigrafiche, sia alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tali successioni. La permeabilità degli affioramenti presenti nell'area in oggetto risulta essere molto eterogenea visto che tali depositi costituiti da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, livelli limoso-argillosi e livelli conglomeratici eterometrici, presentano spesso passaggi laterali di facies che vanno a modificare puntualmente sia la componente argillo-sabbiosa che la tessitura dei vari depositi.

## 3.5 Analisi chimico-fisica del suolo agrario.

Si è proceduto quindi all'analisi del suolo.

Data ora accettazione	11/02/2021 18:47	ID accettazione	66450
Descrizione campione fornita dal cliente	Suolo Rif.: Sessa Aurunca II° Apezzamento		
Quantità del campione	2 Kg	Tipo di imballaggio	sacchetto integro
Campione/i consegnato da cliente:	cliente		
Campionamento a cura	Cliente	Campionatore	cliente
Data campionamento	-	Procedura	Interna del cliente
Tipologia controllo	Suolo livello 1		
Data inizio prove	11/02/2021	Data fine prove	01/03/2021

*Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del Laboratorio.*

Esito determinazioni analitiche									
Determinazioni Effettuate	Risultato	Incertezza	LOQ	LOD	U.M.	Limiti	Riferimento	Inizio Fine	Note
*Terra fine DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. II.1	950				g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
*Limo DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. II.6	180				g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
*Sabbia DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. II.6	560				g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
Calcio Carbonato Attivo (CO3) DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. V.2	< LOQ		0.5	0.2	g/kg			11/02/2021 01/03/2021	
Carbonio Organico DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. VII.3	10.92		1	0.5	g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
Fosforo (P2O5) Assimilabile DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XV.3	109.0		0.1	0.05	mg/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
pH (20°C) DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. III.1	7.1		0.10		-		-	11/02/2021 01/03/2021	
Sostanza Organica DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. VII.3	18.85		1	0.5	g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
Capacità di Scambio Cationico (CBC) DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XIII.2	17		0.2	0.1	meq/100g		-	11/02/2021 01/03/2021	
Calcio (Ca) scambiabile ISO 13536:1995 + ISO 22038:2008	2300		1	0.5	mg/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
Magnesio (Mg) scambiabile ISO 13536:1995 + ISO 22038:2008	210		1	0.5	mg/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
Potassio (K) scambiabile ISO 13536:1995 + ISO 22038:2008	880		1	0.5	mg/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
Sodio (Na) scambiabile ISO 13536:1995 + ISO 22038:2008	240		1	0.5	mg/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
Conducibilità elettrica in estratto acquoso S.1 DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. IV.1	0.128				dS/m		-	11/02/2021 01/03/2021	
Salinità (in estratto acquoso S.1) DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. IV.1	0.41				g/l		-	11/02/2021 01/03/2021	
Calcare totale (CaCO3) DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. V.1	8.2		0.1	0.05	g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
*Argilla DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. II.6	260				g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	
*Scheletro DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248	50				g/kg		-	11/02/2021 01/03/2021	



D'ANIELLO GENNARO & C. s.n.c di D'Aniello Ciro  
Via Nazionale, 109 - 84010 S. Egidio Monte Albino (SA)  
Tel. +39 081 515 40 60 - Fax +39 081 515 34 20  
www.daniello.it - info@daniello.it  
CCIAA 232555 SA - P.I. 02624490658



LAB N° 0427 L

Determinazioni Effettuate	Risultato	Incertezza	LOG	LOD	U.M.	Limiti	Riferimento	Inizio Fine	Note
21/10/1999 Met. II.1									
Azoto Totale N DAN MP5048 PRE REV 8 2018	1.54	±0.8	0.05	0.02	g/kg	-	-	11/02/2021 01/03/2021	
Rapporto Calcio/Magnesio (da calcolo) ISO 13538:1995	6.8				-	-	-	11/02/2021 01/03/2021	
Rapporto Calcio/Potassio (da calcolo) ISO 13538:1995	5.2				-	-	-	11/02/2021 01/03/2021	
Rapporto Magnesio/Potassio (da calcolo) ISO 13538:1995	0.8				-	-	-	11/02/2021 01/03/2021	
Grado di Saturazione Basi ISO 13538:1995 + ISO 22038:2008 + DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XIII.5 par.8	97				%	-	-	11/02/2021 01/03/2021	
Potassio (K <sub>2</sub> O) scambiabile ISO 13538:1995	1100		1	0.5	mg/kg	-	-	11/02/2021 01/03/2021	
Rapporto Carbonio organico/Azoto (da calcolo) DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.3 DM 25/03/2002 GU N.84 DEL 10/04/2002+ DAN MP5048 PRE Rev 8 2018	7.09				-	-	-	11/02/2021 01/03/2021	
Percentuale Sodio Scambiabile (ESP) ISO 13538:1995+ ISO 22038:2008 + DM 13/09/99 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met. XIII.2	6.2				%	-	-	11/02/2021 01/03/2021	

*I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova*

*Le prove contrassegnate dall'asterisco (\*) non rientrano nell'accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.*

*Nel caso di campionamento non eseguito dal laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto. Il laboratorio declina ogni responsabilità per le informazioni fornite dal cliente.*

*Un'aliquota del campione omogeneizzato è conservata per un mese.*

*Il rapporto di prova è firmato digitalmente.*

*Le incertezze associate ai risultati delle prove sono state calcolate con un fattore di copertura K=2 pari ad un livello di probabilità P del 95%.*

*LOQ=limite di quantificazione, LOD= limite di determinazione*

*Il risultato non è stato corretto con il recupero, per i singoli analisi il recupero è compreso tra 70-120%.*

S. Egidio M. A. (SA) 01/03/2021

Responsabile Laboratorio  
Dr. Ch. Maria Ferrara  
(Ordine dei Chimici Campania n°1234)

\*\*\*\*\* Fine del rapporto di prova \*\*\*\*\*



D'ANIELLO GENNARO & C. s.n.c di D'Aniello Ciro  
Via Nazionale, 109 - 84010 S. Egidio Monte Albino (SA)  
Tel. +39 081 515 40 60 - Fax +39 081 515 34 20  
www.daniello.it - info@daniello.it  
CCIAA 232555 SA - P.I. 02624490658



LAB N° 0427 L

Iscrizione nel registro della Regione Campania dei Laboratori di Analisi per l'Autocontrollo con Decreto 217 del 17/10/2011 - Validato FRUITMONITORING e COOP ITALIA

Dall'analisi chimico-fisica del suolo si evince che l'attività agricola strictu sensu dovrebbe essere generata non prima di una ri-fertilizzazione del suolo in quanto i parametri basilari garantiscono poco o nulla qualsiasi attività agricola.

Analisi		023_SESSA AURUNCA II Apezzamento	
Rapporto di Prova N.		N. 21/066450/010 834	11/02/2021

TIPO DI TERRENO secondo la classificazione USDA  
**Franco Sabbioso Argilloso**

TESSITURA		
scheletro >2mm	% in peso	5
terra fine	% in peso	95
sabbia	% in peso	56
limo	% in peso	18
argilla	% in peso	26

**SABBIOSO**  
Poco Limo  
Argilloso

pH	unità di pH								pH Neutro
		molto acido	acido	subacido	neutro	sub-alcalino	alcalino	molto alcalino	
		7,1	5	6,1	6,8	7,3	8	8,6	8,6

SOSTANZA ORGANICA	g/kg				
		scarsa	normale	buona	molto buona
		18,83	10	20	30

ok, mantenenre liv SO

AZOTO TOTALE	g/kg				
		molto basso	basso	mediamente fornito	ben fornito
		1,54	0,5	1	1,5

mediamente Fornito  
N>1,5 facilita l'assorbimento di P

C/N	7104,04545 5			
		basso	medio	elevato
		7,09	9	11

scarsa, Prevalenza mineralizzazione, Azoto liberato

Anidride Fosforica Assimix	mg/kg P2O5				
		molto basso	basso	medio	alto
		109,9	34	69	103

assorbimento Zn, Fe, Cu ok  
attenzione agli apporti di P: riduce assorbimento di Ca e S  
assorbimento Mg ok

EC	mS/cm				
		bassa	media	elevata	eccesiva
		0,128	3	6	12

bassa, tutto coltivabile

CALCARE ATTIVO	g/kg			
		basso	medio	elevato
		0	50	150

Basso, se pH<8,5, OK altrimenti vedi sodio

CALCARE TOTALE	g/kg				
		povero	mediamente dotato	ben dotato	ricco
		8,2	25	100	150

Basso, P e Mic disponibili

CSC	meq/100g				
		molto bassa	bassa	media	alta
		17,0	5	10	20

medio alta, cationi disponibili ma tendenzialmente in lisciviazione

Potassio Scambiabile	mg/kg K2O meq/100g K2O					k	K da meq
		basso	medio	alto	molto alto		
				880			

Terr Franco - K x CSC scamb basso  
F  
f  
attenzione alla depauperazione di K nel terreno

calcio scambiabile	mg/kg Ca meq/100g Ca					Ca 1727, 3
		molto basso	basso	medio	alto	
				2300		

Ca alto in dotazione!, guarda i rapporti con K e Mg

<b>Magnesio scambiabile</b>	mg/kg Mg	210	basso	me- dio	alto	molto alto	Mg 126,6 3
	meq/100g Mg	1,721311					
	% CSC	10,4	5	10	15	>15	
<b>Sodio scambiabile</b>	mg/kg Na	240	normale	me- dio	alto	molto alto	Na 240
	meq/100g Na	1,043478					
	% CSC	6,3	5	10	15	>15	

**Mg alto in dotazione!**  
Guarda Ca e K  
il rapporto con Ca è ok  
Guardare se Zn e Mn sono elevati: in questo caso, apportare Mg perché poco disponibile -bloccato dai Mic"

**Na basso in dotazione**

Mg/K	0,76
Ca/K	5,11
Ca/Mg	6,68
ESP (Na/CSC)	6,14

<b>Mg scarso, somministrare Mg, evitare K</b> il rapporto deve essere tendenzialmente compreso tra 3 e 4 per essere ok molto basso
<b>K poco disponibile, aumentare somministrazione K, evitare Ca</b> Riequilibrare il K rispetto al Ca
<b>Il Ca garantisce il giusto equilibrio con il Mg per l'aerazione del terreno</b> Se Ca/Mg è molto basso, il CSC è occupato da ioni Mg, suolo meno permeabile, scarso sviluppo delle colture. Perciò utile che Ca/Mg deve essere sempre mantenuto sopra 1
<b>terreni non salsi</b>

### Coeff Mineraliz K2

1,304347826

Elevato!

Per quanto descritto nel paragrafo 3.3 e seguenti, il terreno non è vocato per la coltivazione del pesco in quanto presenta caratteristiche di compattamento dovuta all'argilla presente e quindi non permette facilmente all'acqua in eccesso di sgrondare. Dal punto di vista della sostanza organica presente, essa è al limite della normalità ma ha un coefficiente di mineralizzazione K2 molto elevata, quindi la velocità di degradazione è elevata.

L'equilibrio dinamico tra Mg/K, Ca/Mg e Ca/K genera un blocco totale perché non vi è soluzione tra i vari squilibri, se non cambiando totalmente la struttura apportando notevoli quantità di sostanza organica, cosa antieconomica e che genererebbe elevati problemi ambientali (rischio depauperazione e lisciviazione).

In aggiunta, in coerenza con il Piano di Coordinamento della Provincia di Caserta, si evince che la prevalenza agricola della zona è del tipo "azienda familiare ad orientamento colturale misto", con prevalenza di seminativi e fruttiferi, con una redditività tipica della zona di media collina -montagna se non dotati di fonti di approvvigionamento di acqua irrigua, alternando periodi di mercato favorevoli a gravi crisi olivi e, per quanto riguarda i seminativi, cereali e foraggere.

Il Piano di Sviluppo Regionale ha cercato di valorizzare le aree depresse di pianura identificando l'area come MACROAREA B (aree ad agricoltura intensiva e con filiere produttive integrate), oggetto di attenzioni forti per l'abbandono dei rifiuti poco o per nulla strutturata e garantita, nonché propensione sempre maggiore di abbandono di aree destinate alle produzioni agricole per la scarsità di infrastrutture a supporto dell'attività agricola.

La scelta migliore per garantire un blocco della perdita della fertilità del suolo, aumentare l'attività fotosintetica vegetale con produzione di ossigeno ed assorbimento di anidride carbonica può essere quello di impiantare, in tutte le aree non necessaria all'istallazione di pannelli fotovoltaici, di piante con uno sviluppo fogliare elevato tale da aumentare al netto, il LAI dell'area (la superficie fotosintetica delle foglie delle piante).

Ciò potrebbe avvenire scegliendo le piante migliori per una opportuna mitigazione dell'intervento proporzionale all'area.

## 4 Mitigazione

### 4.1 La scelta della specie per la sostituzione.

Per pianificare nel modo migliore il tipo di alberatura da scegliere, bisogna procedere con l'identificazione dello spazio a disposizione ed una previsione di crescita dell'albero nel raggiungimento della sua altezza massima.

*Da un lavoro condotto dal CREST Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio di Torino per l'identificazione di alberi ed arbusti utilizzabili per le aree verdi urbane pubbliche e private ( Petrosino, G.C., Zaccara, P., PIANTE AUTOCTONE PER IL VERDE URBANO, Torino, 2009), si può consultare la seguente tabella per comprendere quale specie sia la più adatta da inserire nel contesto urbano e specificamente nell'area da piantumare (marciapiedi, parco urbano, area giochi, ecc) in virtù delle necessità della singola pianta e delle sue prospettive di crescita.*

Tab. 3 - descrizioni delle principali caratteristiche delle diverse specie di alberi ed arbusti utilizzabili per le aree verdi urbane pubbliche e private.

Nome volgare	Denominazione scientifica	EP	US	PS	HS	pH	RA	PT [m]	AC	FG	LG [anni]	CARATTERI PARTICOLARI
Abete bianco	<i>Abies alba</i>					> 7,5		>30			>100	Tra le conifere più "eleganti". Adatta in ampi spazi. Patisce le potature.
Abete rosso	<i>Picea abies</i>					6-8		>30			>100	Tra le conifere più rustiche. Adatta in ampi spazi. Soggetta a ribaltamenti. Patisce le potature.
Larice	<i>Larix decidua</i>					< 6,5		>30			>100	Chioma leggera e luminosa. Oltre 500 m s.l.m.
Pino cembro	<i>Pinus cembra</i>					< 6,5		20-30			>100	Molto "elegante". Chioma verde scuro. Oltre 800 m s.l.m. Crescita lentissima.
Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i>					6-8		>30			>100	Molto rustica. Adatta in ampi spazi.
Pino uncinato	<i>Pinus uncinata</i>					6-8		10-20			>100	Relativamente rustica. Oltre 600 m s.l.m.
Pino mugo	<i>Pinus mugo</i>					6-8		AR			>100	Relativamente rustica, adatta anche per siepi e bordure.
Ginepro comune <sup>2</sup>	<i>Juniperus communis</i>					6-8		AR			30-100	Rustica, con aghi pungenti, adatta anche per siepi e bordure. Si piega facilmente con il peso della neve.
Ginepro prostrato	<i>Juniperus nana</i>					6-8		AR			30-100	Analoga al ginepro comune, ma con portamento nettamente prostrato. Adatto per coperture.
Tasso	<i>Taxus baccata</i>					6-8		10-20			>100	Bacche rosse ornamentali gradite dagli uccelli. Altre parti della pianta velenose. Adatto anche per siepi.
Salice rosso	<i>Salix purpurea</i>					6-8		AR			30-100	Specie adatta per recuperi ambientali e delle fasce riparie. Ornamentale lungo i bordi delle zone umide.

<sup>2</sup> Si conoscono alcune specie simili, molto meno diffuse, tra le quali:

**Ginepro ossicedro** (*Juniperus oxycedrus*); arbusto o alberello fino a 5 ÷ 7 m, con chioma più espansa ed irregolare; radici robuste, adatte a penetrare nelle fessure delle rocce; si trova sui versanti più assolati, fino a 1.000 m di quota. Adatto per siepi e bordure.

**Ginepro fenicio, ginepro sabina e ginepro turifero** (*Juniperus phoenicea, sabina e thurifera*); ginepri con foglie squamose, a portamento prostrato le prime due specie; il ginepro sabina predilige suoli calcarei o caratterizzati da pH basici ed un po' più umidi; fino a 1.500 m s.l.m., sui versanti bene esposti. Adatti per coperture. Le bacche del sabina sono velenose.

Salicene	<i>Salix caprea</i>					6-8		5-10			30-100	Specie preparatrice per ripristini ambientali e ricostituzione di boschi seminaturali.
Salice cinereo	<i>Salix cinera</i>					< 6,5		5-10			30-100	Simile al salicene. Utile per recupero forestale in aree con ristagni d'acqua. Costituzione di siepi e/o gruppi.
Salice dafnoide	<i>Salix daphnoides</i>					6-8		5-10			30-100	Utile per recupero forestale in aree montane alluvionali fresche. 500 ÷ 1.300 m s.l.m.
Salice da ceste	<i>Salix trianda</i>					6-8		5-10			30-100	Si utilizza in gruppi filari in aree umide. Nei tronchi di grandi esemplari capitozzati si rifugiano piccoli
Salice ripaiolo	<i>Salix eleagnos</i>					6-8	AR			30-100	Utile per recuperi ambientali delle fasce riparie ed aree golenali, resistente alle piene. Adatto per siepi.	
Pioppo bianco	<i>Populus alba</i>					6-8		20-30			30-100	Isolato o a gruppi in ampi spazi, lontano da strade e da edifici. Adatto soprattutto su fasce riparie.
Pioppo nero <sup>3</sup>	<i>Populus nigra</i>					6-8		20-30			30-100	Isolato o a gruppi in ampi spazi, lontano da strade e da edifici. Adatto per recuperi ambientali.
Pioppo tremulo	<i>Populus tremula</i>					6-8		10-20			30-100	Specie pioniera, utile per recuperi ambientali. In ampi spazi, lontano da strade e da edifici. Patisce le
Noce <sup>4</sup>	<i>Juglans regia</i>					6-8		> 30			>100	Molto ombreggiante, in ampi spazi, lontano da altri alberi. Apparato radicale molto esteso.
Betulla	<i>Betula pendula</i>					6-8		10-20			30-100	Ornamentale, con chioma leggera e luminosa; debole sotto i carichi di neve. Utilizzata come specie pioniera.
Betulla pubescente	<i>Betula pubescens</i>					6-8		5-10			30-100	Specie pioniera, anche su suoli molto poveri, oltre i 1.000 s.l.m. Resistente ai carichi di neve.
Ontano nero	<i>Alnus glutinosa</i>					6-8		10-20			30-100	Impiegato in interventi di recupero delle fasce riparie e come ornamentale lungo rive di fiumi e laghi.
Ontano bianco	<i>Alnus incana</i>					6-8		10-20			30-100	Utilizzato come ornamentale in gruppi o in filari su rive di fiumi e laghi.
Ontano verde	<i>Alnus viridis</i>					< 6,5	AR			30-100	Usato nell'ingegneria ambientale in montagna. Molto idroesigente; scarso interesse estetico.	

<sup>3</sup> Una varietà utilizzata per alberate e viali è nota come **popo cipressino** (*Populus nigra "italica"*), meno longevo del *p. nigra* sensu stricto.

<sup>4</sup> Pianta originaria dell'Asia (pendici dell'Himalaya) è stata introdotta in Europa in epoca antichissima per i suoi frutti eduli. Ormai può considerarsi tipica del panorama agricolo della pianura.

Carpino bianco	<i>Carpinus betulus</i>					6-8		10-20			>100	Ottimo ornamentale, poco esigente, soprattutto per filari e/o alte siepi. Tollera bene le potature
Carpino nero	<i>Ostrya carpinifolia</i>					> 7,5		10-20			>100	Scarso interesse ornamentale. Specie robusta, tollera potature, poco esigente: adatta per alte siepi.
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>					6-8		5-10			>100	Specie pioniera, colonizzatrice del sottobosco. Come ornamentale in gruppi ed in siepi. Poco esigente.
Olmo montano <sup>5</sup>	<i>Ulmus glabra</i>					6-8		10-20			>100	Indicata per alberature stradali, ma di uso limitato a causa della grafiosi.
Olmo bianco (cigliato)	<i>Ulmus laevis</i>					< 6,5		10-20			>100	Resistente alla grafiosi e poco esigente, è specie da difendere e diffondere, anche in parchi e giardini.
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>					6-8		20-30			>100	Poco esigente, un tempo molto diffuso. A causa della grafiosi è poco o nulla utilizzato.
Bagolaro (spaccasassi) <sup>6</sup>	<i>Celtis australis</i>					6-8		20-30			>100	Molto rustico, si presta alla costituzione di filari frangivento. Isolato o in gruppi, anche su suoli poveri.
Faggio	<i>Fagus sylvatica</i>					6-8		> 30			>100	Albero ornamentale, "elegante", molto ombreggiante, adatto per ampi spazi, singolo o in gruppi.
Castagno <sup>7</sup>	<i>Castanea sativa</i>					6-8		> 30			>100	Molto ombreggiante, adatto per ampi spazi, singolo o in gruppi oltre i 300/400 m s.l.m.
Leccio	<i>Quercus ilex</i>					6-8		10-20			>100	Rara in Piemonte. Resistente e poco "ingombrante". Utilizzabile in suoli poveri e non irrigabili.
Farnia	<i>Quercus robur</i>					6-8		> 30			>100	Pianta molto ombreggiante, in ampi spazi, singola, in gruppi o filari.
Cerro	<i>Quercus cerris</i>					6-8		20-30			>100	Poco usata come ornamentale. In ampi spazi, singola, in gruppi o filari, ma meno "ingombrante" della

<sup>5</sup> Tutti gli olmi sono attaccati (grafiosi) da un fungo esotico (*Ophioma ulmi*), che ha decimato le specie del genere *Ulmus*, soprattutto la *minor*. Fortunatamente gli alberi riescono a riprodursi entro i 10 ÷ 15 anni di vita consentiti dalla malattia, perpetuando così il patrimonio genetico di tali specie. Nei vivai forestali sono disponibili ibridi resistenti a tale malattia, ma si tratta di piante che non possono essere considerate vere autoctone. L'olmo bianco è resistente rispetto a tale malattia.

<sup>6</sup> Importato in Europa nel XVIII secolo, quindi da considerare alloctono. Si è ben acclimatato nei nostri ambienti, coltivato come ornamentale grazie soprattutto alla resistenza ai fumi ed alla polvere. Impiegato prevalentemente lungo i viali.

<sup>7</sup> Pianta importata dall'uomo e coltivata dalla più remota antichità, oggi è colpita da avversità fungine (cancro ad opera di *Cryphonectria parasitica* e malattia dell'inchiostro causata da *Phytophthora cambivora*) che la rendono poco adatta anche per scopi ornamentali. E comunque possibile l'impianto in giardini di qualche esemplare, evitando le piante innestate (più esigenti) ed esercitando continui tagli dei polloni malati.

Rovere	<i>Quercus petraea</i>					< 6,5		> 30			>100	Ai fini ornamentali è paragonabile alla farnia, meno idroesigente, ma su suoli più sciolti non basici.
Roverella	<i>Quercus pubescens</i>					6-8		10-20			>100	Poco esigente, facilmente adattabile in terreni arenati e non irrigabili, anche in spazi ristretti.
Spino cervino	<i>Rhamnus catharticus</i>					> 7,5		5-10			30-100	Usata per siepi dense, preferibilmente miste. Attrae le farfalle. Frutti molto graditi dagli uccelli.
Frangola	<i>Frangula alnus</i>					< 6,5		AR			<30	Utile per siepi e bordure lungo le zone umide. Produce bacche scure gradite all'avifauna.
Cappellini	<i>Paliurus spinachristi</i>					> 7,5		AR			30-100	In passato le siepi di questo arbusto spinoso venivano usate quali sistemi anti-intrusione per cascinali e
Gelso (bianco e nero) <sup>8</sup>	<i>Morus alba e nigra</i>					6-8		10-20			30-100	Poco esigente e poco "ingombrante", facilmente utilizzabile in tutti gli spazi, anche piccoli.
Scotano (albero della nebbia)	<i>Cotinus coggygria</i>					> 7,5		AR			<30	Adatto per la stabilizzazione di scarpate. Come ornamentale produce infruttescenze piumose.
Ciliegio selvatico <sup>9</sup>	<i>Prunus avium</i>					6-8		20-30			30-100	Ornamentale per fiori e frutti. In ampi giardini isolato o a gruppi. Evitare varietà da frutto, più delicate.
Ciliegio a grappoli	<i>Prunus padus</i>					6-8		5-10			30-100	Ornamentale per fiori e frutti. Pianta singole o in gruppi, anche lungo fasce riparie. Siepi alte.
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>					6-8		AR			30-100	Ornamentale per fiori e frutti (che permangono a lungo). Adatto per formazione di fitte macchie.
Ciavardello	<i>Sorbus terminalis</i>					6-8		10-20			30-100	Anche in giardini poco spaziosi, isolato o associato ad altri alberi, purché bene esposto.
Sorbo degli uccellatori <sup>10</sup>	<i>Sorbus aucuparia</i>					< 6,5		10-20			30-100	Apprezzato ornamentale; fiori profumati e frutti rossi. Anche in piccoli spazi, soprattutto oltre 400 m s.l.m.
Sorbo montano	<i>Sorbus aria</i>					6-8		5-10			30-100	Può essere piantato isolatamente in luoghi di ridotte dimensioni, ma luminosi. Anche in filari o gruppi.

<sup>8</sup> Il Gelso bianco (*Morus alba*) è originario dell'Asia centrale e orientale. Importato in Europa con il baco da seta, ghiotto delle sue foglie. Fino a metà del '900 ha avuto grande diffusione. Con l'affermarsi delle fibre sintetiche, l'allevamento del baco da seta è andato quasi scomparendo e con esso si è ampiamente ridotto anche il gelso bianco. Frutto carnoso, color giallastro bianco, commestibile e gradito anche dai piccoli animali. Il Gelso nero (*Morus nigra*) è molto simile; produce frutti nero-violetti e più saporiti. Grandi esemplari capitozzati erano parte importante del paesaggio della pianura coltivata.

<sup>9</sup> Tra le specie autoctone del genere *Prunus* se ne possono citare altre, meno utilizzate come ornamentali. Pruno del delphinato (*P. brigantina*), arbusto adatto per costituire siepi in montagna; ciliegio di S. Lucia (*P. mahaleb*), arbusto adatto alla costituzione di siepi molto fitte (frutti non commestibili per l'uomo, ma graditi dagli uccelli).

<sup>10</sup> Del genere *Sorbus* fa parte anche il sorbo domestico (*S. domestica*), poco diffuso in Piemonte. Apprezzato come arbusto ornamentale per la fioritura e la fruttificazione, poco idroesigente, ma in spazi, anche piccoli, luminosi.

Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>					6-8		AR			30-100	Molto adatto per siepi e barriere antivevento, rifugio per la piccola fauna. Pianta spinosa (lontano da aree
Melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>					6-8		5-10			30-100	Largamente utilizzato come portainnesto. Interessante anche come ornamentale dalla chioma irregolare.
Nespolo	<i>Mespilus germanica</i>					6-8		5-10			30-100	Apprezzato per la vistosa fioritura. Individui singoli o in gruppi. Frutto commestibile, anche dall'avifauna.
Rosa di macchia (canina) <sup>11</sup>	<i>Rosa canina</i>					6-8		AR			<30	Adatta per siepi e coperture, munita di spine (lontana dai giochi). Frutti appetibili per gli uccelli.
Ribes uva spina	<i>Ribes uva-crispa</i>					6-8		AR			<30	Adatta per siepi, munita di spine. Frutti appetibili per gli uccelli e per gli umani.
Cotognastro minore	<i>Cotoneaster integerrimus</i>					> 7,5		AR			30-100	Vive in natura sulle rupi calcaree soleggiate. Fiori e bacche rosse e ben visibili.
Cotognastro bianco	<i>Cotoneaster nebrodensis</i>					> 7,5		AR			30-100	Vive in natura sulle rupi soleggiate e nei boschi aridi di latifoglie.
Biancospino selvatico	<i>Crataegus oxyacantha</i>					6-8		AR			30-100	Arbusto dei boschi caducifogli su suolo ricco. Produce bacche gradite agli uccelli. Adatto per siepi
Biancospino comune	<i>Crataegus monogyna</i>					6-8		AR			>100	Molto adatto per siepi e barriere antivevento, rifugio per la piccola fauna.
Perastro	<i>Pyrus pyraster</i>					6-8		10-20			30-100	In gruppi nei giardini o in filari. Frutti commestibili ed anche graditi all'avifauna.
Pero corvino	<i>Amelanchier ovalis</i>					> 7,5		5-10			30-100	Abbondante fioritura precoce e frutti colorati (graditi all'avifauna). Adatto anche per siepi alte.
Sanguinello	<i>Corpus sanguinea</i>					6-8		AR			30-100	Ottimo ornamentale per colore rosso autunnale (isolato o in gruppi). Adatto per siepi per recinzioni.
Maggiociondolo alpino	<i>Laburnum alpinum</i>					6-8		5-10			30-100	Ottimo ornamentale per la bella fioritura, anche in piccoli spazi, ma poco frequentati per la tossicità.
Maggiociondolo comune	<i>Laburnum anagyroides</i>					6-8		10-20			30-100	Ottimo ornamentale per la bella fioritura, anche in piccoli spazi, ma poco frequentati per la tossicità.
Ginestra dei carbonai	<i>Cytisus scoparius</i>					< 6,5		AR			<30	Ornamentale bella e vistosa per la fioritura. Adatta per formazione di macchie colorate.
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>					6-8		AR			<30	Ornamentale rustica, bella e vistosa per fioritura e profumo. Adatta per formazione di macchie colorate.
Vesicaria	<i>Colutea arborescens</i>					> 7,5		AR			<30	Abbastanza rara in Piemonte. Moderatamente usata nei recuperi ambientali, meno come ornamentale.

<sup>11</sup> Tra le rose selvatiche merita di essere citata la rosa alpina (*rosa pendulina*), arbusto msofilo adatto per recuperi ambientali in montagna (oltre 1.000 m s.l.m.).















Dondolino	<i>Coronilla emerus</i>					6-8		AR			<30	Per recuperi ambientali in aree calcaree. Utilizzabile per macchie e siepi. Fiori gialli abbastanza vistosi.
Acero oppio (campestre)	<i>Acer campestre</i>					6-8		10-20			>100	Ombreggiante e "vistoso" in autunno; esemplari singoli in ampi spazi. Resistente alle potature.
Acero di monte	<i>Acer pseudoplatanus</i>					6-8		20-30			>100	Filari lontani dal traffico veicolare. Rischio di schianti. Soppporta poco le potature. In ampi spazi.
Acero alpino (opalo)	<i>Acer opulifolium</i>					>7,5		10-20			>100	Ombreggiante e "vistoso" in autunno; esemplari singoli in ampi spazi. Resistente alle potature.
Acero riccio	<i>Acer platanoides</i>					6-8		20-30			>100	Filari lontani dal traffico veicolare. Rischio di schianti. Soppporta poco le potature. In ampi spazi.
Agrifoglio	<i>Ilex aquifolium</i>					<6,5		10-20			>100	Elegante ornamentale. Bacche rosse (velenose per l'uomo, cibo per gli uccelli). Anche in piccoli spazi.
Bosso	<i>Buxus sempervirens</i>					6-8		5-10			>100	Ornamentale rustico ed ottimo per formazioni di macchie e siepi. Rifugio invernale per l'avifauna.
Tiglio <sup>12</sup>	<i>Tilia cordata</i>					6-8		20-30			>100	Utilizzato come ornamentale in singoli esemplari o in gruppi, anche per la formazione di filari.
Frassino	<i>Fraxinus excelsior</i>					6-8		20-30			>100	Costituzione di fasce frangivento. Esemplari isolati in giardini. Rischio di schianti: potature frequenti.
Orniello	<i>Fraxinus ornus</i>					>7,5		10-20			>100	Recupero naturalistico in aree calcaree. Scarso utilizzo come ornamentale. Rustico e poco "ingombrante".
Corniolo	<i>Cornus mas</i>					<6,5		5-10			30-100	Trova impiego come ornamentale per la fioritura precoce ed abbondanti frutti graditi dall'avifauna.
Crespino	<i>Berberis vulgaris</i>					>7,5		AR			<30	Utile per la formazione di macchie e di siepi basse, fitte e colorate.
Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>					6-8		AR			<30	Grazie ai frutti rosso intenso dalla forma particolare è talora utilizzata come ornamentale.
Fusaria maggiore	<i>Euonymus latifolius</i>					>7,5		AR			<30	Specie alpina dei boschi di latifoglie poco comune. Produce bacche.
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>					6-8		AR			<30	Molto utilizzato per siepi dense e fitte. Frutti velenosi per l'uomo, ma graditi all'avifauna.
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>					6-8		AR			30-100	Utile per consolidamento di scarpate. Ornamentale per frutti colorati apprezzati dall'avifauna e foglie.
Lantana (lentaggine)	<i>Viburnum lantana</i>					>7,5		AR			<30	Ornamentale per parchi e giardini (frutti colorati e bella colorazione autunnale). Siepi, coperture e

<sup>12</sup> Merita ricordare anche il **tiglio a grandi foglie** (*Tilia platyphyllos*), con caratteristiche analoghe al cordata, ma su terreni calcarei-marnosi (pH da neutro a basico).

Pallon di maggio	<i>Viburnum opulus</i>					6-8		AR			<30	Ottimo ornamentale; tollera ristagni d'acqua. Frutti rossi graditi agli uccelli, ma tossici per l'uomo.
Sambuco nero	<i>Sambucus nigra</i>					6-8		5-10			<30	Utilizzata in gruppi monospecifici o misti. Frequenti potature. Bacche nere gradite agli uccelli.
Sambuco rosso	<i>Sambucus racemosa</i>					6-8		AR			<30	Come il sambuco nero (ma con bacche rosse), preferibilmente oltre i 500 m s.l.m.

Con la seguente interpretazione dei simboli usati:




**Tab. 2** - Descrizione dei simboli utilizzati per descrivere i caratteri peculiari delle specie arboree ed arbustive interessanti per la progettazione delle aree urbane verdi (elencate in tab.1 e descritte in tab. 3).

Simbolo	Descrizione
<p><b>ESPOSIZIONE (EP).</b> Tutte le piante amano la luce, necessaria per il processo di fotosintesi. La luce contribuisce in modo determinante alla produzione di massa vegetale. Una esposizione in pieno sole inoltre limita, in molti casi, una eccessiva crescita in altezza e favorisce la formazione di un fogliame più fitto ed intenso. Alcune piante si adattano ugualmente anche in scarse condizioni di luce. Per tutte (o quasi) le specie conviene la piena luce. I simboli descrivono le condizioni di tolleranza.</p>	
	Piante (eliofile) che devono essere sistemate in ambienti molto illuminati, esposti al sole per tutta o quasi la giornata.
	Piante che possono essere sistemate in ambienti relativamente illuminati, esposti al sole per poche ore.
	Piante (sciafile) che possono essere sistemate anche in ambienti poco illuminati, anche in ombra per tutta la giornata.
<p><b>UMIDITÀ DEL SUOLO (US).</b> Nel periodo vegetativo, nella stagione calda, tutte le piante amano l'acqua abbondante, purché in assenza di situazioni di ristagno che potrebbe impedire la respirazione degli apparati radicali. Alcune si "accontentano di poca acqua, cioè nei climi più caldi e asciutti o dove l'irrigazione è difficile o impossibile. Le indicazioni riportate nel seguito sono molto indicative e non vanno considerate letteralmente.</p>	
	Piante (xerofile e mesoxerofile) che si adattano anche in ambienti molto caldi e secchi, con suolo asciutto e/o poco o nulla irrigato.
	Piante (mesofile) che si adattano bene anche in ambienti caldi, ma non troppo secchi, con suolo poco umido e/o scarsamente irrigato.
	Piante (igrofile e mesoigrofile) che richiedono ambienti non troppo caldi e relativamente umidi, con suolo umido e/o irrigato (idromorfo).
<p><b>POROSITÀ DEL SUOLO (PS).</b> Il terreno migliore per qualunque pianta è una miscela molto eterogenea per le diverse porzioni granulometriche minerali, cioè comprendente pelite (argilla e limo che garantiscono la ritenzione idrica), sabbia e anche ghiaia fine (che garantiscono il drenaggio e/o limitano i ristagni d'acqua). Anche la sostanza organica (humus compreso), se non eccessiva, contribuisce a rendere più soffice il terreno e a migliorarne l'igroscopicità e la capacità di ritenzione idrica, oltre a fornire i nutrienti utili allo sviluppo vegetale.</p>	
	Piante che soffrono i ristagni d'acqua e richiedono un suolo molto poroso (permeabile) e ben drenato, sabbioso, ghiaioso.
	Piante che tollerano ristagni d'acqua per brevi periodi, comunque su terreni non eccessivamente compatti.
	Piante che tollerano abbastanza bene ristagni d'acqua, anche su terreni prevalentemente argillosi e compatti.
<p><b>PROFONDITÀ DELSUOLO (HS).</b> Il suolo è il substrato entro in quale affondano le radici. Lo strato più superficiale è, in genere, quello più ricco ma, da solo, potrebbe non essere sufficiente per le esigenze delle piante. Un suolo potrebbe essere molto ricco, ma costituire uno strato sottile, spesso insufficiente per lo sviluppo delle radici che devono anche garantire la stabilità degli alberi, soprattutto quelli più grandi. Una maggiore profondità consente di emungere acqua anche in periodi relativamente siccitosi. Infine lo sviluppo radicale, a seconda delle specie, che può estendersi più o meno in profondità.</p>	
	Piante che si adattano a suoli poco profondi (almeno 1m), anche coperture su superfici impermeabili, ma garantendo buona irrigazione.
	Piante che richiedono suoli mediamente profondi (almeno 2 ÷ 3 m).
	Piante che richiedono suoli profondi.

**LIVELLO DI ACIDITÀ/BASICITÀ DEL SUOLO (pH).** Nell'acqua che circola nel terreno si sciolgono diversi soluti. Quell'acqua è quindi una soluzione complessa il cui equilibrio chimico dipende dalla composizione delle porzioni minerali ed organiche del terreno e dalle attività metaboliche dell'insieme degli organismi che vivono in esso. Una sintesi di tale equilibrio è il pH (indicatore acido - base). Rispetto ad esso le varie specie di piante hanno esigenze diverse. La maggior parte vive bene entro valori prossimi alla neutralità e possono tollerare valori del pH leggermente superiori o inferiori. Altre tollerano o preferiscono suoli leggermente acidi o basici.

> 7,5	Piante (acidofile) che tollerano o preferiscono terreni acidi, silicatici, generalmente umidi, talora compatti e ricchi sostanze organiche.
6-8	Piante che si sviluppano bene in terreni di varia natura, purché non eccessivamente acidi o basici.
< 6,5	Piante che tollerano o preferiscono terreni basici, prevalentemente carbonatici, ben drenati, anche poco umidi.





**SVILUPPO DELL'APPARATO RADICALE (RA).** Molte piante hanno una radice centrale (fittone) che si spinge in profondità lasciandosi dietro delle radici laterali le quali si dividono ulteriormente in piccole radici. Altre presentano radici fascicolate che penetrano nel terreno per pochi metri. L'apparato radicale fascicolato è un ammasso disordinato e compatto. Il fittone garantisce una migliore stabilità della pianta, mentre il sistema fascicolato contribuisce maggiormente alla stabilità del suolo.





	Piante con sistema radicale fascicolato. Adatte per suoli poco profondi (2 ÷ 5 m). Radici che si estendono soprattutto in superficie.
	Piante con sistema radicale fittonante. Adatte per substrati relativamente profondi (5 ÷ 10 m).
	Piante con sistema radicale fittonante. Adatte per substrati profondi (> 10 m).

**PORTAMENTO (PT).** Si considerano "alberi" le piante legnose con fusto ben definito, prevalente sulle ramificazioni, con diametro > 5 cm a 2 m di altezza e che raggiungono almeno i 5 m dal suolo. Gli "arbusti" sono ramificati fin dalla base, con massa dei rami predominante sull'asse principale. Tale distinzione è di tipo convenzionale, con varie gradualità tra i due tipi.

AR	Piante con portamento arbustivo, con altezza massima difficilmente superiore a 5 m. I più grandi possono assumere portamento arboreo.
5 ÷ 10 metri	Piccoli alberi, con altezza massima inferiore a 10 m. Talora con portamento arbustivo.
10 ÷ 20 metri	Piante di terza grandezza, la cui altezza massima non supera 20 m.
20 ÷ 30 metri	Piante di seconda grandezza, che si innalzano fino ad un massimo compreso tra 20 m e 30 m.
> 30 metri	Piante di prima grandezza, che raggiungono o superano i 30 m di altezza.

**ACCRESIMENTO (AC).** La velocità di accrescimento delle piante è molto variabile. Alcune impiegano molti anni per raggiungere altezze anche solo di pochi metri, altre crescono anche di diversi metri all'anno. Spesso le piante ad accrescimento più veloce sono anche quelle più vulnerabili sotto l'azione del vento ed il carico della neve e quindi richiedono interventi di potatura più frequenti soprattutto per ragioni di sicurezza

	Piante a lento accrescimento, adatte per piccoli giardini o, in generale, per spazi che devono mantenere ampia visibilità.
	Piante ad accrescimento mediamente veloce.
	Piante ad accrescimento veloce, adatte per ampi spazi, senza problemi per ingombri e per la visibilità.
	Piante che crescono velocemente quando giovani, ma che successivamente rallentano lo sviluppo.

<p><b>FOGLIE (FG).</b> Le piante si distinguono “anche” per il tipo di foglie. Solitamente si pensa che quelle sempreverdi non perdano le foglie; in realtà permangono per tempi limitati, due o più anni. Non tutte le conifere (con foglie ad ago) sono sempreverdi; il larice è un esempio tipico.</p>	
	Pianta latifoglia caduca (caducifoglia). Le foglie ingialliscono e cadono in autunno.
	Pianta latifoglia sempreverde. Le foglie, solitamente più spesse e coriacee delle latifoglie caduche, permangono per due o più anni.
	Pianta aghifoglia (conifera) caduca. L'unico caso è il larice che perde le foglie in autunno.
	Pianta aghifoglia (conifera) sempreverde.
<p><b>LONGEVITÀ (LG).</b> La durata di vita di una pianta dipende da molte condizioni, soprattutto climatiche e del suolo e può pertanto essere molto variabile. Importanti sono le condizioni di “salute” che possono essere minacciate da malattie e da attacchi parassitari di vario genere, tanto più efficaci quanto meno adatte sono le condizioni ambientali. Le indicazioni che seguono, da considerare con molta cautela, sono puramente indicative e si riferiscono alle età massime. Esiste una certa relazione tra longevità e massimo sviluppo in altezza, ma con numerose eccezioni.</p>	
< 30 anni	Piante che vivono solitamente meno di 30 anni, talvolta ad accrescimento relativamente veloce quando giovani.
30 ÷ 100 anni	Piante che raggiungono facilmente l'età di 50÷70 anni; per alcune specie, dopo 20 ÷ 40 anni, aumenta il rischio di schianti e perdita di rami.
> 100 anni	Piante che raggiungono e talora superano il secolo di vita. Sono comprese le specie plurisecolari.
<p><b>CARATTERI PARTICOLARI.</b> Vengono riportate alcune caratteristiche, se presenti, relative ad alcune piante e che pertanto potrebbero essere utilizzate per scopi particolari. In alcuni casi viene indicata l'altitudine minima al di sotto della quale potrebbero verificarsi problemi per il buon sviluppo della pianta. Sono segnalate le specie adatte per siepi e bordure.</p>	

*In conclusione, le piante da scegliere per la mitigazione sono da identificare nella lista sopracitata, verificando la collocazione della stessa in un'area di futuro sviluppo sostenibile o meno con le tabelle precedenti elaborate dal CREST per capire se l'apparato radicale si sviluppa eccessivamente per lo spazio creato per la sua collocazione.*

## 4.2 Calcolo del LAI (superficie fogliare) degli esemplari da impiantare e della utilità economica per la collettività.

Per verificare l'efficacia di mitigazione, si deve procedere alla valutazione della superficie fogliare degli alberi da impiantare, considerando un quinquennio per la formazione della nuova pianta:

### 4.2.1 LAI: Indice di area fogliare.

**Indice di area fogliare** (in inglese *Leaf Area Index*, **LAI**): è stato definito come l'area totale di una faccia del tessuto fotosintetizzante per unità di superficie di terreno (Watson, 1947)

**Nella letteratura odierna, in particolare per le latifoglie, l'indice di area fogliare è definito come metà dell'area fogliare totale (tutte le facce fogliari) per unità di superficie. Nel caso delle specie di conifera, con foglie aghiformi, viene considerata l'area della superficie esposta.**

Si tratta di un parametro biometrico che può dare un'informazione precisa in grado di definire l'estensione della superficie dei tessuti fotosinteticamente attivi. Questa, infatti, può essere messa in relazione con le capacità produttive della pianta, o con l'intercettazione di composti inquinanti o, ancora, con la mitigazione degli effetti delle precipitazioni più intense sui suoli.

Il LAI varia sensibilmente nel corso della vita di un albero, così come avviene nelle diverse fasi di sviluppo di un bosco; i valori di LAI crescono molto rapidamente nelle prime fasi di sviluppo della pianta e nel corso di tutta la fase giovanile, raggiungendo i valori massimi all'inizio della fase adulta. Fino al raggiungimento dei valori di picco (a seconda delle specie tra i 20 e i 40 anni, indicativamente), si può ritenere che l'andamento dei valori di LAI sia sostanzialmente lineare; successivamente il LAI cala in modo relativamente rapido per assestarsi su valori più contenuti, continuando progressivamente a decrescere con il passare degli anni e l'avvicinarsi della fase di senescenza.

L'impiego dell'indice di superficie fogliare trova ampia applicazione nella valutazione della produttività agricola ma viene applicato anche in campo forestale, per stimare le interazioni esistenti tra un determinato albero e l'atmosfera (sequestro di CO<sub>2</sub> e rimozione di inquinanti atmosferici) e per analizzare le condizioni fisiologiche di piante poste in condizioni di stress (da carenza idrica, da inquinamento, ecc.).

In particolare, il LAI è stato messo in relazione a:

- produttività legnosa [Kaufmann & Troendle, 1981]
- intercettazione delle precipitazioni [Wang et al., 2007]
- rimozione di inquinanti atmosferici [Kenney, W. A., 2007]
- mitigazione delle temperature [Hardin & Jensen, 2007]

La determinazione dell'indice di superficie fogliare viene infine utilizzata nell'ambito di applicazioni di modellistica a scala globale relative al clima, all'idrologia, alla produttività agricola [Kergoat L., 1998; Scurlock et al., 2001].

#### **4.2.2 LAI parametro del valore compensativo degli alberi**

Al fine di definire il valore compensativo di un albero è stata esplorata la possibilità di utilizzare il parametro "indice di superficie fogliare" quale elemento guida, con la premessa che il LAI possa rappresentare un parametro indicativo del ruolo e dell'importanza di un albero rispetto ad un certo numero di funzioni.

La procedura messa a punto intende rispondere a questa semplice domanda: **“stabilito il valore di LAI di un albero che si intende impiantare, quali e quante piante dovranno andare a dimora affinché nell'arco di 5 anni (periodo di recupero) siano stabilite le funzioni con il valore di LAI definito tipico della specie?”**

Va tuttavia osservato che, dovendo impiantare un albero dotato di un determinato valore di LAI, **per poter individuare correttamente l'individuo o gli individui arborei è necessario conoscere preliminarmente come questo parametro varia parallelamente ad altre grandezze facilmente misurabili** (come ad esempio il diametro del fusto) o con il variare dell'età della pianta. L'esame delle relazioni che intercorrono tra il LAI ed il diametro del fusto è condotto su dati disponibili e riferiti a diverse specie.

Una volta determinato il valore dell'albero viene previsto che questo possa essere sostituito da uno o più individui della stessa specie o di specie diverse; in quest'ultimo caso è necessario tenere conto che le specie forestali hanno ritmi di accrescimento diversi, talvolta sensibilmente diversi.

Considerata la scarsa diffusione delle misure di LAI, i dati disponibili per il territorio italiano e, in particolare, per le aree di pianura, sono scarsi e frammentari; gli obiettivi del presente studio richiederebbero invece una casistica ampia e orientata agli ambienti di pianura.

Per questa ragione sono stati utilizzati alcuni dati tratti da un'indagine svolta in provincia di Forlì che ha portato alla determinazione dei valori di LAI su un ampio campione di alberi; dal database sviluppato, esteso a diverse migliaia di alberi, sono state tratte le informazioni di interesse per il presente studio. Pur con alcuni limiti (il campione non copre tutte le specie di interesse), il database consente di verificare le ipotesi avanzate e di proporre un approccio operativo significativo.

L'esame dei dati disponibili di LAI e di diametro del fusto tratti dalla popolazione di alberi menzionata è costituita prevalentemente da specie autoctone degli ambienti della Pianura Padana; i risultati consentono di evidenziare che per diverse specie e per classi di diametro piuttosto ampie dei fusti è possibile documentare relazioni significative, con contenuta dispersione delle osservazioni (valori di deviazione standard complessivamente modesti).

Le relazioni fusto – LAI, che per motivi di semplicità si ipotizza siano di tipo lineare fino a 20 – 40 anni a seconda delle specie, appaiono assai simili tra loro. il parametro “diametro del fusto” diventa strumento per individuare le dimensioni delle piante da vivaio, e conseguentemente il valore di LAI calcolato, da mettere a dimora.

Per questo motivo si è provveduto a suddividere le specie arboree di interesse per lo studio in quattro diverse categorie, relative alla velocità di accrescimento.

La Tabella successiva riporta per le diverse classi, i valori di diametro del fusto a variare dell'età; si tratta di dati che sottintendono una semplificazione di ciò che avviene in natura ma che possono, in una prima approssimazione, essere utilizzati per derivare informazioni utili alla definizione del valore compensativo.

#### 4.2.3 Suddivisione delle principali specie in funzione del loro tasso di accrescimento

Velocità di accrescimento			
Lento	Medio	Veloce	Molto veloce
<i>Acer campestre</i>	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Acero platanoides</i>	<i>Celtis australis</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Acero pseudoplatanus</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Salix spp.</i>
<i>Pyrus vommunis</i>	<i>Prunus avium</i>	<i>Juglans regia</i>	
<i>Quercus pubescens</i>	<i>Quercus cerris</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>	
<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Platanus hybrida</i>	
<i>Sorbus torminalis</i>	<i>Corylus avellana</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>	
<i>Taxus baccata</i>		<i>Ulmus campestris</i>	
		<i>Prunus padus</i>	

#### 4.2.4 Diametro del fusto in relazione all'età in gruppi di specie arboree con diversa velocità di accrescimento.

Anni	Accrescimento			
	Lento	Medie	Veloci	Molto veloci
	Diametro (in cm)			
5	3.2	3.5	6.0	8.1
6	3.8	4.2	7.2	9.7
7	4.5	5.0	8.4	11.3
8	5.1	5.7	9.6	12.9
9	5.7	6.4	10.7	14.5
10	6.4	7.1	11.9	16.2
11	7.0	7.8	13.1	17.8
12	7.6	8.5	14.3	19.4
13	8.3	9.2	15.5	21.0
14	8.9	9.9	16.7	22.6
15	9.6	10.6	17.9	24.2
16	10.2	11.3	19.1	25.8
17	10.8	12.0	20.3	27.5
18	11.5	12.7	21.5	29.1
19	12.1	13.4	22.7	30.7
20	12.7	14.1	23.9	32.3
25	15.9	17.7	29.9	40.4
30	19.1	21.2	35.8	48.5
35	22.3	24.8	41.8	56.5
40	25.5	28.3	47.8	64.6

In sintesi: l'analisi mette in evidenza lo stretto legame esistente tra LAI e diametro del fusto per specie forestali con diverse velocità di accrescimento; è quindi possibile utilizzare il valore atteso del diametro del fusto come parametro di riferimento per individuare il tipo e numero di piante necessario per ricostituire il valore di LAI perso con l'abbattimento dell'albero o degli alberi.

Tuttavia, nel caso delle piante da vivaio il parametro di riferimento preferito è relativo alla fornitura e mette in evidenza l'età della piantina (vengono generalmente indicati ai fini commerciali l'età del semenzale e dei successivi anni di trapianto, ad es. 1/1 o 1/2 2/2)1.

Tenuto conto di questo aspetto, sono state individuate delle relazioni generali che legano questa volta l'età della pianta da vivaio con il loro valore di LAI. Grazie ai dati forniti da alcuni vivaisti è stato infatti possibile costruire una tabella riferita alle relazioni esistenti tra l'età ed il LAI (Tabella seguente).

#### 4.2.5 relazioni esistenti tra l'età della pianta ed il LAI

Anno	Accrescimento			
	<i>Lento</i>	<i>Medio</i>	<i>Veloce</i>	<i>Molto veloce</i>
	LAI	LAI	LAI	LAI
5	0.9	1.0	1.7	2.3
6	1.1	1.2	2.1	2.8
7	1.3	1.4	2.4	3.3
8	1.5	1.6	2.8	3.8
9	1.7	1.9	3.1	4.2
10	1.9	2.1	3.5	4.7
11	2.0	2.3	3.8	5.2
12	2.2	2.5	4.2	5.6
13	2.4	2.7	4.5	6.1
14	2.6	2.9	4.9	6.6
15	2.8	3.1	5.2	7.0
16	3.0	3.3	5.6	7.5
17	3.1	3.5	5.9	8.0
18	3.3	3.7	6.2	8.5
19	3.5	3.9	6.6	8.9
20	3.7	4.1	6.9	9.4

*Andamento del valore di LAI con l'età della pianta per gruppi di specie con diversa velocità di accrescimento*

**Introducendo la variabile “periodo di recupero” è quindi possibile individuare dalla stessa tabella l'albero o gli alberi che, a distanza di 5 anni, avranno sviluppato una superficie fogliare di LAI tipica della specie.**

*Quest'ultima Tabella può essere utilizzata anche per individuare una composizione (gruppo) di alberi con tassi di accrescimento differenti che nel tempo potranno disporre di una chioma pari con il valore di LAI desiderato.*

#### 4.2.6 Definizione del valore compensativo degli arbusti

Per la messa a dimora di uno o più arbusti di specie diverse, purché di carattere autoctono, si calcola il parametro in grado di ripristinare su un arco di tempo di 3 – 5 anni le funzioni dell'arbusto tipico. Premesso che i dati di LAI relativi alle specie arbustive sono estremamente difficili da reperire, le informazioni che è stato possibile raccogliere riguardano le seguenti specie:

- nocciolo (*Corylus avellana*)
- corniolo (*Cornus mas*)
- prugnolo (*Prunus spinosa*)
- salicone (*Salix cinerea*)
- ligustro volgare (*Ligustrum vulgare*)
- biancospino (*Crataegus monogyna*)
- scotano (*Cotinus coggygria*)
- gelso (*Morus alba*, *Morus nigra*)

L'approccio di seguito dettagliato prevede l'individuazione della specie arbustiva e del numero di individui con cui definire il LAI totale da raggiungere, tenendo presente la velocità di accrescimento di quella specie.



Specie a rapido accrescimento	Specie ad accrescimento medio	Specie ad accrescimento lento
ligustro ( <i>Ligustrum vulgare</i> )	prugnolo ( <i>Prunus spinosa</i> )	crepino ( <i>Berberis vulgaris</i> )
caprifoglio ( <i>Lonicera caprifolium</i> )	nocciolo ( <i>Corylus avellana</i> )	corniolo ( <i>Cornus mas</i> )
pallon di maggio ( <i>Viburnum opulus</i> )	salicone ( <i>Salix caprea</i> )	alaterno ( <i>Rhamnus alaternus</i> )
rosa canina ( <i>Rosa canina</i> )	sambuco nero ( <i>Sambucus nigra</i> )	viburno lantana ( <i>Viburnum lantana</i> )
	ginestra dei carbonai ( <i>Sarothamnus scoparius</i> )	frangola ( <i>Frangula alnus</i> )
	melo selvatico ( <i>Malus sylvestris</i> )	fusaggine ( <i>Euonymus europaeus</i> )
	sorbo comune ( <i>Sorbus domestica</i> )	
	pero corvino ( <i>Amelanchier ovalis</i> )	
	sanguinello ( <i>Cornus sanguinea</i> )	
	spincervino ( <i>Rhamnus catharticus</i> )	
	gelso ( <i>Morus alba</i> , <i>Morus nigra</i> )	

*Andamento del valore di LAI con l'età della pianta per gruppi di specie con diversa velocità di accrescimento*

Sulla base della velocità di accrescimento è stato stimato in quanti anni le specie appartenenti ai diversi gruppi possono raggiungere determinati stadi di sviluppo del LAI; la relazione è stata esplorata tenendo conto dello stretto rapporto stretto esistente tra LAI e altezza della pianta. Sulla base di tali indicazioni è stata costruita una tabella che consente di individuare la compensazione richiesta per il taglio dell'arbusto. La stessa tabella può essere utilizzata per i piccoli alberi.

#### 4.2.7 Compensazione del LAI con specie arbustive con diversa velocità di accrescimento

LAI	Accrescimento		
	Lento	Medio	Veloce
n. piante in compensazione			
1	5	3	2
2	5	3	2
2.5	4	3	2
3	4	3	2
3.5	4	3	2
4	4	2	2
4.5	4	2	2
5	3	2	2
5.5	3	2	2
6	3	2	2

*Compensazione del LAI determinato strumentalmente con specie arbustive con diversa velocità di accrescimento.*

Va considerato che non è stato possibile individuare nella letteratura scientifica studi sistematici sull'accrescimento delle specie arbustive. Le analisi condotte si basano quindi su un numero limitato di osservazioni e le estrapolazioni riportate fanno quindi riferimento ad un approccio conservativo. L'adozione del metodo di compensazione proposto consentirà tuttavia di disporre nel tempo di dati sufficienti a coprire l'ampia casistica che si rileva in natura.

**La crescita dell'alloro è lenta e le sue dimensioni aumentano di circa 20 cm ogni anno.** (<https://www.giardini.biz/piante/piante-spontanee/alloro/>), **mentre il lauroceraso è ad accrescimento veloce** (<https://www.giardinaggio.it/giardino/siepi/siepi-a-crescita-rapida.asp>)

#### 4.2.8 Compensazione LAI tra alberi e arbusti

Nel caso si voglia compensare un albero con l'impianto di arbusti è necessario introdurre una semplice considerazione. Il valore di LAI come descritto in premessa fornisce il rapporto tra la superficie fogliare e la proiezione della stessa al suolo. Un qualsiasi valore di LAI può quindi essere dato da alberi anche piuttosto diversi. E' chiaro che nel caso si considerino le specie arbustive quale mezzo di "riequilibrio" si presenta però il rischio che la compensazione non risulti realistica e accettabile.

**Per impostare correttamente la compensazione di un albero con la messa a dimora di arbusti è necessario quindi risalire, partendo dalle misure di LAI, alla superficie fogliare dell'albero e utilizzare questo parametro come riferimento.**

Al momento del rilievo del LAI andranno quindi misurati i due diametri D1 e D2, lungo due direttrici perpendicolari scelte casualmente (ad esempio Nord-Sud e Est-Ovest). Queste misure consentono di descrivere sinteticamente la proiezione della chioma dell'albero PCalb al suolo ( $PCalb = (D1 + D2)/2)^2 * \pi$ .

La superficie fogliare dell'albero SFalb è quindi data da

$$SFalb = PCalb * LAIalb \quad \text{e cioè}$$

$$SFalb = (D1 + D2)/2)^2 * \pi * LAIalb$$

La compensazione si ritiene raggiunta quando la superficie fogliare degli arbusti messi a dimora SFarb è pari alla superficie fogliare dell'albero SFalb

$$SFarb = SFalb$$

Per poter determinare il SFarb si fa riferimento alle relazioni tra altezze degli arbusti e LAI discusse in precedenza e si assume che

a) a 5 anni le specie ad accrescimento veloce siano alte 3.5 m, quelle con accrescimento mediamente veloce 2 m e quelle più lente 1.5 m,

b) la proiezione della chioma per gli stessi gruppi di specie, sempre a 5 anni sia 12.25, 4 e 2.25 m<sup>2</sup>,

Per queste altezze i valori di LAI sono per i tre gruppi di specie 2.0, 1.2 e 0.7. E' quindi possibile ricavare la superficie fogliare degli arbusti:

$$SFarb = PCarb * LAIarb$$

Dal rapporto SFalb/SFarb si avrà il numero di individui arbustivi in grado di compensare, dopo 5 anni dalla messa a dimora, l'albero che è stato valutato.

**Più semplicemente si può fissare i valori di SFarb , per i tre gruppi di specie, pari a 19, 4 e 1.6 m<sup>2</sup>, rispettivamente. A questo punto il numero di arbusti necessario per la compensazione è dato dal rapporto tra**

**Sfalb e i valori standard di SFarb indicati.** (PGT - Comune di Borgo San Giovanni (LO) DdP – Allegato indice  
fogliare)

#### 4.2.9 Calcolo del LAI in funzione degli anni, diametro del fusto, velocità di accrescimento.

Calcolo del LAI in funzione degli anni e del diametro del fusto per velocità di accrescimento								
Anni	Lento		Medio		Veloci		Molto veloci	
	ø cm	LAI	ø cm	LAI	ø cm	LAI	ø cm	LAI
5	3,18	0,9	3,53	1	5,97	1,7	8,07	2,3
6	3,82	1,1	4,24	1,2	7,16	2,1	9,69	2,8
7	4,45	1,3	4,95	1,4	8,36	2,4	11,3	3,3
8	5,09	1,5	5,65	1,6	9,55	2,8	12,92	3,8
9	5,73	1,7	6,36	1,9	10,74	3,1	14,53	4,2
10	6,36	1,9	7,07	2,1	11,94	3,5	16,15	4,7
11	7	2	7,78	2,3	13,13	3,8	17,77	5,2
12	7,64	2,2	8,48	2,5	14,33	4,2	19,38	5,6
13	8,28	2,4	9,19	2,7	15,52	4,5	21	6,1
14	8,91	2,6	9,9	2,9	16,72	4,9	22,61	6,6
15	9,55	2,8	10,61	3,1	17,91	5,2	24,23	7
16	10,19	3	11,31	3,3	19,1	5,6	25,84	7,5
17	10,82	3,1	12,02	3,5	20,3	5,9	27,46	8
18	11,46	3,3	12,73	3,7	21,49	6,2	29,07	8,5
19	12,1	3,5	13,43	3,9	22,69	6,6	30,69	8,9
20	12,73	3,7	14,14	4,1	23,88	6,9	32,3	9,4
21	13,37	3,7	14,85	4,1	25,08	6,9	33,92	9,4
22	14,01	3,7	15,56	4,1	26,27	6,9	35,54	9,4
23	14,65	3,7	16,26	4,1	27,46	6,9	37,15	9,4
24	15,28	3,7	16,97	4,1	28,66	6,9	38,77	9,4
25	15,92	3,7	17,68	4,1	29,85	6,9	40,38	9,4
26	16,56	3,7	18,39	4,1	31,05	6,9	42	9,4
27	17,19	3,7	19,09	4,1	32,24	6,9	43,61	9,4
28	17,83	3,7	19,8	4,1	33,43	6,9	45,23	9,4
29	18,47	3,7	20,51	4,1	34,63	6,9	46,84	9,4
30	19,1	3,7	21,22	4,1	35,82	6,9	48,46	9,4
31	19,74	3,7	21,92	4,1	37,02	6,9	50,07	9,4
32	20,38	3,7	22,63	4,1	38,21	6,9	51,69	9,4
33	21,01	3,7	23,34	4,1	39,41	6,9	53,31	9,4
34	21,65	3,7	24,04	4,1	40,6	6,9	54,92	9,4
35	22,29	3,7	24,75	4,1	41,79	6,9	56,54	9,4
36	22,93	3,7	25,46	4,1	42,99	6,9	58,15	9,4
37	23,56	3,7	26,17	4,1	44,18	6,9	59,77	9,4
38	24,2	3,7	26,87	4,1	45,38	6,9	61,38	9,4
39	24,84	3,7	27,58	4,1	46,57	6,9	63	9,4
40	25,47	3,7	28,29	4,1	47,77	6,9	64,61	9,4

#### 4.2.10 Parametri correttivi del LAI per forma della chioma.

<b>Parametri correttivi</b>					
Per forma della chioma					
Forma della chioma	Chioma ottimamente sviluppata	Chioma ben sviluppata (altri individui simili in prossimità)	Chioma parzialmente oppressa da individui vicini	Chioma scadente, incompleta, irregolare	Chioma estremamente scarsa, disseccata
Parametro	1,2	1	0,8	0,7	0,5

una superficie fogliare di un decimetro quadrato assorbe in un'ora poco più di 10 mg di CO<sub>2</sub> al netto della respirazione, pari a circa 3 kg/anno (6 mesi/anno e 12 ore di luce al giorno) per metro quadro di superficie fogliare.

Il valore in peso della CO<sub>2</sub> ridotta da un albero di grandi dimensioni può giungere fino ad alcune decine di chili per anno (10-20 kg/anno per alberi in ambiente urbano, fino a 50 kg/anno e oltre nei parchi).

Per le piante arboree le prestazioni ambientali sono state stimate in funzione della specie e del diametro del tronco.

**Per il CALCOLO DEL LAI – ESEMPIO- per la sostituzione dell'albero con arbusti.**

	Età	Circonferenza	Diametro= Circ/ $\pi$	classificazione accrescimento	LAI corrispondente albero presente	fattore correttivo (chioma,scadente e irregolare)	LAI corrispondente albero presente CORRETTO	proiezione albero al suolo Palb = $(D1 + D2)/2 * \pi$ , pari valori medi scelti : $((+5)/2) * 2 * \pi$	SUPRFICIE FOGLIARE ALBERO presente LAI*Palb	DELTA da compensare con arbusti LAUROCERASO	classificazione accrescimento LAUROCERASO	piante di lauroceraso -Parb	LAI Lauroceraso (età 5 anni)	Superficie fogliare TOT Lauroceraso	Numero piante necessarie per l'equiparazione del LAI dell'albero esistente. (Sfalb/Sfarb)
Pinus hale-pensis	maggiore 30 anni	130	41,40127	medio	4,1	1	4,1	34,54	141,6	141,614	veloce	12,25	2	24,5	5,78

**CO<sub>2</sub> assorbita in un anno:** 141,6 m<sup>2</sup> sup fogliare x 3 kg di CO<sub>2</sub> assorbita da albero di grandi dimensioni/anno= 424,8 kg/anno

# 5 L'AGROVOLTAICO: nuove coltivazioni e allevamenti.

La Mari Ingegneria assume la Mission di diventare leader dell'AgroVoltaico: attraverso la realizzazione di Parchi Fotovoltaici, **dare forza all'agricoltura, proteggendo il paesaggio, favorendo la decarbonizzazione del Paese** ed ottenere importanti **benefici ambientali e di occupazione**.

E' interesse della Mari Ingegneria **lavorare a stretto contatto con l'imprenditore agricolo** per favorire la diffusione di coltivazioni sviluppabili parallelamente alla implementazione di parchi fotovoltaici. (piante basse, sciafile, alta produttività) attraverso la ricerca e lo sviluppo, adottati e condotti da specialisti del settore, **Finanziando il cambiamento dell'orientamento culturale** con il supporto del fotovoltaico (che altrimenti, non sarebbe stato nelle disponibilità dell'impresa agricola) con l'obiettivo di incrementare la redditività agricola e mantenere l'interesse economico dell'investitore elettrico. Quest'ultimo deve in ogni caso adattarsi alle necessità agricole.

Oltre a piante adatte alla struttura (utilizzando piante che necessitano di ombra -SCIAFILE. o che producono in condizioni di illuminazione non eccessiva), si punta quindi anche a studiare e realizzare nuove forme di coltivazione:

- **Nuove potature** (un olivo potato basso può portare alla stessa produttività di uno alto; costruire un vigneto basso ma ad alta produttività, ecc)
- **Nuovi sestri di impianto** (a che distanza mettere le piante?)
- **Produzione di fronde e verde ornamentale** o di piante in vaso per l'hobbistica;
- **Produzione di erbe aromatiche**, anche per la produzione di oli essenziali;
- **Nuovi metodi di coltivazione** di ortaggi (*intensificare la superficie di produzione, intensificare l'uso di tecnologia per la gestione e la produzione agricola, ecc*)
- **Nuovi allevamenti**
- L'aumento della produttività per aumentare i ricavi deve camminare parallelamente con la **riduzione dei costi**: per ciascuna annata agraria, **stabilire target raggiungibili di riduzione di costi di gestione e di aumento di produttività**.

Il principio basilare su cui costruire la nuova coltivazione è garantire un **impegno di lungo periodo**, partendo da un'attenta **analisi dei terreni e delle colture** specifiche prima dell'installazione dei pannelli; bisogna in quest'ambito pensare di prevedere la possibilità di impiantare nuove produzioni, e naturalmente di tenere in considerazione i tempi necessari.

Ne discende un'attenta analisi delle 'economia di scala', con occhio attento alla redditività agricola per rendere l'agrovoltaico più produttivo.

Tenendo a mente quanto l'Italia sia un Paese con una precisa identità agroalimentare e una lunga tradizione di qualità, l'adozione dell'agro-fotovoltaico su grande scala potrebbe spingere un'ulteriore **riqualificazione dei territori e del comparto** verso la necessità ormai non più trascurabile di puntare alla **sostenibilità**.

## 5.1 LE PROPOSTE

### 5.1.1 Coltivazione di olivo a cespuglio.

L'Italia, da sempre uno dei paesi dove si produce e si consuma più olio di oliva, si trova oggi in una situazione di arretratezza per quanto riguarda il volume di produzione: se la Spagna produce in media 4000 Kg di olive per ettaro, nel nostro paese la media è intorno ai 160 Kg per ettaro, quindi ben lontani dalla soglia dei 1400 necessari a rispondere alle richieste del mercato.

È dunque evidente che l'olivicoltura tradizionale non basta più, che la **raccolta meccanizzata** è una necessità e che soltanto un aumento della produzione, tramite una **coltivazione superintensiva dell'olivo**, può riportarci tra i maggiori produttori mondiali.

L'agroVoltaico può inserirsi in questo filone perché può sfruttare le tecniche della coltivazione di ulivo superintensivo con la necessità di ottimizzare la superficie messa a coltivazione rispetto a quella destinata all'istallazione dei pannelli. Il bilancio finale sarà la redditività per metro quadrato dell'imprenditore agricolo, bilanciando quella derivante dalla coltivazione con quella ottenuta dall'impianto agrovoltaico.

Si parte quindi ad una valutazione globale dell'impianto a partire dalle caratteristiche della coltivazione superintensiva.

### 5.1.1.1 Caratteristiche di un oliveto ad alta densità

La **coltivazione superintensiva di olivo** ha origine in Spagna e nasce proprio con l'obiettivo di aumentare la produzione in risposta alla domanda di mercato in crescita. Oggi esistono **oliveti ad alta densità** in tutte le regioni storicamente produttrici di olio come Puglia, Toscana e Lazio, dove le **piante di olivo** fanno parte del panorama comune e dove nascono olii extravergine di eccellenza.

Ma quali caratteristiche ha un **impianto di oliveto superintensivo**?

- Densità da 600 a 1600 piante di olivo per ettaro, a seconda della varietà.
- Sistemazione a filari paralleli, con piante di olivo a cespuglio sorrette da graticci.
- Raccolto meccanizzato e strumenti altamente tecnologici per la manutenzione.
- Resa elevata: la produzione di un oliveto superintensivo è circa tre volte superiore rispetto all'olivicultura tradizionale.

Infine, è importante sfatare la convinzione ancora diffusa per cui l'olio di oliva prodotto tramite **olivicultura ad alta densità** sia di bassa qualità: in realtà, grazie alla selezione accurata delle varietà e alle tecniche di agricoltura di precisione, l'olio che si ottiene è di altissima qualità, qualità confermata da premi e riconoscimenti che sono stati assegnati ad alcuni olii di oliva prodotti tramite **olivicultura superintensiva**.

### 5.1.1.2 Qual è la tecnica da seguire per la costruzione di un modello superintensivo?

L'agricoltore che intende convertirsi a questo tipo di coltura, dovrà fare i conti con un investimento iniziale superiore di 3-4 volte rispetto a quello richiesto dal metodo tradizionale, ma il vantaggio è che le cultivar adatte all'olivicultura superintensiva sono già produttive al terzo anno (circa 30/50 q/ha) e al quinto sono in piena produzione (circa 80/120 q/ha).

1. E' consigliabile coltivare un oliveto superintensivo **preferibilmente in pianura o su terreni semipianeggianti** (dove la macchina raccogliatrice possa lavorare senza ostacoli e con la massima efficienza); mentre le distanze di impianto possono variare da m 4,0, 3,75, 3,50 fino ad un minimo di m 3 tra le file, mentre sulla fila possono oscillare da m 1,35 ad 1,50: ovviamente si tratta sempre di valori approssimativi da adattare alle variabili condizioni pedo-topografiche del territorio
2. Da non sottovalutare la riduzione delle **operazioni di potatura**: Condizione fondamentale è il contenimento del volume dell'albero entro dimensioni compatibili con quelle delle vendemmiatrici, senza che venga alterato il potenziale produttivo. Per questi motivi la realizzazione di impianti superintensivi presuppone l'impiego solo di determinate cultivar, caratterizzate da alta fertilità, da un limitato vigore e da una chioma compatta. Sulla base delle esperienze maturate in diversi Paesi del mondo, attualmente le **varietà di olivo** più rispondenti ai requisiti esposti sono le spagnole Arbequina e Arbosana e la greca Koroneiki; fra queste tre cultivar, considerando nel complesso gli aspetti vegetativi e produttivi.
3. Un argomento da non sottovalutare è il mantenimento **dell'habitus vegetativo** malgrado le spinte nutrizionali a cui sono sottoposte le piante. In questo caso, bisognerebbe conciliare le cospicue **quantità di concimi e di fitofarmaci impiegate**, con il mantenimento in equilibrio dell'ecosistema e dovrebbero essere recepite le norme della politica agricola comune, tutte indirizzate verso criteri di coltivazione improntati alla compatibilità ambientale.

### 5.1.1.3 Quali sono i Vantaggi dell'olivicultura superintensiva?

1. Il vantaggio più importante è rappresentato dalla possibilità di applicare **un'integrale meccanizzazione delle operazioni di raccolta**, attraverso l'uso delle macchine scavallatrici adottate per la vendemmia meccanica. In tal modo si otterrebbe una notevole riduzione dell'impiego della manodopera, divenuta in questi ultimi anni sempre più carente e onerosa, ed allo stesso



- tempo un contenimento dei costi di produzione, con conseguenti vantaggi per gli olivicoltori europei, che dal 2013 in poi, si ritroveranno con un regime di aiuti comunitari ridotto o assente;
2. L'ottenimento di oli extra vergini d'oliva estremamente competitivi sul mercato internazionale.

#### **5.1.1.4 Quali sono le attenzioni da dedicare a questo nuovo tipo di coltivazione?**

1. Per mantenere la produttività elevata anche dal 10° anno in poi, è bene dedicare attenzione alla conservabilità nel tempo delle strutture portanti della pianta (asse centrale e rami) per facilitare il lavoro svolto dalla macchina di raccolta.
2. Un'altra attenzione da dedicare è rappresentata dalla qualità dell'olio, la quale, è caratterizzata da oli a bassa acidità, frutto di cultivar scelte specificatamente per questa forma di allevamento (che soprattutto sopportino potature continue per il contenimento della chioma ma che possano produrre con habitus a forma libera) e grazie alla raccolta effettuata direttamente dalla pianta e alla trasformazione realizzata in tempi brevi.
3. Anche le condizioni climatiche più umide e fredde, insieme al microclima creato dalla coesistenza di tante piante tra loro vicine e le operazioni irrigue, sono attenzioni da dedicare alle piante allevate con questo metodo: si potrebbero determinare condizioni più favorevoli allo sviluppo dei parassiti più pericolosi e dannosi per l'estrema vicinanza della chioma e quindi ridotta circolazione di aria e di luce (specialmente mosca e occhio di pavone che prediligono ambienti umidi).

#### **5.1.1.5 Meglio un prodotto di qualità certificata o di qualità generica?**

L'aspetto varietale è di importanza strategica per l'Italia, quindi sarebbe bene valutare la compatibilità del modello superintensivo con l'ottenimento di produzioni integrate e/o biologiche, che ci permettono di avere specificità e tipicità della produzione, ma soprattutto una certificazione di qualità per l'olio prodotto, che consente di conferirgli valore aggiunto e competitività sul mercato. Pertanto c'è da chiedersi con non poca preoccupazione, se la migliore qualità degli oli prodotti nel nostro paese, potrà reggere di fronte alla competizione esercitata dagli oli prodotti col nuovo modello superintensivo, che nel giro di qualche anno potranno invadere i nostri supermercati, a prezzi sensibilmente più bassi dei nostri.

Inoltre nella nostra realtà è preferibile puntare su un prodotto di qualità o sulla filosofia della produttività quantitativa, basata su valori merceologici ed obbediente alla logica economica; a tal proposito si potrebbe aprire un ampio dibattito, incentrato soprattutto sul concetto di "Tutela Ambientale" valore da noi considerato molto importante e fortemente «raccomandato» dalla politica agricola comunitaria.





## **5.1.2 La vite allevata ad alberello**

In Italia, l'alberello è una forma di allevamento diffusa in particolare nelle regioni meridionali e nelle isole, in vigneti non irrigui, sia in pianura sia in collina, e in vigneti di collina su terreni di bassa fertilità.

Nella viticoltura specializzata e, soprattutto, con l'adozione dell'irrigazione, quando le condizioni climatiche e del suolo non costituiscono un fattore limitante, si segue la coltivazione ad alberello per ottenere vini di particolare pregio, per i quali è di particolare importanza la risultante fra condizioni pedologiche specifiche, sistema di potatura e sistema di allevamento. E' proprio in virtù della peculiarità della coltivazione e la possibilità di poter ottenere vini di pregio che per l'agroVoltaico si propone questa forma di allevamento per un vigneto da realizzare in consociazione di pannelli fotovoltaici.

### **5.1.2.1 Sesto di impianto**

L'alberello è caratterizzato in generale da un limitato sviluppo sia in altezza sia in volume, perciò si presta all'adozione con sestini di impianto stretti, da 0,90m x 0,90m a 1m x 1m, o anche irregolari. La distanza fra le viti è condizionata soprattutto dal metodo di lavorazione: condizioni sfavorevoli di disponibilità idrica o nutrizionale rendono eventualmente consigliabile l'ampliamento del sesto d'impianto e la riduzione della densità.

Con l'introduzione della meccanizzazione si è resa necessaria l'adozione di sestini a rettangolo o a quinconce e l'ampliamento dell'interfila, con distanze fra le file variabili da 1,20 a 2,50 m, secondo il tipo di meccanizzazione adottata: le file strette sono infatti adatte alle lavorazioni con motocoltivatori, quelle più ampie sono necessarie per lavorazioni effettuate con macchine operatrici trainate o portate dal trattore agricolo. La distanza sulla fila dipende essenzialmente dalle condizioni ambientali e pedologiche, ma in generale si assesta sull'ordine dei 1,00–1,20 m. In definitiva le densità di impianto dei vigneti ad alberello più recenti, in condizioni ordinarie, variano da minimi di 3000 a massimi di 8000 ceppi ad ettaro.

### **5.1.2.2 Tipologia potatura.**

In generale, l'alberello, nel tipo a vaso, è un sistema di allevamento che prevede la formazione di un tronco di 0,20-1,00 m di altezza, suddiviso alla sommità in 3-4 branche relativamente corte, portanti uno o più tralci. Questi vengono rinnovati ogni anno, tagliandoli in modo da lasciare 1-3 gemme (potatura corta). Le viti non sono sostenute da una palificazione a fili, oppure si fa ricorso ad un sistema piuttosto semplice, a 1-2 fili, ma più frequentemente si ricorre a tutori singoli, spesso costituiti da materiale di facile reperimento, come ad esempio le canne.

L'alberello presenta diverse varianti, in relazione a condizioni ambientali pedoclimatiche e ad usi e costumi locali. Il criterio di differenziazione si basa fondamentalmente sul tipo di potatura, ovvero sul numero di gemme lasciate, sul numero di branchette, sullo sviluppo in altezza del tronco e, naturalmente, sulle caratteristiche del vitigno.

#### **5.1.2.2.1 Alberello a potatura corta, con speroni a 2 gemme**

È il tipo più diffuso, in grado di fornire buoni risultati in terreni poveri e con viti in grado di fruttificare sui tralci emessi dalle prime gemme basali. L'altezza del tronco varia dai 10 cm dell'alberello pantesco ai 40–50 cm dell'alberello a vaso. Secondo il tipo e gli usi locali, il tronco si divide alla sommità in 2-5 branche, più o meno lunghe, ciascuna portante 1-3 speroni. Su ogni sperone vengono lasciate, secondo il vitigno e le condizioni pedologiche, da 1 a 3 gemme basali. Le gemme della corona non vengono sfruttate, fatta eccezione, talvolta, per l'alberello pantesco, che sfrutta la tendenza alla fruttificazione da queste gemme nello Zibibbo di Pantelleria.

Le varianti riconducibili a questo tipo sono le seguenti:

#### **5.1.2.2.2 Alberello a vaso:**

largamente diffuso è il tipo più rappresentativo, con tronco relativamente alto e suddiviso in da 3-5 branche orientate a raggiera.

#### **5.1.2.2.3 Alberello pantesco:**

in uso a Pantelleria, quasi esclusivamente con viti di Zibibbo di Pantelleria, ha tronco molto corto e 4-10 branche piuttosto lunghe, con speroni cortissimi (massimo 2 gemme).

#### **5.1.2.2.4 Alberello siciliano o alberello pugliese o alberello a orecchie di lepre:**

in uso in alcune località della Sicilia orientale e nell'Italia meridionale (Puglia e Calabria), è caratterizzato da due sole branche, ciascuna portanti un solo sperone con 1-3 gemme.

#### **5.1.2.3 Alberello a ventaglio:**

è caratterizzato dalla presenza, in genere, di tre branche disposte su un unico piano parallelo al senso dei filari, ciascuna portante uno o più speroni potati a due gemme. La particolarità di questa variante consiste nello sviluppo della chioma in parete, emulando una spalliera bassa.

#### **5.1.2.4 Alberelli a potatura mista, con capi a frutto di 7-8 gemme**

Caratteristica comune di questi sistemi è la presenza contemporanea di speroni e capi a frutto. I primi, tagliati corti, a 2-3 gemme, hanno la funzione di produrre i tralci da cui saranno selezionati i capi a frutto nella stagione successiva. I capi a frutto, che spesso assumono denominazioni tipiche secondo gli usi locali (es. stocco, archetto, partuto, rancinante, carriadroxia), hanno lo scopo di produrre i grappoli nella stagione in corso. A tale scopo si usano ad esempio le denominazioni rancinante e carriadroxia, che fanno riferimento alla produzione "caricata" su questo tralcio. L'adozione di questo sistema è finalizzata a sfruttare i vitigni che fruttificano sui tralci emessi dalle gemme intermedie, avendo gemme basali poco fertili o del tutto sterili. Il capo a frutto è in genere fissato ad un filo di sostegno o ad un tutore morto, oppure raramente lasciato libero. In alcune zone si usa anche piegarlo e intrecciarlo formando un anello (capo acciambellato).

La potatura si esegue tagliando a sperone il capo a frutto della stagione precedente e lasciando come capo a frutto il tralcio più vigoroso emesso dallo sperone della stagione precedente.

Alcune varianti di alberelli a potatura mista sono le seguenti:

##### **5.1.2.4.1 Alberello alcamese:**

diffuso nella Sicilia occidentale è composto da un ceppo terminante con una sola branca che porta uno sperone e un capo a frutto acciambellato. Una particolare variante dell'alcamese consiste nell'assenza dello sperone e che, pertanto, va classificata a rigore fra i sistemi a potatura lunga (praticamente non concepiti nell'alberello); in questo caso si destina come capo a frutto della stagione successiva uno dei tralci emessi dalle gemme basali, in genere privi di grappoli.

##### **5.1.2.4.2 Alberello marsalese:**

è riconducibile al sistema a vaso del tipo a potatura corta, con 3-5 branche, di cui, i tralci di una o due vengono potati lunghi, con 6-10 gemme. Con questo sistema si usano singolari metodi di legatura che permettono di evitare il ricorso ai fili o ai tutori di sostegno.

### **5.1.3 L'alberello nella viticoltura moderna**

L'alberello resta una forma di allevamento adatta alle condizioni estreme o per esaltare specifiche doti di qualità del vitigno. A prescindere dai vecchi vigneti, ancora esistenti, l'alberello è, ad esempio, una forma di allevamento adatta fronteggiare l'azione negativa dello scirocco in alcune lande della Sicilia, oppure per esaltare le doti di qualità dello Zibibbo di Pantelleria, coltivato sui suoli aridi e dell'isola battuti dallo scirocco.

### **5.1.4 L'alberello nell'AgroVoltaico**

Come si è visto già nella coltivazione dell'olivo, è necessario generare un portamento basso per le coltivazioni da proporre. La scelta della coltivazione ad alberello porta proprio ad un risultato ottenuto sfruttando anche i punti di debolezza del metodo ad alberello: se la resa può essere più bassa del metodo di coltivazione a Guyot o a Spalliera, è vero anche che si può puntare ad ottenere vini più pregiati sia puntando sulla qualità della produzione (varietà, cure colturali, raccolta con il grado zuccherino ideale, metodo di vinificazione adatto, conservazione ideale), sia puntando sulla valorizzazione dell'AgroVoltaico (qualificare la combinazione fotovoltaico pulito ed a tutela dell'ambiente e agricoltura biologica di un vigneto consociato); se è vero che la meccanizzazione può essere un limite nella coltivazione ad alberello, è vero anche che, se si creano dei metodi misti come già si realizzano a Marsala (TP), l'alberello potrebbe essere adattabilissimo alla raccolta meccanica seppur mantenendo un portamento basso. Tutto sta nel mettere a punto il modello per ottenere la massima resa possibile con uva di elevata qualità e con la gestione attraverso la meccanizzazione.

### **Esempi di coltivazione con metodo del tipo Alcamese:**











### 5.1.5 La coltivazione di Fragole

La pianta di fragole (*Fragaria*), rappresenta un genere di piante appartenenti alla divisione delle *Angiosperme*, famiglia delle *Rosaceae*. All'interno del genere *Fragaria* sono presenti più di venti specie, diffuse in tutto il mondo. Nel nostro Paese è molto diffusa la *Fragaria vesca*, meglio nota come **fragolina di bosco**. Questa specie, caratterizzata dai piccoli frutti, si trova sia allo stato spontaneo che coltivato. La specie a cui appartengono le varietà a frutto grosso, coltivate in modo più diffuso, prende il nome di *Fragaria* × *ananassa*. Si tratta di un ibrido formatosi per caso tra le specie *F. Virginiana* e *F. Chiloensis*. La prima è originaria degli Usa, la seconda delle coste cilene del Pacifico. Quest'incrocio ha subito a sua volta ulteriori ibridazioni, che hanno portato alle varietà attuali.

Una distinzione fondamentale tra le piante di fragole è quella tra varietà **unifere (o brevidiurne) e varietà rifiorenti (o fotoindifferrenti)**. Queste si differenziano per via delle gemme a fiore della pianta in funzione del fotoperiodo. Le varietà unifere emettono i propri fiori solo al risveglio vegetativo, quindi fruttificano in primavera. Quelle rifiorenti, invece, hanno una continua emissione di fiori per tutto il periodo vegetativo, per questo producono frutti in diversi periodi dell'anno.

#### 5.1.5.1 La pianta di fragola

La fragola è una pianta perenne, che viene coltivata in ambito professionale con ciclo annuale. Non raggiunge grandi dimensioni. È dotata dei cosiddetti stoloni, ossia dei sottili fusti che strisciano sul terreno, che all'altezza dei nodi sviluppano nuove radici, poi foglie, frutti e fiori. La riproduzione delle piante di fragole sul terreno è quindi molto semplice e avviene per suddivisione dei cespi e prelevamento degli stoloni all'altezza dei nodi. L'apparato radicale è di tipo fascicolato, cioè formato da radici primarie e secondarie. Le radici si diffondono bene in superficie, coprendo un diametro di circa 30 cm, e scendono in profondità a 15-20 cm.

#### 5.1.5.2 Fusto, foglie e fiori della fragola

Il fusto delle piante di fragole è breve. Si tratta di un rizoma di 2-3 cm, che diventa semilegnoso con il passare del tempo. Le foglie, di colore verde intenso, sono dotate di piccioli di lunghezza variabile (dai 5 ai 15 cm.). Sono composte da tre foglioline con margine dentato disposte a ventaglio. I fiori si trovano riuniti all'estremità di lunghi peduncoli che dipartono dall'asse principale della pianta. Solitamente sono ermafroditi, ossia dotati sia di organi maschili (stami, disposti intorno al ricettacolo), che femminili (pistilli, inseriti nel ricettacolo). Alla base del fiore c'è il calice, che con i suoi sepali verdi riveste la base esterna della corolla, costituita da petali bianchi. L'impollinazione avviene in due modi: a opera del vento (anemofila), e grazie agli insetti impollinatori (entomofila).

#### 5.1.5.3 Frutti della fragola

La fragola in realtà è considerata un falso frutto. In botanica si chiama *sorosio* ed è costituita dall'ingrossamento del ricettacolo. I veri frutti delle piante di fragole sono gli **achen**i, ossia quelli che consideriamo erroneamente i semi. Questi sono di colore verde-brunastro e sono inseriti in maniera irregolare sulla superficie del falso frutto. Una caratteristica variabile e distintiva delle fragole è la forma, che può essere conica, conica-allungata, appiattita, arrotondata, o trapezoidale. Altro segno distintivo di specifiche varietà è il colore, dal rosso vivo all'arancio. Ulteriori tratti salienti delle fragole, che possono orientare la nostra scelta varietale, sono le dimensioni, il sapore e la consistenza della polpa, il profumo, la resistenza dopo la raccolta.

#### 5.1.5.4 La scelta varietale

Per coltivare fragole, una scelta fondamentale è quella di selezionare la varietà più adatta alle nostre esigenze pedoclimatiche. Non tutte le varietà, infatti, si comportano allo stesso modo e si adattano al clima della nostra zona. Quelle rifiorenti, ad esempio, necessitano di sbalzi termici tra il giorno e la notte di almeno 5-8 °C. Sbalzo termico che favorisce la rifiorenza. Sono più adatte quindi a zone di collina e montagna, tra i 500 e i 1.500 m. Le varietà rifiorenti fruttificano in più periodi dell'anno, di solito da giugno a novembre. Per questo motivo sono tra le più amate tra gli appassionati di orto domestico.

#### 5.1.5.5 Epoca d'impianto per coltivare fragole

L'inizio della **coltivazione delle fragole** in pieno campo avviene di solito in due periodi. O sul finire dell'estate, da fine luglio a settembre, oppure tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera. Con la piantagione estiva, le piantine si radicano bene, si sviluppano adeguatamente e iniziano a produrre già nella primavera successiva. Le fragole sono piante che resistono al clima rigido, purché siano in posizione soleggiata. Soffrono però periodi di

freddo prolungato, hanno quindi bisogno di un'adeguata protezione dal gelo. Se il trapianto avviene a fine inverno e si scelgono varietà unifere, la piena produzione partirà dalla stagione successiva. In caso di trapianto primaverile di piante rifiorenti invece, tenete presente che queste piante iniziano a produrre circa 40-60 giorni dopo il trapianto, e ripetono la produzione in maniera più o meno continua. Questo tipo d'indicazione vale per le produzioni in pieno campo.

Di sovente in ambito professionale le coltivazioni di fragola avvengono in serra o in tunnel, con epoche d'impianto continue durante l'anno.

#### **5.1.5.6 Terreno, concimazione e distanze d'impianto**

Per coltivare fragole e avere piante sane e rigogliose, abbiamo bisogno di un terreno fertile, di medio impasto. Inoltre, è importante che abbia una buona dotazione di sostanza organica. L'ideale è un terreno che abbia un ottimo drenaggio, con una bassa salinità e un ph tra 5,5-7, ossia un terreno con una reazione da leggermente acido a neutro. La concimazione può avvenire apportando letame molto maturo al momento della lavorazione del terreno, o dopo aver affinato il terreno, quando si realizzano delle prode larghe circa un metro e alte 25-30 cm. Su una proda si piantano solitamente 2 file di piantine abbinata, lasciando uno spazio tra le file di 40 cm. Tra una pianta e l'altra, sulla fila, bisogna osservare una distanza di 40 cm per le varietà a sviluppo vigoroso, di 25-30 cm per le piante a sviluppo più ridotto. La proda può essere anche più stretta e la fila di coltivazione singola. Questa scelta dipenderà dagli spazi di terreno a disposizione.

#### **5.1.5.7 Pacciamatura ed irrigazione**

Visto che le fragole sono una coltivazione che persiste a lungo sul terreno, è di fondamentale importanza la pacciamatura. Questa permette di limitare la presenza di erbe infestanti e quindi la necessità di ripetute operazioni di sarchiatura. La pacciamatura si può fare usando materiali naturali come la paglia o la juta. Per ragioni pratiche ed economiche, spesso, però, nelle grandi coltivazioni, viene adoperata la pacciamatura con film plastico o biodegradabile. Per quanto riguarda l'irrigazione, bisogna tenere conto che la fragola ha un apparato radicale fascicolato e molto sviluppato. Questo fa sì che sono necessarie frequenti irrigazioni. Nel farle bisogna prestare grande attenzione a non formare ristagni idrici, giacché questi causano asfissia radicale e favorisce lo sviluppo di malattie fungine. L'ideale è predisporre un sistema d'irrigazione a goccia, posizionando le manichette sotto la pacciamatura.

La fase del primo attecchimento è il momento in cui la pianta di fragole ha bisogno di maggiori interventi irrigui. Da considerare comunque, che nella coltivazione in pieno campo, le esigenze idriche sono in genere compensate dalle precipitazioni.

#### **5.1.5.8 Perché la consociazione Fragola-Agrovoltaico?**

Perché la fragola è una pianta che ben si adatta ad una coltivazione in semi-ombra e ciò può essere il caso se si sfruttassero gli spazi nelle vicinanze o sotto i pannelli fotovoltaici, con un doppio vantaggio: sulla stessa superficie vi è la coltivazione di fragola e la produzione di energia pulita. In altre parole, è come se si sfruttasse una stessa superficie due volte!



**Alla pari della fragola, si possono coltivare nelle stesse condizioni, anche i**

### **5.1.6 Frutti di bosco.**

Caratteristica importante è che molti di questi piccoli frutti si accontentano di posizioni di mezzombra e questo li rende adatti per sfruttare zone altrimenti poco utilizzabili.

Chi invece pensa a mettere in piedi una coltivazione da reddito può contare sul fatto che il prezzo dei frutti di bosco in genere è abbastanza elevato, ed è un mercato in cui c'è molto spazio per produzioni biologiche e di qualità. Per questo si considera la coltivazione dei piccoli frutti come una delle possibili attività agricole in espansione, anche se non bisogna dimenticare che richiede molto lavoro e pazienza, soprattutto in fase di raccolta. Molti dei piccoli frutti sono piante perenni, in genere arbusti che producono a partire dal secondo anno dopo l'impianto, fa eccezione la fragola che è invece annuale, ma si replica di anno in anno con i suoi stoloni.

Si tratta infatti di colture tra le più capaci di valorizzare piccole estensioni di terreno, anche in zone cosiddette svantaggiate, offrendo abbondanti produzioni anche coltivando col metodo biologico.

### 5.1.6.1 Il lampone

Si tratta di un'ottima coltivazione da inserire, anche perché come molti piccoli frutti si tratta di un arbusto che può produrre anche in zone parzialmente ombreggiate, inadatte a molte altre colture. Il lampone più coltivato nel nostro paese è quello rosso (*Rubus idaeus*) ma ne esistono anche varietà di colore giallo e violaceo.

La pianta appartiene alla famiglia delle rosacee ed ha la forma di arbusto alto da 1 metro a 3 metri al massimo, con ceppaia perennante ed una parte aerea fatta di tralci e di polloni. I polloni sono i "getti" nuovi che iniziano a crescere a primavera e restano erbacei per mesi, solitamente hanno le spine e nel mese di agosto lignificano trasformandosi in tralci. Questi ultimi presentano gemme miste e nella primavera successiva fruttificano. Il lampone di tipo unifero (che produce una sola volta l'anno) fruttifica sui tralci germogliati l'anno precedente. Ci sono però anche varietà di lampone rifiorente che fruttificano già a fine estate ed autunno sulla parte apicale dei tralci germogliati nello stesso anno. Al termine di questa fruttificazione la parte apicale dei tralci dissecca e l'anno dopo a giugno-luglio la parte medio bassa del tralcio darà la sua seconda fruttificazione. Per questo le varietà rifiorenti vengono anche chiamate bifere, perché producono due volte l'anno.

Il lampone si trova allo stato spontaneo nelle radure o ai limiti dei boschi di latifoglie e di conifere e le condizioni migliori in cui cresce sono quelle delle basse e medie vallate tra i monti, tra i 700 e i 1400 metri s.l.m. La specie si adatta alle piogge frequenti, purché ben distribuite nel tempo, soffre per i venti secchi ma si avvantaggia di quelli leggeri che arieggiano i filari ostacolando le malattie fungine come la Botrite.

Considerato che lo si può coltivare fino a 1500 m s.l.m, è una specie resistente ai freddi invernali e anzi richiede un certo fabbisogno in freddo per fruttificare, ovvero una somma di 800-1700 ore (a seconda delle varietà) con temperature inferiori a 7 °C. Nella coltivazione riesce a valorizzare le situazioni di mezz'ombra, ma è nelle posizioni soleggiate che offre i risultati produttivi migliori.

Tra una fila e l'altra di piante di lamponi si possono lasciare circa 2,5 -3 metri e tra le singole piante circa **70-80 cm**, ma crescendo queste tendono a formare una sorta di siepe continua.

### 5.1.6.2 Mirtillo

Si tratta di un arbusto davvero interessante da piantare perché resistente al gelo e poco soggetto alle malattie. Questi piccoli frutti appartengono alla famiglia delle ericacee e in questa, al genere dei vaccinium.

La pianta del mirtillo è una specie rustica, come tutti i frutti di bosco richiede un terreno abbastanza acido, per cui è opportuno verificare il ph all'impianto e tenerne conto nelle successive concimazioni. Il mirtillo nero europeo forma dei cespuglietti gradevoli da vedere e semplici da tenere ordinati, adatti anche a decorare angoli di giardino.

In genere le piante di mirtillo **prediligono climi freddi**, poiché temono un eccessivo caldo estivo, mentre resistono senza timore a inverni gelidi. Non per niente è un arbusto che si trova molto diffuso spontaneo in montagna. Nelle zone fresche può stare tranquillamente in pieno sole, con ottimi risultati, l'ideale è tenerli al riparo dal vento.

Per le dimensioni del cespuglio occorre lasciare oltre un metro tra ogni pianta e almeno due metri e mezzo tra le file, ma questo dato è indicativo perché dipende tutto dalla varietà di mirtillo impiantata.

Il mirtillo **non è difficile da coltivare**, anche se richiede alcune accortezze. In particolare la sua debolezza sta nelle sue **radici molto superficiali**

Nel primo anno dall'impianto il mirtillo non fruttifica in maniera significativa, si aspetterà il secondo anno per ottenere le bacche, è utile rimuovere tutti i fiori per favorire lo sviluppo delle radici.

Nei primi due anni si possono evitare le potature alle piante, limitandosi appunto alla rimozione dei fiori.

### 5.1.6.3 Il Ribes rosso

La pianta del ribes fa parte della famiglia delle grossulariaceae o sassifragacee, forma un cespuglio di medie dimensioni senza spine che si spoglia durante l'inverno. I frutti si formano a grappoli lungo dei piccoli rametti. Il suo portamento contenuto ma eretto e il colore vivace delle bacche rendono questa pianta da frutto ornamentale, si adatta quindi non solo alla coltivazione nell'orto ma anche a stare in un contesto di giardino. Accostando una fila di piante potate correttamente si può creare una siepe bassa, utile a dividere gli spazi, ma anche a riparare

altre piante dell'orto dal vento, senza togliere troppo sole. La tolleranza a zone di mezzombra lo rende utile a popolare aree meno utilizzate, essendo una coltura perenne non necessita di essere seminata ogni anno. Il ribes rosso ha un caratteristico sapore aspro e acido, adatto in particolare a caratterizzare macedonie, dove smorza la dolcezza di altri frutti. L'arbusto raggiunge in genere un'altezza di 150/170 cm, in alcuni casi tocca i due metri. Clima necessario alla coltivazione. Il ribes rosso si può coltivare in tutta Italia escluse le zone più calde del meridione, resiste fino a 1200 metri di altitudine. La pianta ama il freddo invernale, che stimola la fruttificazione, mentre teme la siccità e non tollera il terreno secco, per cui richiede costante irrigazione. Il sole è molto utile ad addolcire le bacche di ribes e a farle maturare prima, tuttavia eccessi possono dare problemi, in particolare se causano aridità. Il ribes cresce anche in zone ombreggiate, non per niente è considerato un frutto di bosco. Il terreno ideale. Se si vuole coltivare il ribes, come per tutti i piccoli frutti, è meglio avere un terreno acido. E' importante che non ci siano ristagni di acqua ma anche che la terra sia ben fertilizzata e ricca di materia organica, soprattutto perché mantenga un'umidità diffusa. Ottima prassi l'utilizzo dell'humus, possono andar bene anche letame, compost e cornungia. Tra gli elementi nutritivi principali questa pianta ha bisogno particolare di potassio, per cui attenzione ad apportarlo, soprattutto se il terreno è sabbioso.





#### 5.1.6.4 Il ribes nero

Il ribes nero, così come i suoi parenti ribes rosso, ribes bianco e uva spina, sono **piante tipiche di zone temperate e fresche**, in particolare dell'Europa Continentale e orientale. Infatti il ribes nero viene coltivato soprattutto nell'est e nel nord Europa, mentre nel Mediterraneo è meno diffuso, con l'eccezione della Francia, dove il ribes nero (cassis) è molto apprezzato.

Le piante di *ribes nigrum* **tollerano gli abbassamenti termici invernali, mentre temono i ritorni di freddo primaverili**, soprattutto in fioritura, quando una gelata può seriamente compromettere la formazione dei frutticini (allegagione), con una **caduta dei fiori**. Il ribes nero ne è particolarmente a rischio a causa del suo risveglio vegetativo precoce. Anche i venti freddi non sono favorevoli al ribes nero.

Per quanto riguarda l'esposizione, le condizioni migliori sono quelle mediamente assolate, ma non troppo, per non incorrere a siccità estive e scottature sulle bacche.

La pianta **si adatta a diversi tipi di terreno** ma predilige quelli ben areati e ricchi di sostanza organica. Nei terreni poco fertili la produzione è inferiore, anche se i frutti sono più aromatici.

Molte varietà di ribes nero apprezzano la presenza di calcare, mentre altre ne sono sensibili e in questi casi sviluppano la clorosi ferrica.

Per mettere a dimora delle piante di ribes nero si interviene **dall'autunno a fine inverno**, ed è necessario scavare buche mediamente profonde, almeno 40-50 cm. Alla terra di risulta dovremo miscelare del letame maturo o del compost come **ammendanti di fondo** e infine **irrigare**.

Tra una pianta e l'altra sulla fila è consigliata una **distanza di 1-1,5 metri**, mentre volendo realizzare più filari, è bene lasciare anche 2,5-3 metri tra una fila e l'altra.



### 5.1.7 APICOLTURA E FOTOVOLTAICO

La presenza di **alveari** accanto agli **impianti fotovoltaici** può aumentare la **resa delle coltivazioni** circostanti, grazie alle attività di impollinazione delle api, assicurando vantaggi non solo ambientali, come una maggiore biodiversità, ma anche di tipo economico, perché i terreni diventano più produttivi.

Uno studio inglese, pubblicato su *Biological Conservation* (link in basso) da un gruppo di ricercatori di due università (Lancaster e Reading), per la prima volta ha stimato i potenziali costi e benefici economici di integrare gli alverari nei parchi fotovoltaici in **Gran Bretagna**.

Altre simili ricerche, ricordiamo, hanno dimostrato come il **fotovoltaico a terra**, se installato in aree agricole può migliorare la **biodiversità** favorendo le popolazioni di insetti impollinatori (non solo api ma anche quelli “selvatici” come sirfidi, vespe, scarafaggi, farfalle e falene) grazie all’**ombreggiatura** dei filari di moduli che influenza la temperatura dell’aria, le precipitazioni e l’evaporazione, oltre ad avere un effetto a catena su suolo e vegetazione.

I terreni occupati dal FV spesso possono essere oasi in distese di coltivazioni in cui si usano prodotti chimici dannosi per gli insetti. Molti impianti solari, evidenzia la Lancaster University, si trovano in aree intensamente coltivate dove gli habitat degli **insetti impollinatori** si sono ridotti o degradati, proprio a causa delle attività agricole e di altri impatti umani sugli ecosistemi.



Gli autori dello studio hanno utilizzato mappe molto dettagliate per esaminare dove si trovano i parchi solari, come sono distribuiti i campi coltivati, la quantità di alveari esistenti, i requisiti di impollinazione delle differenti colture.

Secondo i ricercatori, la presenza di alveari nei parchi fotovoltaici della Gran Bretagna avrebbe potuto **aumentare il valore** dei raccolti di **5,9 milioni di sterline** nel 2017.

Lo studio ha esaminato **differenti colture** tra cui semi di lino e semi oleosi, mele e pere, frutti di bosco come fragole, lamponi e ribes nero.

Il raccolto che potrebbe trarre i maggiori benefici dagli alveari, emerge dalla ricerca, è rappresentato dai frutti di bosco, in particolare le fragole, dal punto di vista dei benefici economici per superficie coltivata, dato il loro alto valore di mercato e la dipendenza elevata dalle attività di impollinazione delle api.

Sulla base dei dati del 2017, ad esempio, le api nei parchi solari avrebbero potuto aumentare di circa 1,9 milioni di sterline il valore dei raccolti di frutti di bosco.

Gli autori poi sottolineano che ogni sito deve essere valutato singolarmente, perché la corretta **gestione dei terreni** e dei parchi fotovoltaici deve tenere conto di molteplici fattori, tra cui le **caratteristiche dei suoli** e delle colture e la presenza di insetti impollinatori selvatici.



# 6 CONCLUSIONI

Questi elencati sono solo alcuni esempi di come si può garantire la produzione agricola consociata alla produzione di energia GREEN.

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture. È bene riconoscere che vi sono in Italia, come in altri paesi europei, vaste aree agricole completamente abbandonate da molti anni o, come nel nostro caso, ampiamente sottoutilizzate, che con pochi accorgimenti e una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive.

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

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Campania. **Anche per la fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per una specie arbustiva (Alloro/Lauroceraso), disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arbustivo ornamentale tradizionale.**

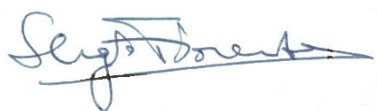
Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea portare avanti la sperimentazione sulla coltivazione di piante arboree ed arbustive proposte dalla Società richiedente, possibilmente con relative pubblicazioni, nell'ottica di compiere in futuro una produzione su scala più ampia di una coltura che risulta avere caratteristiche morfologiche e biologiche tali da poter essere coltivata tra le file di moduli fotovoltaici senza alcuna limitazione, creando di fatto un precedente che potrebbe essere preso in considerazione anche in altre aree.

**Da non sottovalutare l'apporto economico e ambientale che un allevamento di api potrebbe generare in un complesso agro-fotovoltaico.**

Ci si riserva di ottimizzare il reddito dell'imprenditore agricolo cercando di coinvolgerlo al massimo nelle scelte agronomiche e, soprattutto, assecondando le sue esperienze produttive e commerciali, in maniera tale da renderlo partecipe allo sviluppo del progetto in itinere.

**Tutto ciò in virtù degli interessi della collettività e a tutela della proprietà privata.**

**Redatto in San Giorgio a Cremano (NA), il 1 ottobre 2021.**



**Dott. Agr. Sergio Fiorenza**