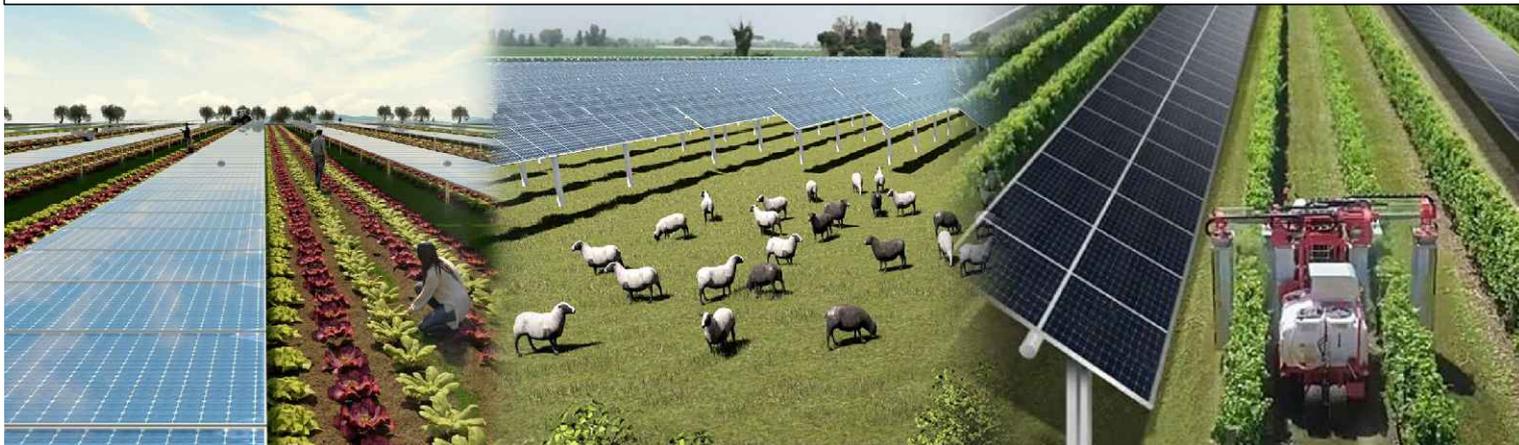


progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castel Volturno (CE) in Località Parco del Castello della potenza nominale di 14361,84 kW dotato di un sistema di accumulo dell'energia di 7200 kW, per una potenza in immissione di 12000 kW (due lotti da 6000 kW ciascuno) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale



PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

RELAZIONE AGRONOMICA

DATA: Gennaio 2022

Scala: -

Nome file: NPDI_CV_R013_D13 - AGRONOMICA

PROPONENTE

Nextpower Development Italia S.r.l.
Via San Marco n. 21, 20121 Milano (MI)
Partita IVA 11091860962
PEC: npditalia@legalmail.it

NextPower Development Italia S.r.l.
Via San Marco, 21
20121 Milano
P. IVA - C. F. 11091860962

NextPower Development Italia

ELABORATO DA:

Entrope Srl
Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683



Agronomo Nicola Pierfranco Venti
Via A. Volta, 1
65026 Popoli (PE)



revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			D13
B			
C			

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. IDENTIFICAZIONE SITO	2
3. DESTINAZIONE URBANISTICA	5
4. DESCRIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	5
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
5.1. Area vasta.....	7
5.2. Contesto comunale	10
5.3. Struttura pedologica	11
5.3.1. Suoli "PSAMMENTS"	11
5.3.2. Suoli "UDERTS e XERERTS"	12
5.3.3. Suoli "FLUVENTS"	14
6. ASPETTI CLIMATOLOGICI	15
6.1. Temperatura.....	15
6.2. Precipitazioni.....	16
6.3. Umidità.....	16
7. CONTESTO AGRARIO COMUNALE	17
7.1. Aree D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C. E D.O.C.G.	23
7.2. Classificazione della capacità d'uso del suolo	25
8. PIANO DI COLTIVAZIONE	26
8.1. Colture potenziali	27
9. CONCLUSIONI.....	35

1.PREMESSA

La società NextPower Development Italia S.r.l. intende realizzare, nel Comune di Castel Volturno (CE), un impianto agrivoltaico, cioè un impianto caratterizzato da un utilizzo ibrido dei terreni che saranno infatti utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica. L'impianto fotovoltaico, per la produzione di energia elettrica in regime di cessione totale, sarà del tipo ad inseguitori monoassiali con sistema di accumulo (energy storage system), e sarà localizzato nel Comune di Castel Volturno (CE) in Località Parco del Castello, in aree a destinazione Agricola secondo il PUC vigente.

Il sottoscritto Venti Nicola Pierfranco, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di PE al n. 175, ha redatto la seguente relazione agro-forestale per valutare gli aspetti agronomici dell'area interessata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Proponente	NEXTPOWER DEVELOPMENT ITALIA S.r.l.	
Sede Legale/P.IVA	Via San Marco, 21 – 20121 MILANO	11091860962
Rappresentante legale	Stefano Pieroni stefano.pieroni@nextenergycapital.com	+39 02 8294 5070
Referente società	Enrico Forcucci areatecnica@entropie.it	+39 085 986763
Tipologia intervento/impianto	N° 1 impianto agrivoltaico: produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica, comprensivo delle opere di connessione alla rete elettrica e coltivazione dei terreni sottostanti.	Impianto su terreno con inseguitori monoassiali
Localizzazione impianto/opere di connessione	Comune di Castel Volturno (CE) Località Parco del Castello	Comune di Giuliano in Campania (NA)
Coordinate geografiche/Altitudine media	Lat. 41° 4'24.26"N Long. 13°59'16.41"E	2 m slm
Riferimenti catastali/superficie	Foglio 3 - particella 5005	19,5 ha

2.IDENTIFICAZIONE SITO

L'area catastale impegnata per il progetto (Figura 2) ha un'estensione pari a circa 19,5 ha, e si trova, in linea d'aria, a circa 6 km ad est del centro abitato di Castel Volturno, è identificato:

- catastalmente al Foglio 3 - particella 5005
- geograficamente alle coordinate Lat. 41° 4'24.26"N – Long. 13°59'16.41"E
- quota media del piano campagna sul livello del mare è di 2 metri.

L'impianto di rete per la connessione alla CP Castelvolturno di E-distribuzione insiste tutto sul territorio di Castelvolturno ed è costituito dai cavidotti interrati MT 20 KV.



Area impianto con tracciato cavidotto e punto di connessione alla rete elettrica - Fonte Google Earth

Il fotovoltaico abbinato a una agricoltura sostenibile e di qualità costituisce sicuramente un elemento di rilancio e di corretta valorizzazione economica e ambientale del territorio con l'obiettivo di ridare vita e immagine all'agricoltura di pregio della Regione attraverso nuove forme di agricoltura moderne e sostenibili.

Sono sempre di più diffusi i progetti che puntano a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli. L'idea di base dell'agro-fotovoltaico è far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica pulita, lasciando spazio alle colture agricole.

In altri termini si tratta di coltivare i terreni sui quali è stato realizzato un impianto fotovoltaico, in modo tale da ridurre l'impatto ambientale, ma senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole ivi praticate. Un connubio tra pannelli solari e agricoltura che porterebbe benefici sia alla produzione di energia che a quella agricola.

Lo scopo è quello di far coesistere generazione elettrica ed economia agricola, garantendo un miglior inserimento del Progetto nel contesto ambientale ed una riduzione di consumo di suolo agricolo, senza sottrarre, quindi, territorio utile all'agricoltura. Un'innovazione tecnica che consentirà una corretta rigenerazione agronomica di terreni che fino a oggi sono stati sfruttati in maniera intensiva.

In base a quanto previsto dai DPI¹ della Regione Campania sarà possibile scegliere le colture più idonee a seconda delle vocazioni e delle necessità industriali, ambientali e sociali.

Saranno impiantate coltivazioni non intensive con piante allo stesso tempo rigeneranti, a bassa esigenza idrica e in grado di fornire un alto rendimento economico per gli agricoltori.

¹ I Disciplinari di Produzione Integrata contengono informazioni utili per agricoltori e tecnici al fine di ottenere produzioni di qualità con metodi di coltivazione rispettosi dell'ambiente. I Disciplinari di Produzione Integrata sono costituiti dalle *Norme tecniche generali*, comuni a tutte le colture, dalle "Norme tecniche di coltura", specifiche per ciascuna coltivazione, e dalle "Norme tecniche di difesa fitosanitaria integrata e il diserbo integrato delle colture".

I Disciplinari di Produzione Integrata sono approvati ogni anno dalla Regione Campania.

L'impianto agro-fotovoltaico avrà le seguenti valenze ambientali:

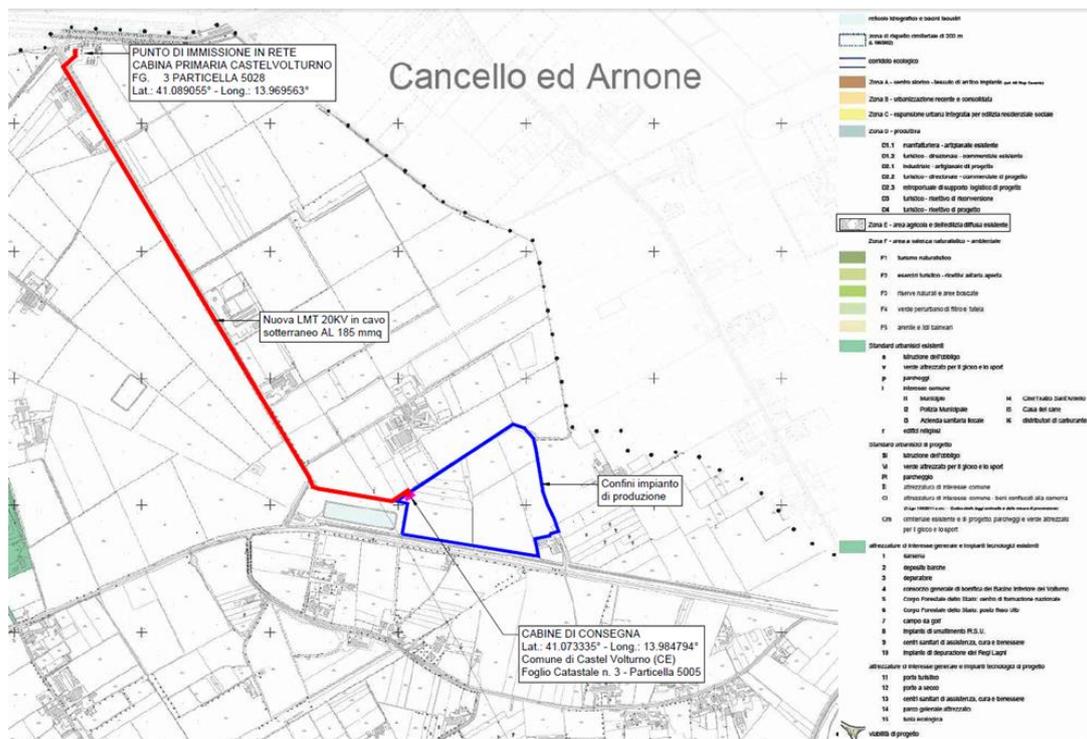
- Creazione di **corridoi ecologici e nuovi habitat**, grazie alla corretta progettazione delle aree a verde e all'uso di tecniche agricole più sostenibili;
- **minor utilizzo della risorsa idrica** per le esigenze colturali;
- **aumento della biodiversità** e della **capacità di accumulo di CO₂** nel suolo.



Immagini di impianti agrivoltaici – fonte: ENEA

3. DESTINAZIONE URBANISTICA

Il Comune di Castel Volturno ha adottato con Delibera di Giunta n. 49 del 17 giugno 2021 il Piano Urbanistico Comunale. Il PUC è lo strumento urbanistico generale del Comune e disciplina la tutela ambientale, le trasformazioni urbanistiche e edilizie dell'intero territorio comunale, anche mediante disposizioni a contenuto conformativo del diritto di proprietà.



Stralcio elaborato H.1.2 Piano Operativo – Zonizzazione PUC Comune di Castel Volturno

L'area di impianto e le opere connesse ai sensi dell'elaborato H.1.2 Piano Operativo – Zonizzazione del territorio comunale ricadono in **Zona E - area agricola e dell'edilizia diffusa esistente**.

4. DESCRIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per quanto riguarda l'impianto di produzione, esso è suddiviso in due lotti e avrà potenza nominale complessiva di 14361,84 kW, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati; l'impianto è comprensivo delle opere di connessione alla rete di E-Distribuzione spa ricadenti nel medesimo comune di Castel Volturno.

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico ha un'estensione di circa 19,5 ettari, è attualmente utilizzata ai fini agricoli e ricade in aree a destinazione Agricola e dell'edilizia diffusa esistente secondo il PUC del Comune di Castel Volturno.

Il terreno dove sorgerà l'impianto fotovoltaico è nella disponibilità del produttore che presenta istanza di autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell'impianto di produzione in virtù di contratto preliminare di diritto di superficie.

L'impianto fotovoltaico verrà collegato alla rete di distribuzione attraverso la costruzione di n. 2 cabine di consegna, situate all'interno dell'area di impianto, collegate alla sottostazione esistente di Castel Volturno distante circa 2 km (in linea d'aria) in direzione nord-nordovest.

L'impianto è configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale di tilt.



L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. Prevede l'installazione di 23.544 pannelli fotovoltaici bifacciali da 610 W per una potenza complessiva di generazione di 14361,84 kWp, raggruppati in stringhe e collegate ai rispettivi inverter.

Per l'impianto saranno realizzate n. 6 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Sono previste inoltre cabine storage per il sistema di accumulo, cabine ad uso promiscuo e locale tecnico, cabine ad uso locale O&M (gestione e manutenzione) a servizio dell'intero impianto, e le cabine utente e di consegna per la connessione alla rete elettrica nazionale.

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo agli ioni di litio di 7,2 MW di potenza (3,6 MW per ciascun lotto) e con una capacità di 24,4 MWh. Il sistema di accumulo, alloggiato in sei cabine del tipo container standard ISO 20', e potrà essere alimentato sia dall'impianto di produzione che dalla rete di E-distribuzione.

L'impianto sarà idoneamente dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza.

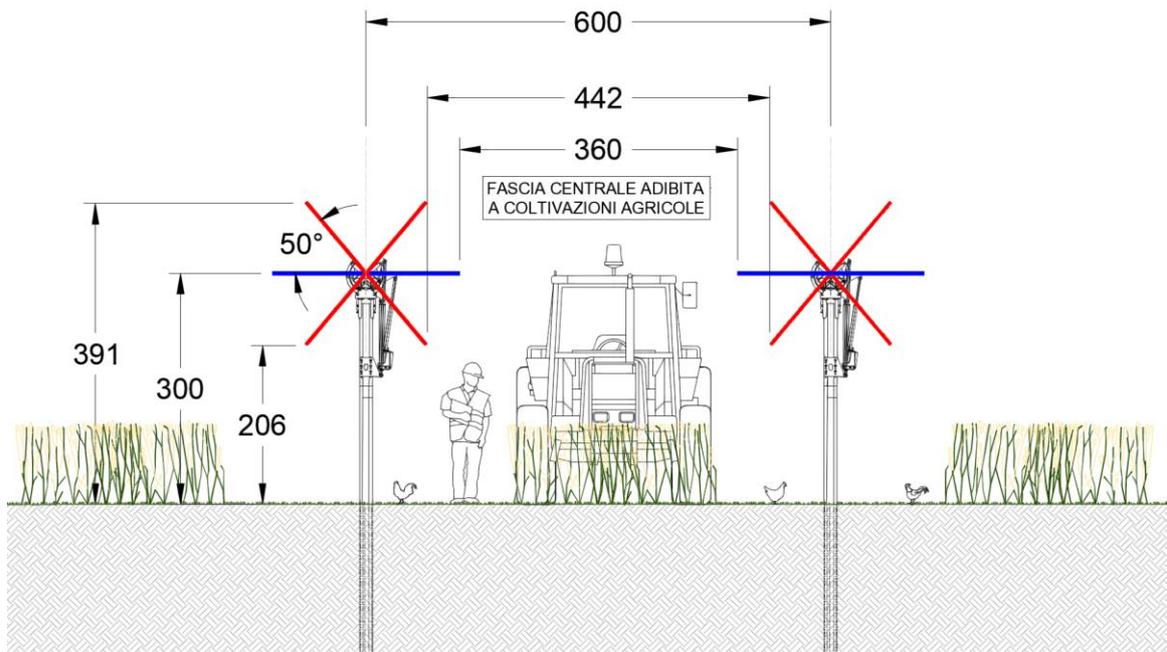
La posa dei cavi elettrici in BT e in MT è prevista interrata, tramite scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità e di larghezza variabile secondo il numero di corde da posare, lungo il tracciato dei cavi sarà posato un nastro monitore in polietilene "Cavi Elettrici", così come previsto dalle norme di sicurezza.

Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati, interni al campo fotovoltaico, per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed in media tensione fino alla cabina utente e di consegna. Tali cavidotti saranno posizionati in modo tale da non intralciare le colture che si realizzeranno fra le file dei moduli fotovoltaici.

L'impianto sarà idoneamente recintato e dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza e sarà prevista la piantumazione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

Come già detto l'impianto è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest a fila singola. Nel tracciamento a riga singola ogni tracker si sposta indipendentemente dagli altri, guidato dal proprio sistema di guida. La coltivazione avverrà fra le file dei pannelli.

Si riporta di seguito una immagine di riferimento del sistema agro-voltaico utilizzato.

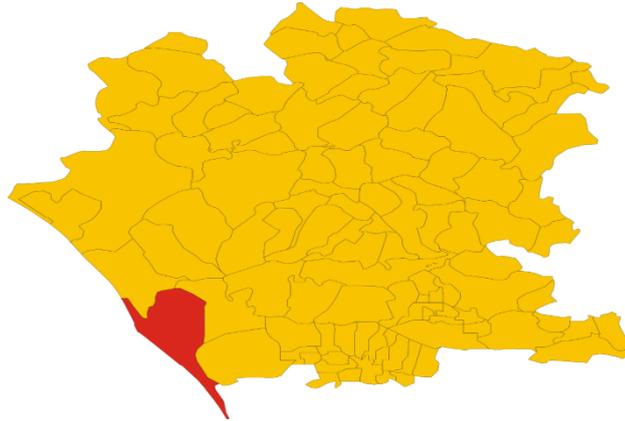


Particolare di un inseguitore monoassiale est-ovest in un sistema agro-fotovoltaico

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

5.1. Area vasta

Castel Volturno è un comune italiano di 26.918 abitanti situato nella provincia di Caserta in Campania. Il centro storico sorge sulla sponda sinistra del fiume Volturno, sull'ultima ansa che questo forma prima di sfociare nel golfo di Gaeta nel mar Tirreno. Il territorio comunale si estende su una superficie di 72,23 km² e possiede 25 km di spiaggia e 10 di pineta. La parte meridionale del territorio (Villaggio Coppola, Marina d'Ischitella e Marina di Lago Patria) è parte integrante dell'Area Metropolitana di Napoli, incuneandosi tra l'Agro Aversano ed il Giuglianese. Il nome deriva dalla presenza sulle sponde del fiume Volturno di un castello.



Il Comune di Castel Volturno nella Provincia di Caserta

Dal punto di vista geomorfologico, demografico ed economico, la provincia si presta ad essere divisa in tre ambiti territoriali dai caratteri omogenei.

Il più vasto di essi è la Terra di Lavoro, nome che fino al 1927 ha indicato l'intero comprensorio casertano, ma che dal punto di vista geografico corrisponde al medio e basso bacino del fiume Volturno, zona fertile nella quale fin dall'antichità si concentrano popolazione e risorse economiche. Caratteristiche economiche, ambientali e insediative assai differenti presenta, invece, la porzione di territorio provinciale corrispondente all'alta valle sinistra del Volturno e al versante occidentale della catena del Matese, che rappresenta l'unico territorio montuoso del Casertano.

Ben distinta, a causa della sua struttura geomorfologica, risulta essere anche la zona nord-occidentale del comprensorio provinciale, occupato dall'antico complesso vulcanico di Roccamonfina.

Il territorio del Comune di Castel Volturno è situato all'estremità settentrionale della pianura campana direttamente affacciato sul mar Tirreno.

La pianura di forma vagamente rettangolare, delimitata a sud dai sistemi vulcanici flegreo e vesuviano e a nord e a est da rilievi subappenninici (monte Massico, Monte Maggiore e monte Tifata) costituisce il cuore della provincia casertana.

Prevalgono i terreni di origine vulcanica, cui si alternano, lungo il corso del fiume Volturno e sulla costa, bassa e uniforme, calcari e sabbie. Questa vasta pianura, da identificarsi con i Campi Laborini o CAMPI LABORIAE citati da Plinio, è una delle zone più produttive e popolate d'Italia: in conseguenza di ciò la vegetazione naturale fino ai 400-500 metri è quasi del tutto scomparsa. La flora spontanea, che permane solo sulle aree collinari poco adatte all'agricoltura per pendenza e sassosità del terreno, è rappresentata da forme più o meno degradate di macchia mediterranea (mirto, lentisco, oleastro, ginestra, asparago selvatico, cisto, euforbia), cui si aggiungono, soprattutto alle falde del subappennino (Monte Maggiore, monte Tifata), lecci, ornielli, frassini, filliree, terebinti, corbezzoli ed eriche. Un'idea approssimativa della copertura vegetale originaria, composta prevalentemente da boschi di leccio, è data dal bosco di San Silvestro presso la reggia di Caserta, voluto dai Borboni per soddisfare l'esigenza della protezione della fauna a scopi venatori. Residui dell'originario paesaggio sopravvivono anche lungo la costa (macchia mediterranea e pinete) e

presso la foce del Volturno, dove abbonda una tipica vegetazione ripariale e fluviale, rifugio di una ricca avifauna, comprendente, tra le altre specie, piovieri, aironi rossi, gufi e falchi di palude e cicogne.

Sotto l'aspetto floristico la vegetazione delle coste sabbiose, se presente, risulta sempre molto alterata. Solo in alcune aree del litorale Domitio, della piana del Sele e del Cilento si osservano lembi di vegetazione psammofila, anche se raramente la seriazione naturale viene conservata. Fortemente alterata risulta in particolare la zona dunale e retrodunale che nella maggior parte dei casi è stata interessata, a partire dagli anni '60 del secolo scorso, dall'urbanizzazione o da rimboschimenti a *Pinus sp.pl.*. Molto rari i casi in cui si osservano fitocenosi di grande interesse, come le comunità a Crucianella marittima e gli stagni effimeri caratterizzati da specie igrofile annuali come *Isoëtes duriei*, *Juncus bufonius*, *Solenopsis laurentia*.

Le foci fluviali sono spesso rovinare dalla eccessiva urbanizzazione e dagli interventi di bonifica; gli ambienti umidi salmastri e le fitocenosi ad essi associati sono scomparsi o fortemente danneggiati. Ultimo esempio di queste formazioni di grande interesse ecologico è rappresentato dalla foce del Volturno, dove sono ancora presenti lembi di fitocenosi adattate a forti concentrazioni saline e a periodiche inondazioni. Tra le alofite caratteristiche *Juncus sp. pl.*, *Salicornia patula*, *Salsola soda*, *Tripolium pannonicum*. Questi ambienti ospitano moltissime specie a rischio di estinzione a causa delle trasformazioni subite dal territorio; tra queste *Orchis palustris*, ormai estinta in molte regioni. La vegetazione delle coste rocciose, invece, presenta aspetti di grande interesse ed ospita, specialmente su substrati calcarei, un'elevata concentrazione di specie rare e di elevato valore biogeografico. Sulle falesie costiere hanno trovato rifugio relitti delle flore che hanno caratterizzato le coste del Mediterraneo nelle fasi precedenti alle glaciazioni del Quaternario. Ricordiamo *Primula palinuri* endemita presente in Campania (coste meridionali del Cilento), in Basilicata e Calabria settentrionale; oppure *Bassia saxicola* (Guss.) A. J. Scott, specie descritta dal botanico irpino Gussone per Ischia, da dove risulta estinta probabilmente già dall'inizio del Novecento, e solo successivamente ritrovata a Capri e a Strombolicchio in Sicilia. La nostra recentissima scoperta (al momento inedita) di due nuove piccole stazioni nel promontorio di Palinuro, ribadisce l'importante ruolo della Campania nell'evoluzione della flora del Mediterraneo. Rilevanti dal punto di vista biogeografico sono anche le pinete spontanee che caratterizzano diversi tratti della costa rocciosa cilentana.

Le grandi pianure costiere di origine alluvionale presentano soltanto piccole superfici in grado di ospitare la serie dei boschi planiziali a *Quercus robur*, *Carpinus betulus* e *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, come avviene in alcuni tratti del Volturno e sul Sele. Anche la vegetazione ripariale con *Salix alba* e *Populus alba* è limitata a stretti filari circondati da estese superfici coltivate. Nonostante ciò, nel Cilento, nel bacino dell'Alento, si sono conservate interessanti cenosi a *Platanus orientalis* che raggiunge in Campania il limite settentrionale italiano. Allontanandosi dalla costa la serie di vegetazione principale ha come stadio finale di riferimento il bosco di leccio, accompagnato da caducifoglie come *Fraxinus ornus*. In questo tipo di bosco, a causa della densità e permanenza delle chiome in tutto l'arco dell'anno, gli strati arbustivi ed erbacei sono molto radi e poveri di specie; tra gli arbusti si osservano *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus* e, nello strato erbaceo, *Cyclamen hederifolium*, *C. repandum*, *Ruscus aculeatus*. Frequenti le lianose (*Rubia peregrina*, *Hedera helix*, *Smilax aspera*). Queste foreste sono generalmente governate a ceduo (forteti) come sul M.te Mas-

sico, M.te Soprano–Vesole, M.ti Alburni, M.te Bulgheria; rari sono i casi di leccete ad alto fusto, come in alcuni tratti del litorale Domitio.

Molte delle aree di pertinenza di queste foreste sono attualmente occupate da stadi di degradazione arbustivi o erbacei derivanti prevalentemente da dinamiche post-incendio. Le cenosi alto- e basso-arbustive (macchia) sono caratterizzate da arbusti sclerofilli sempreverdi come Pistacia lentiscus, Myrtus communis, Rhamnus alaternus accompagnati, su substrati marnoso arenacei, da Erica arborea ed Arbutus unedo. Nel caso di incendi frequenti e violenti, queste formazioni sono sostituite da cespuglieti dominati dai cisti (Cistus monspeliensis, C. creticus subsp. eriocephalus, C. salvifolius), accompagnati da Ampelodesmos mauritanicus, una erbacea di grandi dimensioni. Gli spazi aperti sono occupati da praterie con numerosissime specie annuali che concentrano il proprio ciclo vitale nel periodo primaverile.

5.2. Contesto comunale

Il territorio geografico comunale si estende da Nord verso Sud, su di un'area prevalentemente pianeggiante con un'altitudine media intorno ai 3 m s.l.m. L'area d'impianto è ubicata nella parte terminale della Piana del Volturno compresa tra la Regia Agnena a Nord ed il fiume Volturno a Sud.

Il territorio, interamente pianeggiante, presenta un profilo orografico solo lievemente ondulato per la presenza di aree di accumulo detritico fluviale (rilievi dunali) che si alternano ad aree leggermente depresse (depressioni interdunali). È attraversato dal tratto terminale del fiume Volturno e dei Regi Lagni, che al termine del loro percorso, sfociano nel Mar Tirreno. Ospita al suo interno, inoltre, una fitta rete di canali di deflusso delle acque (realizzati in passato per la bonifica del territorio), che sfociano nei collettori principali (Regi Lagni e lago di Patria).

In ragione della ridotta altitudine e pendenza, in passato ampi tratti del Comprensorio "Domitio" e quindi anche del territorio di Castel Volturno, erano occupati da paludi e acquitrini. In passato i terreni sono stati bonificati mediante la realizzazione di una capillare rete di canali, che grazie all'azione combinata delle idrovore (indispensabili per il salto di quota dalle aree depresse, sotto il livello del mare), consentono il deflusso delle acque verso il mare.

Nei periodi di maggiore deflusso, in alcune aree adiacenti ai corsi d'acqua ed agli invasi (naturali e artificiali), si verificano occasionali allagamenti.

Particolare importanza assume il sistema idrografico costituito dal fiume Volturno. Con un percorso sinuoso, attraversa il territorio comunale nella parte settentrionale, per sfociare nel mare con un'ampia cuspide delti-zia.

Dal punto di vista idrografico, la parte centro meridionale del territorio afferisce al sistema idrografico di bonifica dei Regi Lagni, caratterizzato da una fitta e capillare rete di fossi e canali vari, che convogliano le acque ai Collettori Principali.

Nella sua porzione più meridionale, i Collettori (secondari e Principali) alimentano il Lago di Patria, che si estende per la maggior parte nel comune di Giugliano e solo per un piccolo lembo in quello di Castel Volturno.

5.3. Struttura pedologica²

Dal punto di vista pedologico il territorio è suddividibile in tre fasce principali:

- la fascia costiera, dove sono dominanti gli Psamments;
- la fascia più interna, dove sono presenti in associazione i Vertisuoli e i Fluvents, ma con prevalenza dei Vertisuoli;
- la fascia di raccordo tra la duna costiera e l'alluvione fluviale, e la fascia perifluviale, dove sono presenti i Fluvents ed i Vertisuoli, in un rapporto estremamente variabile.

I suoli del territorio di Castel Volturno, quindi, afferiscono alle seguenti categorie:

- PSAMMENTS
- UDERTS e XERERTS
- FLUVENTS

5.3.1. Suoli “PSAMMENTS”

In tale categoria sono inclusi i suoli dunali localizzati lungo l'intera fascia costiera, dal mare fino alle aree antropizzate, a monte della Domitiana.

Dal punto di vista strutturale i suoli risultano così caratterizzati:

- scarsamente o per nulla differenziati, non strutturati;
- a tessitura sabbiosa;
- profondi;
- con assenza di ghiaia;
- con sabbia mista, di tipo calcareo.

Dal punto di vista agronomico presentano le seguenti caratteristiche:

- elevata permeabilità;
- elevata incoerenza;
- tasso di sostanza organica molto ridotto.

Le suddette proprietà chimico – fisiche possono essere estese integralmente a tutti i suoli del territorio afferenti a tali tipologie. Ciò in virtù della notevole omogeneità ed uniformità sotto l'aspetto pedologico, idraulico, fisico e statico.

Agronomicamente i suoli, sono caratterizzati da una fertilità intrinseca molto ridotta e, quindi, da una limitata produttività.

In virtù delle caratteristiche intrinseche di ridotta stabilità (elevata incoerenza) e della localizzazione (che li espone all'azione diretta di agenti naturali quali il mare, vento, insolazione, regimi idrici di tipo torrentizio), della incessante “aggressione” operata dall'uomo con l'espansione urbanistica, tali suoli, ed in particolare

² PUC Castel Volturno (CE) “Relazione agronomico – ambientale”; Dott. Agr. Roberto De Benedictis febbraio 2010.

quelli della fascia costiera, sono a grave rischio di degrado, erosione ed irreversibile mutamento di destinazione.

Per quanto riguarda i primi due fattori (ridotta stabilità ed esposizione agli agenti naturali), nell'area litoranea occupata dalla riserva naturale del Corpo Forestale dello Stato, il rischio di degrado ed erosione può essere considerato "irrilevante", grazie all'azione della vegetazione della riserva che consente una valida tenuta del suolo.

L'azione antierosiva e di consolidamento viene espletata sia superficialmente (in virtù della formazione di un sottile strato organico in grado di contenere l'erosione eolica), che in profondità, grazie alla presenza ed all'azione degli apparati radicali delle specie arbustive ed arboree che trattengono e consolidano il suolo.

Dal punto di vista delle attitudini e delle potenzialità, tali aree non avendo grandi potenzialità agronomiche, hanno una naturale "vocazione" e destinazione di tipo forestale. Ciò in particolare per quanto riguarda la fascia compresa tra il mare e la Domitiana. Nel tempo hanno acquisito una vocazione e sono oggetto di fruizione turistico-ambientale e ricreativa.

Per quanto riguarda la fascia retrodunale localizzata a monte della Domitiana e caratterizzata da suoli ancora di tipo Psamments, la naturale destinazione e fruizione è quella agricola, con colture erbacee, che supportate da pratiche irrigue ed apporti di sostanza organica, consentono soddisfacenti livelli produttivi.

5.3.2. Suoli "UDERTS e XERERTS"

Tali suoli sono localizzati nella parte più interna (porzione nord-orientale) del territorio comunale, al confine con i suoli della categoria precedente; derivano dall'accumulo dei sedimenti argillosi, conseguenti ai fenomeni di esondazioni fluviali. I substrati sono caratterizzati da un'ampia variabilità, sia delle caratteristiche costituzionali, sia delle specifiche potenzialità ed attitudini.

Per tale motivo vengono suddivise in più classi e tipologie pedologiche, all'interno delle suddette categorie. A prescindere dalla classe e dal tipo, nei suoli afferenti a tale categoria, si riscontra la presenza di un orizzonte superficiale argilloso, con spiccati caratteri vertici, propri della frazione colloidale del suolo, quindi, dell'argilla (elevata capacità di scambio cationico, elevata capacità di ritenuta idrica, capacità di flocculazione - bassa permeabilità, ecc.).

La prima grossa differenziazione si riscontra analizzando il profilo sottostante che può prevedere:

- ulteriori orizzonti argillosi, tale che l'intero profilo risulta argilloso;
- orizzonti di tipo sabbioso, e, quindi, un profilo discontinuo.

La prima tipologia, prevalente nelle aree più interne del territorio, denota una genesi interamente alluvionale fluviale.

La seconda tipologia, riscontrabile nelle zone centrali, di contatto con i suoli della categoria precedentemente descritta, deriva da un accumulo di sedimenti di origine alluvione fluviale (che con il tempo hanno dato origine all'orizzonte argilloso superficiale), su una matrice sabbiosa di origine dunale.

Indipendentemente dalla sua origine geologica, lo spessore dell'orizzonte superficiale argilloso è tale da giustificare anche per questa seconda tipologia la definizione di Vertisuolo.

Tuttavia, questa sostanziale differenza riscontrabile nel profilo, non si riflette in un altrettanto sostanziale e speculare differenza nelle attitudini e nella vocazionalità dei due differenti tipi di suolo, in quanto lo spessore dello strato argilloso superficiale è, comunque, tale da influenzare ed attenuare le potenziali differenze nei rapporti con le acque meteoriche.

Ciò che invece determina una reale e sostanziale differenza, è la profondità alla quale si posiziona la superficie delle acque libere e la sua variabilità nell'arco dell'anno.

Ne consegue che la localizzazione dei suoli in zone prossime a corsi d'acqua e/o in aree altimetricamente depresse, dove più superficiale è il livello delle acque, determina potenzialità agronomiche molto limitate.

Il livello della superficie delle acque libere si abbassa man mano che ci si sposta verso l'interno, in relazione alla quota del piano di campagna, rispetto al livello del mare.

La descrizione delle caratteristiche dei suoli afferenti a queste categorie è univoca, nonostante la differenziazione strutturale e la composizione granulometrica.

Di seguito vengono descritti i suoli presenti nelle aree più interne, interamente argillosi, in quanto paradigmatici ed esemplari dei Vertisuoli.

Le tipologie di suolo presenti nelle altre aree differiscono dal Vertisuolo tipico, per una differente stratigrafia e/o disposizione dei materiali, derivante dalla naturale disomogeneità dei sedimenti. Esse mostrano gradazioni e lievi variazioni delle caratteristiche di seguito descritte.

Notevole e sostanziale variabilità si riscontra, invece, al variare del livello della falda superficiale.

Tralasciando la descrizione del profilo, già illustrata in precedenza, i suoli in oggetto presentano le seguenti caratteristiche:

- sono profondi
- sono poco o molto poco permeabili, quindi, a drenaggio lento e precario, con ristagni idrici nei periodi di maggiore piovosità;
- nella stagione siccitosa, se non irrigati, vanno incontro a profonde spaccature e fessurazioni, che possono originare vere e proprie crepacciature;
- si rigonfiano nei periodi piovosi;
- presentano elevato grado di coesione; quindi, quando bagnati sono poco lavorabili, quando secchi sono compatti e zollosi;
- sono ben dotati di carbonati saturi, per la prevalenza del calcio, tra le basi di scambio;
- sono a reazione da neutra a subalcalina;
- presentano un modesto / discreto contenuto di sostanza organica;
- sono dotati di una buona capacità di ritenzione idrica.

Le caratteristiche pedologiche innanzi descritte, sono stati i fattori condizionanti l'attività agricola, diretta dall'uomo verso la naturale vocazione a destinazione zootecnica e, nel caso specifico, nell'allevamento bufalino, che trova in tale contesto pedoclimatico la sua naturale vocazione e la massima potenzialità produttiva.

Le colture agrarie che si sono sviluppate (foraggere), sono direttamente connesse all'alimentazione del bestiame. Del resto, il limitato franco di coltivazione (spessore del suolo dal piano di campagna alla falda), non avrebbe potuto consentire, per gran parte del territorio comunale, la frutticoltura con impianti economicamente produttivi. Questi ultimi, del tutto sporadici, occasionali e di modestissime dimensioni, sono limitati alla parte nordorientale del territorio, posto a quote superiori rispetto al livello del mare (anche se di per sé molto contenute).

5.3.3. Suoli "FLUVENTS"

Sono localizzati sia in determinate aree della fascia più interna del territorio, sia nella fascia centrale di raccordo tra la duna costiera e l'alluvione fluviale, sia, ovviamente, nella fascia perifluviale e nelle aree di golena.

Nelle prime due fasce si trovano frequentemente in stretta associazione con i Vertisuoli (Uderts e Xererts), con cui condividono il carattere vertico degli strati superficiali. Nella terza fascia l'associazione è decisamente spostata a favore dei Fluvents appartenenti alle categorie e classi inferiori. Sono suoli di genesi alluvionale con una prevalente morfologia fluventica legata, alla progressiva stratificazione di successive esondazioni.

Analogamente a quanto detto per i Vertisuoli, anche per i Fluvents, all'interno della stessa categoria tassonomica, sono presenti classi distinte in funzione della profondità della falda e delle variazioni nella durata dei periodi di persistenza dei regimi di umidità xerico o udico, negli orizzonti superficiali del suolo.

Le caratteristiche strutturali, presentano una notevole variabilità in relazione alla diversa stratificazione dei sedimenti, tipica delle formazioni alluvionali, dovuta alle diverse esondazioni che hanno interessato le varie aree. In generale, rispetto ai vertisuoli tipici, questi suoli presentano una maggiore percentuale di limo. Per gli altri parametri quali colore, consistenza, struttura, facce di pressione, drenaggio interno, contenuto in sostanza organica, in carbonati ed in azoto, la variabilità è notevolmente accentuata ed impedisce una precisa e schematica caratterizzazione. Per quanto concerne le caratteristiche agronomiche, queste non si discostano molto da quelle illustrate dai vertisuoli, ovvero:

- discreta profondità;
- ridotta permeabilità che causa drenaggio lento e precario, con ristagni idrici nei periodi di maggiore piovosità;
- nella stagione siccitosa, se non irrigati, vanno incontro a profonde spaccature e fessurazioni, che possono originare vere e proprie crepacciature;
- si rigonfiano nei periodi piovosi;
- presentano elevato grado di coesione; quindi, quando bagnati sono poco lavorabili, quando secchi sono compatti e zollosi;
- sono dotati di una buona capacità di ritenzione idrica.

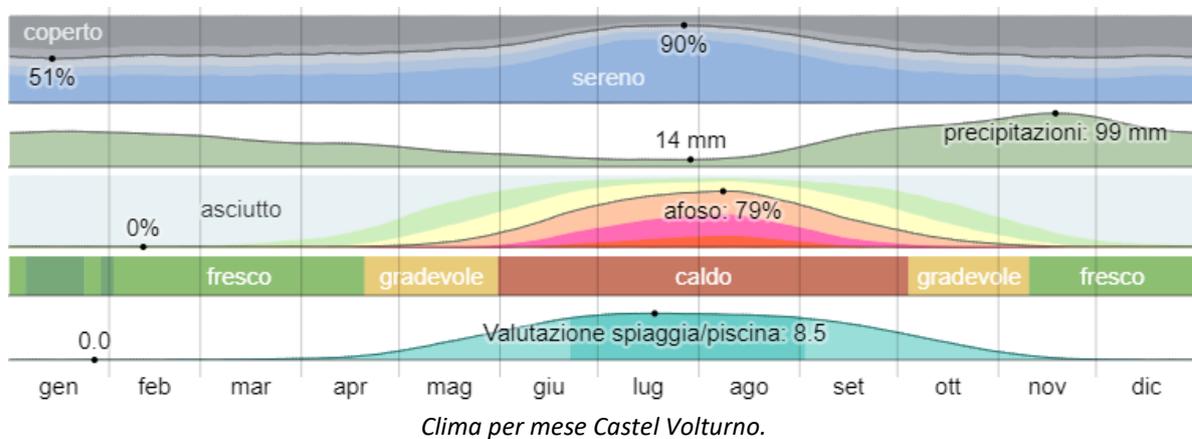
I suoli Fluvents presentano le medesime attitudini e destinazioni agronomiche delle ultime due categorie illustrate (UDERTS e XERERTS).

6. ASPETTI CLIMATOLOGICI

L'Italia meridionale è in gran parte caratterizzata dal tipico clima mediterraneo fatto da inverni miti e piovosi e da estati calde e secche. Solo lungo le montagne dell'Appennino il clima dell'Italia del sud diventa continentale.

Lungo le coste che si affacciano sul mar Tirreno il clima dell'Italia del sud è di tipo mediterraneo caldo con estati lunghe, calde e molto secche. Più si procede verso sud e più il clima si fa secco durante l'estate. Lungo tutte le coste del sud Italia, in luglio, si hanno temperature medie che superano i 25°C.

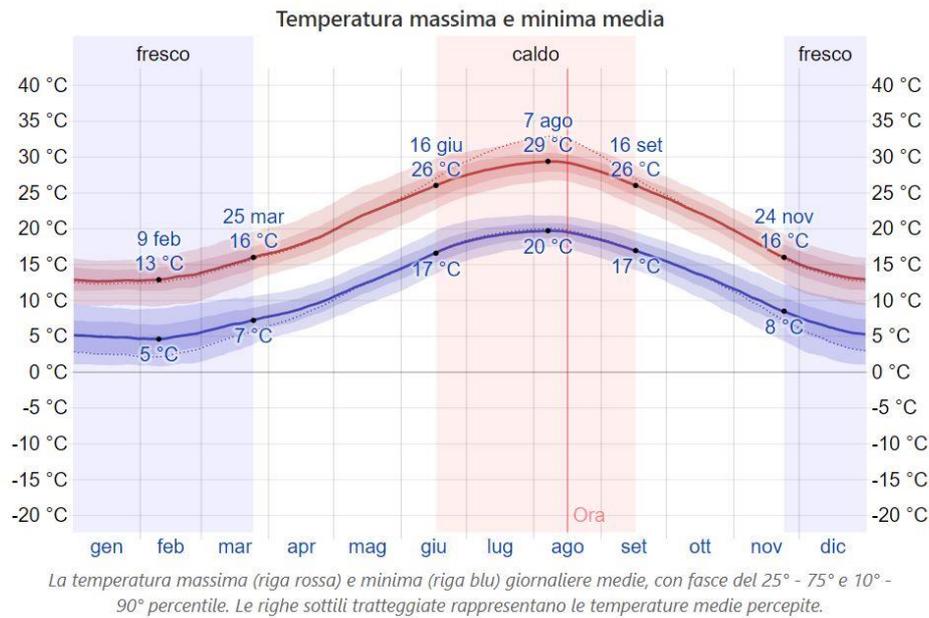
A Castel Volturno, le estati sono calde, afose, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, mediamente freddi, bagnati e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 5 °C a 29 °C ed è raramente inferiore a 1 °C o superiore a 32 °C.



6.1. Temperatura

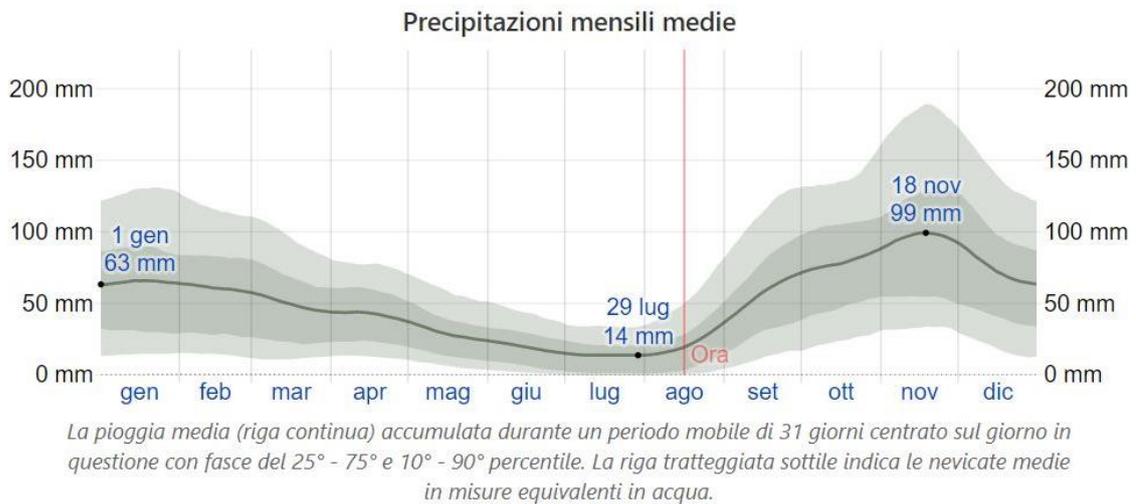
La stagione calda dura 3,0 mesi, dal 16 giugno al 16 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il mese più caldo dell'anno a Castel Volturno è agosto, con una temperatura media massima di 29 °C e minima di 19 °C.

La stagione fresca dura 4,0 mesi, da 24 novembre a 25 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 16 C. Il mese più freddo dell'anno a Castel Volturno è gennaio, con una temperatura media massima di 5 °C e minima di 13 °C.



6.2. Precipitazioni

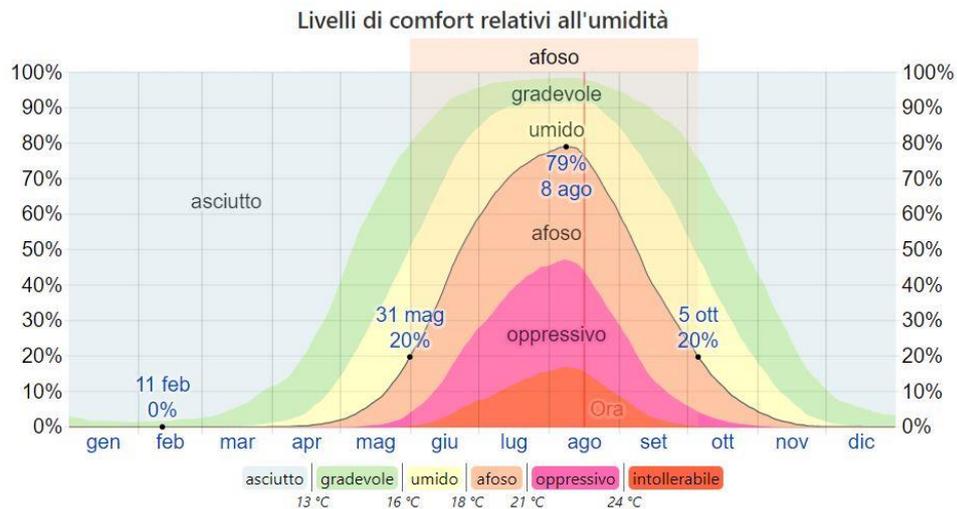
La stagione più piovosa dura 7,5 mesi, dal 17 settembre al 1° maggio, con una probabilità di oltre 22% che un dato giorno sia piovoso. La stagione più asciutta dura 4,5 mesi, dal 1° maggio al 17 settembre.



6.3. Umidità

Il livello di comfort sul punto di rugiada determina se la perspirazione evaporerà dalla pelle, raffreddando quindi il corpo. Punti di rugiada inferiori danno una sensazione più asciutta e i punti di rugiada superiori più umida. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente fra la notte e il giorno, il pun-

to di rugiada tende a cambiare più lentamente, per questo motivo, anche se la temperatura può calare di notte, dopo un giorno umido la notte sarà generalmente umida. Castel Volturno vede estreme variazioni stagionali nell'umidità percepita. Il periodo più umido dell'anno dura 4,2 mesi, da 31 maggio a 5 ottobre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo, o intollerabile almeno 20% del tempo.



La percentuale di tempo a diversi livelli di comfort umidità, categorizzata secondo il punto di rugiada.

7. CONTESTO AGRARIO COMUNALE

L'intero territorio comunale si estende su una superficie di 72,23 km² e possiede 25 km di spiaggia e 10 di pineta. La parte meridionale del territorio (Villaggio Coppola, Marina d'Ischitella e Marina di Lago Patria) è parte integrante dell'Area Metropolitana di Napoli, incuneandosi tra l'Agro Aversano ed il Giuglianeso. I caratteri dominanti dell'area sono individuati prioritariamente nella presenza di ampie superfici destinate alla produzione agricola (in prevalenza cereali, foraggere, colture industriali, in misura minore orticole di pieno campo e frutticole), nell'accentuata dispersione insediativa, nella presenza di agglomerati urbani recenti, di sedi industriali e di aree produttive diffuse nel territorio (strutture della grande distribuzione commerciale, depositi, attività di ristoro).

Rilevante è la presenza di allevamenti bufalini con la produzione di Mozzarella di bufala campana DOP, che ha determinato un aumento delle superfici coltivate a foraggere.

Dal punto di vista vegetazionale, il territorio di Castel Volturno è ascrivibile nella Fascia Mediterranea che va 0 a 500 m circa (descritta dal Pignatti, 1979). Essa è caratterizzata da complessi vegetazionali caratteristici della maggiore o minore distanza dal mare. La sua situazione attuale è il frutto delle attività dell'uomo, presente nell'area da tempi remoti, che porta alla pressoché totale scomparsa di vegetazione naturale.

In essa si distinguono:

- La vegetazione dei litorali sabbiosi, che presenta nell'ordine, partendo al mare, le seguenti associazioni vegetali: *Cakiletum*, *Agropyretum* mediterraneo, *Ammophiletum*, alcune formazioni di

macchia mediterranea bassa, seguita da macchia alta, effetto del rimboschimento effettuato quasi sempre a conifere.

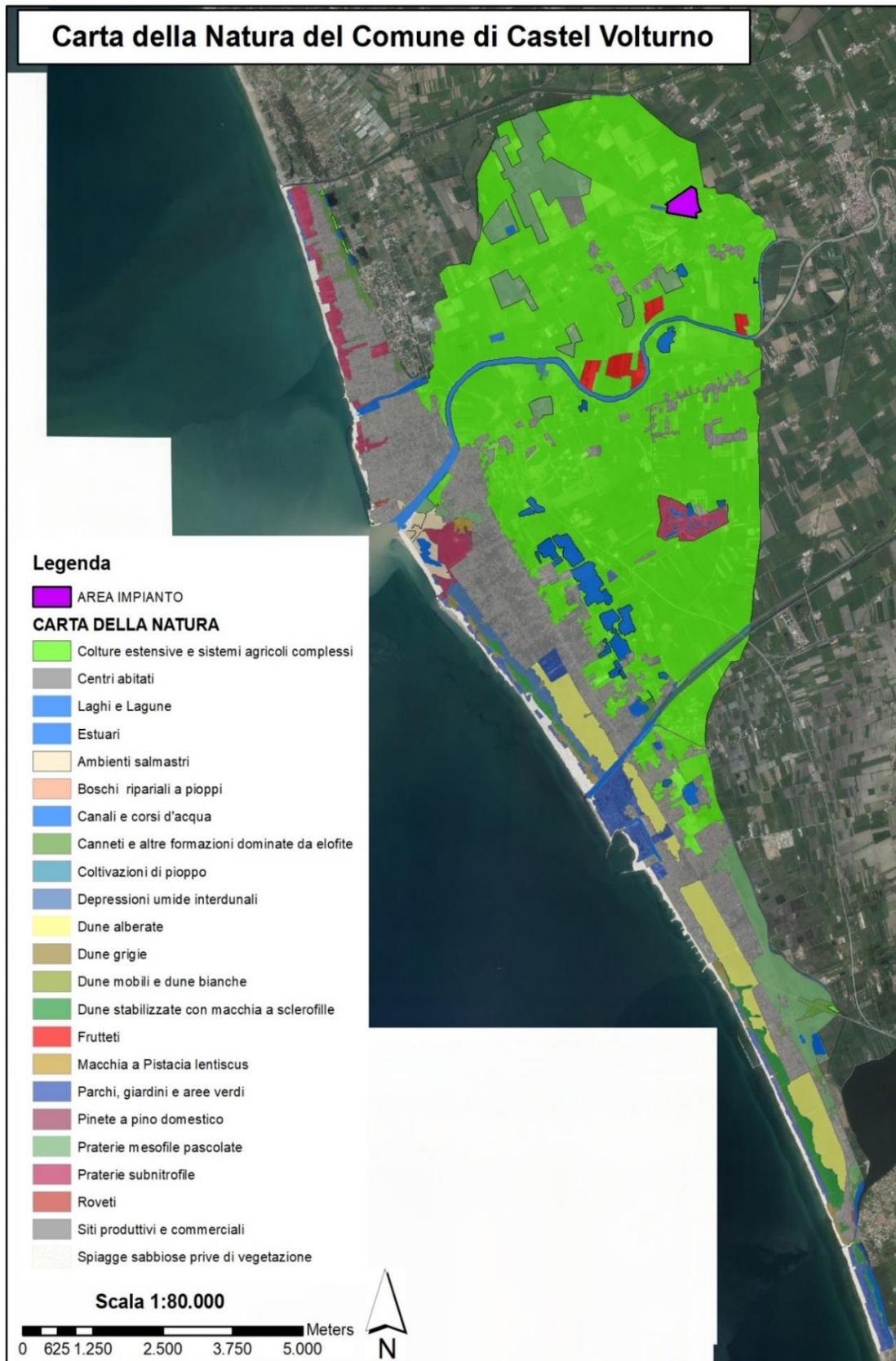
- La vegetazione delle coste alte, caratterizzata da associazioni povere, come finocchio di mare (*Chritum maritimum*), il falso citiso (*Lotus cytisoides*) e *Limonium*, che, là dove si crea qualche sacca di terriccio, cedono il posto alla macchia.
- La vegetazione delle pianure e delle basse colline, che, privata della copertura arborea originaria dall'uomo, l'ha sostituita dapprima con vegetazione agricola e da pascolo e ora con le più diverse attività. Le uniche forme superstiti di vegetazione spontanea sono ascrivibili a forme degradate di macchia mediterranea, con arbusti sempreverdi che raramente superano i 2-3 metri di altezza.
- I pascoli, in cui il territorio è ampiamente occupato dall'agricoltura, ma si trovano ancora frammenti di vegetazione arbustiva naturale, costituita da praterie povere e non fitte. In esse prevalgono graminacee, asteracee e leguminose autunnali.



Layout impianto e suo inserimento nel contesto delle colture estensive e sistemi agricoli complessi

Di seguito viene mostrata una mappa del Comune di Castel Volturno, estrapolata dalla Carta della Regione Campania del 2018 con annessa tabella riportante la composizione ambientale del territorio comunale.

Come si evidenzia la maggioranza del territorio (circa il 54%) ricade nella categoria delle Colture estensive e sistemi agricoli complessi, ovvero in Aree coltivate a carattere misto che Comprende sistemi agricoli tradizionali e/o a bassa intensità, sia seminativi che orti, con appezzamenti in genere di piccole e medie dimensioni. Di norma si presentano frammentati ed a mosaico con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili, campi incolti lasciati a rotazione o tenuti a sfalcio. Pur essendo ambienti antropici mantengono un certo grado di naturalità, soprattutto se confrontati con gli altri agro-ecosistemi, successivamente compare l'ambiente urbanizzato con i centri abitati, una certa presenza (circa il 6%) è caratterizzata da Praterie mesofile che occupano generalmente aree a morfologia pianeggiante sub pianeggiante o comunque a bassa acclività, dove sono presenti significativi spessori di suolo e humus. Per queste condizioni queste praterie sono state utilizzate in passato come coltivi o come pascoli, o sono ex aree paludose bonificate, ed attualmente rappresentano i luoghi di maggiore concentrazione del pascolo e di stazionamento di bovini, ovini ed equini. Si estendono dalla fascia planiziale a quella montana. Sono compresi in questa categoria i pascoli umidi presenti nelle pianure costiere, anche quelli periodicamente inondati per via della scarsa profondità del livello della falda acquifera e/o di eventi alluvionali.



TIPOLOGIA	SUPERFICIE	%
-----------	------------	---

	IN HA	
Colture estensive e sistemi agricoli complessi	4002,03	54,19%
Centri abitati	1315,80	17,82%
Praterie mesofile pascolate	451,13	6,11%
Dune alberate	298,65	4,04%
Praterie subnitrofile	183,99	2,49%
Parchi, giardini e aree verdi	183,18	2,48%
Spiagge sabbiose prive di vegetazione	150,87	2,04%
Laghi e pozze di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente	139,41	1,89%
Dune stabilizzate con macchia a sclerofille	105,28	1,43%
Canneti e altre formazioni dominate da elofite	76,78	1,04%
Siti produttivi e commerciali	74,68	1,01%
Depressioni umide interdunali	63,22	0,86%
Corsi d'acqua con vegetazione scarsa o assente	61,59	0,83%
Frutteti	56,02	0,76%
Canali e bacini artificiali di acque dolci	39,17	0,53%
Lagune e laghi salmastri costieri	36,43	0,49%
Dune grigie	35,25	0,48%
Estuari	29,94	0,41%
Ambienti salmastri con vegetazione alofila pioniera annuale	23,26	0,31%
Canali e bacini artificiali di acque salate e salmastre	16,47	0,22%
Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne erbacea	14,72	0,20%
Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione	10,72	0,15%
Macchia a Pistacia lentiscus	6,64	0,09%
Coltivazioni di pioppo	3,82	0,05%
Pinete a pino domestico	2,28	0,03%
Roveti	1,86	0,03%
Dune mobili e dune bianche	1,37	0,02%
Boschi ripariali a pioppi	0,44	0,01%

Nella tabella sottostante sono riportati i dati del 6° censimento generale dell'agricoltura (anno 2010) riferiti al comune di Castel Volturno e confermano che le colture arboree rappresentano la maggioranza della SAU. I seminativi sono per la maggior parte costituiti da colture ortive di pieno campo, seguite da colture foraggere, che stanno ad indicare il ruolo che la zootecnia ha all'interno dell'economia agricola volturinese.

Coltura	Superficie (ha)	
Utilizzazione dei terreni		
superficie totale (sat)		1846,47
superficie agricola utilizzata (sau)		1834,79
seminativi		1704,20
cereali per la produzione di granella	350,67	
patata	0,15	
barbabietola da zucchero	8,69	
mais	55,30	
ortive	39,27	
fiori e piante ornamentali	0,3	
foraggere avvicendate	1236,84	
terreni a riposo	4,23	
coltivazioni legnose agrarie		8,75
vite	2,10	
olivo	0,15	
fruttiferi	12,65	
vivai	0,30	
orti familiari		0,24
prati permanenti e pascoli		117,37
boschi annessi ad aziende agricole		0,11
superficie agricola non utilizzata		15,80
altra superficie		93,04

L'area in cui ricade il sito si presenta molto semplificata da un punto di vista vegetazionale, conseguenza di un uso intensivo dei terreni e di un'agricoltura meccanizzata con insufficienti valori di biodiversità.

Nel complesso, lo sfruttamento intensivo dei seminativi ha portato all'introduzione di specie cosiddette sinatropiche, cioè di specie, sia vegetali sia animali, che si rinvergono in ambiti alterati da una persistente attività umana e che sono considerate infestanti per la loro competizione con le colture praticate. Queste specie, nonostante le pratiche diserbanti, hanno colonizzato gli spazi lasciati liberi dalle coltivazioni. Tali spazi non destinati alla coltivazione hanno assunto l'aspetto tipico della gariga, formazioni cespugliose discontinue che si estendono su suolo involuto, costituita da arbusti bassi e frutici, che al massimo raggiungono 1,5 metri, ma in genere inferiori ai 100 cm.

Non è affatto raro, oggi, trovare insieme alle specie caratteristiche della macchia/gariga del genere erica, euforbia, lentisco, cistus, rosmarinus, ginestra, caprifoglio ecc., essenze vegetali tipo: *Avena fatua*, *Avena nuda*, *Lolium temulentum*, *Bromus secalinus*, *Papaver rhoeas*, ma anche *Fumaria officinalis* e *Viola arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Rapistrum rugosum* e composite (*Matricaria chamomilla*, *Sonchus* spp. crespigno comune, *Lactuca serriola*, *Picris echioides* aspraggine o erba lattaiola ecc.), *Cirsium vulgare* cardo asinino, *Silybum marianum* cardo mariano e altri cardi selvatici. Tutte specie considerate infestanti delle colture agrarie.

Il Sistema comprende anche, per circa il 10% della superficie territoriale del Comune di Castel Volturno, aree della pianura costiera (comune di Castel Volturno), caratterizzate dalla sequenza di ambienti tipica dei litorali

tirrenici sabbiosi: le depressioni retrodunari (aree idromorfe, una volta specchi palustri, attualmente bonificate per canalizzazione e sollevamento meccanico delle acque). L'uso attuale di queste aree è ricreativo turistico, con pinete antropiche, lembi di macchia e vegetazione psammofila, colture ortive di pieno campo ed in coltura protetta, seminativi, incolti.

7.1. Aree D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C. E D.O.C.G.

Il Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, nell'allegato 3 in cui chiarisce i criteri per l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, inserisce nell'elenco di tali aree anche *“le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo”*.

Lo stesso concetto è stato ribadito dalla circolare n. 200319 del 14 marzo 2011 della regione Campania.

Dalla consultazione del Geoportale della Regione Campania è emerso che **il territorio di Castel Volturno rientra nella perimetrazione delle aree di produzione di vini IGP/IGT, in particolare si tratta della IGT “Terre del Volturno”**.



La zona di produzione delle uve per l'ottenimento dei mosti e dei vini atti ad essere designati con la IGT “Terre del Volturno” comprende l'intero territorio amministrativo dei comuni di:

Capriati al Volturno, Gallo, Fontegreca , Ciorlano, Prata Sannita, Letino, Valle Agricola, S. Gregorio Matese, Pratella, Ailano, Raviscanina, S. Angelo Alife , Piedimonte Matese, Castello Matese, San Potito Sannitico, Baia Latina, Alife, Gioia Sannitica, Dragoni, Alviagnano,

Liberi, Ruviano, Caiazzo, Castel Campagnano, Piana di Monteverna, Castel di Sasso, Pontelatone, Formicola, Giano Vetusto, Pignataro Maggiore, Pastorano, Castel Morrone, Vitulazio, Bellona, Camigliano, Capua, Grazzanise, Santa Maria la Fossa, Cancellone Arnone, **Castel Volturno**, Villa Literno, San Tammaro, Santa Maria Capua Vetere, Macerata Campania, Casapulla, San Prisco, Casagiove, Portico di Caserta, Recale, S. Nicola la Strada, Capodrise, Marcianise, Caserta, Maddaloni, Valle di Maddaloni, Cervino, Santa Maria a Vico, Arienzo, S. Felice a Cancellone, Curti, Casal di Principe, S. Cipriano d'Aversa, Villa di Briano, Frignano, Casaluze, Teverola, Carinaro, Gricignano di Aversa, Succivo, Orta di Atella, S. Marcellino, Trentola Ducenta Parete, Lusciano ,

Aversa, Cesa, S. Arpino, Casapesenna, S. Marco Evangelista in provincia di Caserta. e l'intero territorio amministrativo dei comuni di: Giugliano, Qualiano, Sant'Antimo, in provincia di Napoli.

È bene, però, sottolineare che la perimetrazione effettuata riguarda la totalità dei territori amministrativi comunali, ivi incluse le aree urbanizzate, quelle occupate da siti industriali o, in generale, aventi una qualunque destinazione d'uso diversa da quella agricola.

Dall'analisi dei dati del censimento generale dell'agricoltura del 2010 non risulta la presenza nel territorio comunale di Castel Volturno di colture viticole IGP. In particolare, da quanto è emerso dai sopralluoghi effettuati e dalle foto scattate nell'area di impianto si afferma che, in merito alle *aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità*, nei siti oggetto di intervento:

- **Non sono state rilevate produzioni biologiche;**
- **Non sono state rilevate produzioni DOP, IGP, STG, DOC, DOCG;**
- **Non sono presenti produzioni agroalimentari tradizionali.**

In virtù di quanto sopra analizzato, il progetto non è in contrasto con l'individuazione delle aree non idonee "le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (biologiche, D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G.) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo".



Panoramica di una zona che sarà interessata dall'impianto fotovoltaico

7.2. Classificazione della capacità d'uso del suolo

L'obiettivo primario delle carte dei suoli è quello di individuare, in funzione del livello di approfondimento (esprimibile dalla scala), la localizzazione e l'estensione geografica dei suoli rappresentativi di una determinata area. Le carte dei suoli rappresentano la sintesi finale delle informazioni sui suoli dell'area raccolte durante il rilevamento pedologico.

L'Assessorato regionale all'Agricoltura ha attivato un Sistema Informativo dei Suoli Agricoli Regionale (SiSAR), in cui sono raccolte le informazioni pedologiche prodotte dai programmi di rilevamento e cartografia pedologica realizzati dal 1997 ad oggi, con lo scopo non solo di fornire un supporto ai Servizi di Sviluppo Agricolo nel campo della gestione e conservazione dei suoli agricoli della Campania, ma anche alle decisioni di programmazione e pianificazione territoriale regionale.

Tra i metodi di Valutazione delle Terre per scopi generali è ampiamente diffuso a livello mondiale la classificazione della Capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification, LCC), che consente di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche. La metodologia considera esclusivamente i parametri fisici e chimici permanenti del suolo e non tiene esplicitamente in conto considerazioni di carattere economico-strategico o di caratteri o di qualità che possono essere modificati con specifici interventi.



La Capacità d'uso è ampiamente utilizzata anche in Italia dove numerosi sono gli esempi di utilizzo di questa classificazione applicata alle indagini e alle cartografie pedologiche nel campo della programmazione e pianificazione territoriale, producendo notevoli impatti sulle scelte decisionali degli amministratori.

Le classi che definiscono la capacità d'uso dei suoli sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi da I a IV ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi da V a VIII, ovvero suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe V dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

Le classi sono ulteriormente specificate mediante una sottoclasse, attraverso la segnalazione all'utilizzatore del tipo di limitazione; vengono così individuate limitazioni dovute al suolo (sottoclasse s), all'eccesso idrico (sottoclasse w), al rischio di erosione ed alle lavorazioni agrarie (sottoclasse e), al clima (sottoclasse c).

La Classe I non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni o di debole intensità.

Nei programmi di rilevamento e cartografia pedologica, l'informazione sui suoli è raccolta secondo tre principali livelli di dettaglio, tra loro complementari:

- **livello regionale:** corrisponde alla scala cartografica 1:250.000 o più piccola. A tale livello appartiene il "progetto Carta dei Suoli della Campania in scala 1:250.000" che ha consentito di giungere ad un primo inventario dei principali tipi di suolo dell'intero territorio regionale, e della loro distribuzione geografica, coerente a livello nazionale;
- **livello comprensoriale:** corrisponde alla scala cartografica 1:50.000 (semidettaglio). A tale livello appartiene il "progetto Carta dei suoli della Campania in scala 1:50.000", avviato nel 1997, che rappresenta un essenziale supporto agli interventi di assistenza tecnica mirata all'ottimizzazione delle tecniche di concimazione, irrigazione, lavorazione e conservazione del suolo. Il programma procede attraverso il rilevamento per lotti di circa 20.000 ettari ciascuno.

A livello regionale, analizzando la Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici in scala 1.250.000 i terreni ricadono all'interno del sistema PAC3.2 Pianura alluvionale del Volturno.

Dal file Excel collegato alla legenda dello shape file, emerge che all'interno del sistema PAC3.2 sono presenti classi di capacità d'uso del suolo 1 (per il 48,5% del territorio) 2 (per il 12,2% di territorio), 3 (per il 25,2% di territorio) e 4 (per il 14,0%).

8. PIANO DI COLTIVAZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, ovvero un impianto caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni che saranno infatti utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica.

Il territorio di Castel Volturno rappresenta una delle più importanti realtà agricole della Campania, in particolar modo per quanto riguarda l'allevamento bufalino con la sua produzione di "Mozzarella di bufala".

Il fotovoltaico abbinato a una agricoltura sostenibile e di qualità può costituire un elemento di rilancio e di corretta valorizzazione economica e ambientale del territorio con l'obiettivo di ridare vita e immagine all'agricoltura di pregio della Regione attraverso nuove forme di agricoltura moderne e sostenibili.

Occorre considerare che i pannelli fotovoltaici, unitamente alla viabilità e alle cabine, occuperanno una percentuale di suolo del 42.1 %, considerando, anche, che la coltivazione del suolo può spingersi sotto i pannelli, avremo a disposizione un'ampia superficie su cui continuare ad esercitare l'attività agricola.

La possibilità progettuale che si propone nel seguito nasce per meglio inserire il Progetto nel contesto ambientale e per ridurre il consumo di suolo agricolo.

Il progetto mira a coniugare produzione fotovoltaica con produzione agricola e rigenerazione/riqualificazione del territorio. Agro-fotovoltaico – anche nella variante fito-voltaica – è far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all'agricoltura.

Una innovazione agronomica che consentirà una corretta rigenerazione dei terreni che fino a oggi sono stati sfruttati in maniera intensiva.

Sono sempre di più diffusi i progetti che puntano a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli. L'idea di base dell'agro-fotovoltaico è far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica pulita, lasciando spazio alle colture agricole.

Attualmente i terreni oggetto del progetto agrivoltaico afferiscono ad un'unica azienda che coltiva oltre 60 ha; dall'analisi dei fascicoli aziendali messi a disposizione dall'azienda risulta che la coltura principale è rappresentata dalla coltivazione del pomodoro da mensa.

Di seguito, a titolo esemplificativo, il piano di coltivazione attuato dall'azienda nel 2019.

Occupazione suolo	Superficie (Ha)
Pomodoro	52,41
Fave	2,41
Zucca	0,33
Vecce (azotofissatrici – obbligo greening)	4,09
Coltivazioni arboree specializzate a rotazione rapida (pioppo bianco)	0,07
Pascolo polifita	0,36
Superficie agricola non utilizzata	1,98
SAU	59,67
SAT	61,65

8.1. Colture potenziali

Nell'impianto agrivoltaico, che si estenderà su una superficie complessiva di circa 19,5 ha, al netto delle aree perimetrali, riservate alla fascia arborea arbustiva con funzione di schermatura paesaggistica, delle aree occupate dalle cabine d'impianto, della viabilità di campo, utilizzata anche per gli scopi agricoli, e dalle scoline per il deflusso dell'acqua, si prevede che circa 180 ha di superficie potranno essere destinate alle coltivazioni.

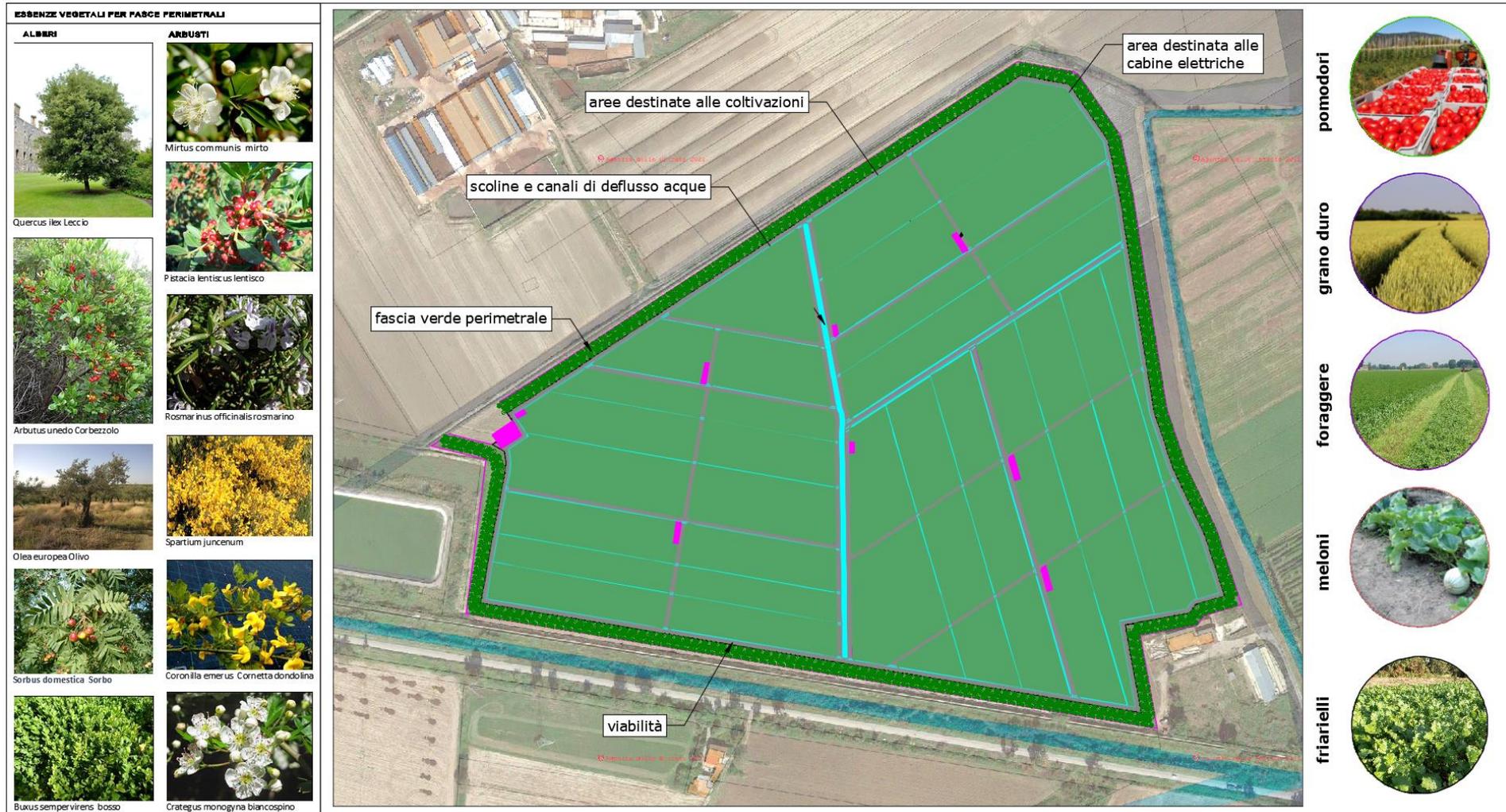
Un indubbio vantaggio di questa tipologia di impianto, con i moduli fotovoltaici posti a circa 4,00 m da terra, è che le coltivazioni possono essere praticate anche al di sotto dei pannelli, senza alcuna interruzione, permettendo ai mezzi meccanici di passare agevolmente tra le fila di trackers per le regolari attività di semina/raccolta. Si evince, quindi, che un impianto agrivoltaico di questo tipo è un intervento pienamente compatibile con l'attività agricola, che non sottrae suolo all'agricoltura, non impoverisce i terreni né prevede una impermeabilizzazione incontrollata ed indiscriminata di superfici fertili. Anzi il connubio tra tecnologia ed agricoltura comporta tangibili vantaggi per l'agricoltura stessa, giacché la copertura fotovoltaica garantisce una protezione verso le colture sottostanti dalle condizioni climatiche sempre più estreme. Da una parte assicura protezione dalle piogge violente ed improvvise, specialmente quelle estive, che possono rovinare i raccolti, dall'altra schermano le produzioni dai raggi solari diretti e dalle temperature molto alte che si possono raggiungere in alcuni mesi dell'anno. Al contempo, i pannelli, mitigando la temperatura dell'aria e del suolo sottostanti, permettono di limitare l'evaporazione dell'acqua, mantenendo un discreto e costante livello di umidità, utile alla crescita delle piante che, in tal modo, avranno bisogno di un quantitativo minore di acqua per l'irrigazione.

Analizzando le aziende agricole presenti nel sito e nell'intorno dell'area, le loro produzioni solite e più redditizie, nonché la naturale vocazione dei suoli, si ritiene che delle possibili cultivar da impiantare possano essere, ad esempio, pomodori, friarielli, meloni, foraggiere e grano duro. Dunque, prodotti tipici dell'area della piana del Volturno.

Va ricordato, tuttavia, che le coltivazioni proposte sono puramente indicative e potranno essere meglio articolate in funzione delle aziende agricole o cooperative che intenderanno coltivare in questi terreni. Saranno loro a scegliere, nel dettaglio, le produzioni da introdurre, in funzione anche della produttività e della vocazione dei suoli, fermo restando la propensione per colture tipiche e locali. Infatti, le scelte delle diverse filiere di produzione saranno effettuate compatibilmente con le condizioni pedoclimatiche e nell'ottica di un ridotto fabbisogno idrico, sia per motivi legati alla sensibilità ambientale sia per l'ombreggiamento garantito dai pannelli fotovoltaici, come descritto in precedenza.

Va anche detto che le coltivazioni proposte sono rappresentative di un sistema di avvicendamento, una pratica fondamentale per evitare che i terreni vadano incontro alla perdita di fertilità e in generale alla "stanchezza". Viceversa, ciò potrebbe comportare una riduzione della produttività del suolo, a causa di un continuo assorbimento da parte delle piante dei medesimi elementi nutritivi, con conseguente perdita di sostanza organica. Inoltre, la monocoltura sfrutta sempre i medesimi strati di suolo, a prescindere dal tipo di terreno su cui si pianta. Questo avviene, poiché gli apparati radicali che esplorano la terra, com'è ovvio, sono sempre uguali. Altre dirette conseguenze sono il proliferare di agenti parassiti, sia animali che vegetali, una crescente difficoltà nel controllo delle erbe infestanti, oltre che un accumulo di sostanze che le piante secerano in modo naturale e, ad elevate concentrazioni, alcune di queste sostanze, come ad esempi i nitrati, possono diventare tossiche.

Di seguito si propone un'immagine della superficie, circa 18 ha, utilizzabile per fini agricoli e le tipologie colturali individuate.



Ipotesi suddivisione e destinazione dei cluster

IL POMODORO

Il pomodoro è originario del Centro-Sud America, coltivazione diffusa presso le popolazioni azteche e maya, arrivò in Europa in seguito alla scoperta del Nuovo Mondo. Giunse in Spagna a seguito di missionari, mercanti e conquistatori, un bel pezzo dopo Cristoforo Colombo, nel 1540.

Il Regno delle Due Sicilie fu il primo territorio fuori dalla Spagna a conoscere ed apprezzare il pomodoro, che ben presto raggiunse la città di Napoli.

Con la riforma agricola borbonica, intorno alla metà del Settecento, le produzioni di pomodoro cominciarono ad essere più sostanziose: veniva coltivato tutto intorno al Vesuvio ed anche oltre, prediligendo terreni ricchi d'acqua e di materiale piroclastico, che conferisce al pomodoro caratteristiche di salinità e dolcezza.

Il pomodoro è una pianta con elevate esigenze termiche, assai sensibile al gelo, che quindi nei climi temperato-caldi trova la sua stagione di crescita nel periodo estivo; altrimenti va coltivato sotto serra.

Al pomodoro non si confanno gli ambienti umidi che favoriscono le malattie e i marciumi: i migliori sono quelli a clima piuttosto secco, con terreni a grande capacità di ritenzione idrica o con possibilità di irrigazione.

Per quanto riguarda il terreno, il pomodoro si adatta a una vasta gamma di tipi, purché ben drenati e di buona struttura, con pH compreso tra 5,5 e 8.

Pomodoro da mensa (insalatario)

È la qualità coltivata sui terreni interessati dal progetto.

Per questo uso sono richiesti frutti regolari, di colore verde virante al rosso vivo, buccia sottile, polpa soda e abbondante, con pochi semi; la forma più apprezzata è quella tondo-liscia, di dimensione da grande a piccola secondo i mercati, ma anche varietà a bacca costoluta sono diffuse. Il miglioramento genetico ha prodotto un gran numero di varietà specifica per qualunque impiego, puntando ad elevare la produttività e la qualità. Altri importanti obiettivi di miglioramento sono quelli relativi alla resistenza a certe avversità ed alla meccanizzazione della raccolta. Le varietà che presentano resistenza a malattie hanno il nome accompagnato da sigle che si riferiscono al patogeno cui sono resistenti.



Pomodoro da mensa _ Fonte: viridea.it

Le varietà da raccolta meccanica (siglate RM) presentano sviluppo determinato e maturazione contemporanea, peduncolo “jointless” che resta attaccato alla pianta anziché alla bacca, buccia molto resistente che rende le bacche resistenti agli urti.

La semente di pomodoro è disponibile come varietà “standard”, ottenute da libera impollinazione, e come ibridi F1. questi stanno predominando sul mercato nonostante il loro alto costo, per una serie di vantaggi (produttività, uniformità, qualità, resistenza alle avversità). Con i metodi dell'ingegneria genetica sono stati realizzati pomodori transgenici (OGM) aventi la caratteristica di conservarsi a lungo dopo la raccolta senza alterarsi.

IL FRIARIELLO

I friarielli sono forse l'emblema della tradizione culinaria campana subito dopo la mozzarella, definiti come l'oro verde campano.

Non sono altro che infiorescenze poco sviluppate della cima di rapa, una verdura invernale, seminata quindi in periodi estivi, è capace di reggere temperature abbastanza fredde, anche se è molto sensibile alle intemperie, come le gelate ad esempio; tuttavia, per germogliare predilige il clima caldo e secco.



La Cima di rapa (*Brassica rapa L. subsp. sylvestris (L.) Janch. var. esculenta Hort.*) è una pianta di origine

Cime di rapa _ Fonte: Agraria.org

mediterranea. All'inizio si sviluppa una rosetta di foglie allungate provviste di picciolo, irregolarmente lobate e dentate, glabre o poco pelose. Dopo un breve periodo di tempo variabile a seconda della precocità della cultivar emette uno scapo fiorale carnoso e molto ramificato con infiorescenze (racemi) serrate, ombrelliformi che vengono raccolte prima dell'apertura dei fiori. L'attitudine al ricaccio permette di fare più raccolte nel corso del ciclo. I fiori e la biologia fiorale sono simili a quelli della rapa.

IL MELONE

Il Cucumis melo giunse in Europa dall'Africa, anche se molti studiosi sostengono che le sue origini sono asiatiche, in particolare sia endemico della Afghanistan.

Venne infatti introdotto come coltura verso il I secolo, sotto l'Impero Romano, ma era già conosciuto perché veniva importato precedentemente dalle coste Africane. Era infatti di grande interesse e considerato più un ortaggio che un frutto.

Tuttavia, fino alla fine del 1800 il suo consumo venne ostacolato: vi era infatti il sospetto che potesse essere velenoso (cosa, poi, rivelatasi falsa). È possibile però che alcuni frutti di Cucumis melo dessero problemi di digestione a causa delle loro deperibilità.

In base alle caratteristiche del frutto si distinguono 3 gruppi varietali di melone: cantalupi, retati e da inverno.

- **Meloni cantalupi:** i frutti sono globosi, a buccia liscia o leggermente verrucosa, di colore verde-grigio, con solchi ben marcati; la polpa ha colore aranciato o salmone ed è molto profumato;
- **Meloni retati:** i frutti sono ovali o tondeggianti, con buccia fittamente reticolata per formazioni tuberose peridermiche; la costolatura spesso manca o è poco marcata; la polpa è di colore verde-giallo o arancione, molto profumata;
- **Meloni da inverno:** hanno frutti di medie e grandi dimensioni (peso da 1,5 a 4 Kg) apprezzati per la possibilità di essere conservati per molti mesi (fino all'inverno): i frutti sono lisci e senza costole, di colore giallo o verde scuro, con polpa bianca, verde chiaro o gialla, dolce ma poco profumata. Questi meloni sono coltivati principalmente nelle regioni meridionali dove l'ambiente caldo e secco favorisce la dolcezza e la serbevolezza dei frutti.

Molte sono le popolazioni locali di melone che però tendono ad essere soppiantate dagli ibridi F1 più uniformi e rispondenti per qualità e per resistenza a certe avversità (Fusarium, peronospora ecc.). Per quanto riguarda l'avvicendamento la coltura del melone non può tornare su un terreno prima che siano passati diversi anni: ciò per contenere su livelli tollerabili gli attacchi delle crittogame e dei parassiti terricoli (fusariosi, verticellosi, nematodi).



Melone retato _ Fonte: Agraria.org

FORAGGERE

Le colture foraggere sono specie o consociazioni di specie il cui prodotto principale è utilizzato nell'alimentazione del bestiame.

La caratteristica della quasi totalità delle foraggere, ad eccezione di quelle utilizzate come erbaio a taglio unico, è la loro vivacità, cioè il fenomeno secondo il quale sono in grado di ricacciare dopo l'utilizzazione.

Questa opportunità è presente nelle foraggere dotate di particolari strutture morfo-fisiologiche basali quali la *corona* ed il *cespo*, rispettivamente per le leguminose e le graminacee.

Le specie più utilizzate appartengono alle graminacee ed alle leguminose.

In relazione alla durata le colture foraggere possono essere annuali o temporanee (con ciclo colturale inferiore ad un anno), poliennali (in caso di un ciclo colturale di 3-5 anni) oppure perenni. In caso di durata inferiore o uguale



Loietto italico _ Fonte: Agraria.org

ad un anno si parla di erbai. A seconda della stagione in cui svolgono il loro ciclo gli erbai si distinguono in:

- erbai autunno-vernini, detti anche autunno-primaverili, sono quelli seminati in autunno e raccolti in primavera (cereali foraggeri microtermini, loiessa, crucifere, favino, pisello proteico, trifogli annuali, etc.);
- erbai primaverili, seminati a fine inverno e raccolti a maggio giugno (es. avena-vecchia-pisello);
- erbai primaverili-estivi, sono i classici erbai annuali (mais o sorgo trinciati);
- erbai estivi, sono quelli a semina estiva dopo aver raccolto la coltura principale (es. granturchino).

Se la durata è superiore ad un anno si parla, invece, di prati. Sia gli erbai che i prati possono essere avvi-cendati per periodi inferiori a 10 anni. Per periodi superiori a 10 anni siamo di fronte a prati permanenti. (solo prati evidentemente e non erbai) che possono essere sfalcati (prato), solo pascolati (pascolo) oppure pascolati dopo il primo taglio (prati-pascoli).

La foraggera può essere posta nella rotazione in coltura principale oppure in coltura intercalare.

GRANO DURO

Il frumento o grano duro si è evoluto piuttosto tardi (IV sec. a.C.) soppiantando il farro in tutta l'area mediterranea e medio-orientale a clima caldo e siccitoso, dove tuttora ha la massima diffusione. Assai recente è l'introduzione del frumento duro negli altri continenti.

Il frumento duro nel mondo è coltivato su un'area molto meno estesa del frumento tenero e con impiego prevalente per la preparazione di paste alimentari, previa speciale macinazione che porta alla produzione della semola, anziché di farina.

In Europa il principale produttore di grano duro è l'Italia che nel 2000 gli ha destinato 1,6 Mha su un totale a frumento di 2,3 Mha, con una produzione di 4,5 Mt.

Il frumento duro ha avuto una notevole espansione in Italia negli anni '70 a seguito della politica agricola seguita dalla Comunità Europea, coltivato in particolare nelle sue regioni meridionali e insulari dove è stata tradizionalmente concentrata la produzione di questo cereale.

È il frutto di selezione antropica in climi caldo-aridi, per caratteri utili delle spighe e della granella. L'adattamento del frumento duro è meno largo di quello del frumento tenero: meno di questo resiste ad avversità come il freddo, l'umidità eccessiva, l'allettamento e il mal di piede; molto più di questo vede compromessa la qualità della granella da condizioni ambientali improprie. Per quanto riguarda il terreno il frumento duro dà migliori risultati in quelli piuttosto argillosi, di buona capacità idrica, mentre rifugge da quelli tendenti allo sciolto. Il frumento duro è meglio del tenero adattato agli ambienti aridi e caldi, dove riesce a realizzare la migliore espressione di qualità.



Grano duro _ Fonte: Agraria.org

9. CONCLUSIONI

La strada per rispettare gli obiettivi fissati dall'Accordo di Parigi, e a livello nazionale dal PNIEC, è ancora lunga. Puntare sulle rinnovabili e in particolare sull'agrivoltaico è l'unica strategia attuabile. Per arrivare a installare i 32 GWp di nuovi impianti fotovoltaici previsti dal PNIEC entro il 2030, gli impianti su tetto non bastano. Ecco che il modello dell'agrivoltaico potrebbe essere la soluzione ideale per raggiungere gli obiettivi prefissati senza aumentare a dismisura il consumo di suolo. Secondo quanto affermato da Greenpeace, ITALIA SOLARE, Legambiente e WWF in una lettera ai ministri dello Sviluppo economico, Ambiente, Agricoltura e Attività culturali e Turismo, saranno necessari 2 ettari per ogni MWp e «Stimando che circa il 30% di 30-50 GW potrà essere installato sui tetti e su terreni industriali o contaminati, serviranno 40-70 mila ettari circa di terreni agricoli, pari allo 0,2-0,4% dei terreni coltivabili disponibili».

Esempi di convivenza tra fotovoltaico e agricoltura



La sinergia tra fotovoltaico e agricoltura potrebbe rivelarsi la chiave per raggiungere gli obiettivi fissati dal PNIEC e il progetto di *agrivoltaico a Castel Volturno* può rappresentare un valido modello da riprodurre e modellare in qualunque altra area di intervento, nella quale si intenda far coesistere produzione energetica e produzione agricola in maniera attenta ed intelligente.