

# COMUNE DI MANIAGO



# PROVINCIA DI PORDENONE



## IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 65,72+30,37 MWp – MANIAGO SOLAR 1

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 23, 24-24bis e 25 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Comune di Maniago Foglio 39 Mappali 44 - 48 - 91 - 167 - 237 - 238 - 276 Foglio 41 Mappali 67 - 70 - 72 - 81 - 120 - 127 - 129 - 131 - 134 - 147 - 149 Foglio 52 Mappali 1 - 2 - 3 - 4 - 13 - 14 - 18 - 21 - 41 Foglio 53 Mappali 1 - 2 - 3	
PROGETTO <b>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	OGGETTO <b>DOC15 – Impianti fotovoltaici su terreni agricoli e “consumo del suolo” e ulteriori integrazioni</b>	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 29/01/2022		
IL RICHIEDENTE	ELLOMAY SOLAR ITALY ELEVEN S.R.L.  39100 Bolzano - Via Sebastian Altmann 9  FIRMA _____	
IL PROGETTISTA	Per. Agr. Luigi Dott. Pravisani  Per. Agr. Giovanni Cattaruzzi  FIRMA _____ 	
TEAM DI PROGETTO	Arch. Rosalba Teodoro - Ing. Francesca Imbrogno  Studio Ing. Valz Gris 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878	
	Per. Agr. Giovanni Cattaruzzi Per. Agr. Luigi Dott. Pravisani  Studio Cattaruzzi 33100 UDINE – Via Gemona	

# IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU TERRENI AGRICOLI E “CONSUMO DI SUOLO”

## e ulteriori integrazioni

### Il “Suolo”

Per affrontare la problematica inerente “*consumo di suolo*” risulta opportuno approfondire preliminarmente il significato etimologico del “*suolo*”, utilizzando come base la definizione riportata nella Comunicazione della Commissione Europea COM(2002)179, presente nel sito dell'ARPA FVG:

*“Con il termine suolo si definisce << lo strato superiore della crosta terrestre, formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi >>.*

L'insieme di queste termini apparentemente così semplici risulta viceversa esprimere una condizione particolarmente complessa che secondo molti studiosi risulta un “*articolato sistema biologico regolato da meccanismi metabolici complessi e ancora non completamente compresi*” (Benedetti, Mocali, 2008; Nannipieri et al., 2003; Nannipieri, Dumontet, Gianfreda, 2005).

L'interazione dei fattori che entrano in gioco determina la significativa complessità dei fenomeni che hanno caratterizzato la genesi del suolo e che dalla degradazione della roccia madre a seguito di alterazioni ambientali, processi mineralogici ed attività biochimiche ha determinato, nel corso dei millenni, le caratteristiche dello strato terrigeno.

La variabilità dei risultati e le variazioni che costantemente si verificano suo interno collegati anche all'attività biologica svolta dalle componenti microbiotiche, che interagiscono con gli elementi minerali, idrici e gassosi, risulta sovente sottovalutata e non adeguatamente considerata.

Sovente il suolo viene associato ad aspetti economico produttivi, collegati alle attività agricole.

Risulta viceversa necessario sottolineare le numerose e importanti funzioni che in suolo svolge in termini di “servizi ecosistemici”, che riprendendo le definizioni presenti nel sito dell'ARPA FVG, si posso riassumere principalmente nella:

- produzione di biomassa naturale oltre che la produzione agricola e alimentare,
- filtrazione e trasformazione di sostanze e nutrienti,
- fornitura risorse naturali come legno, minerali, metalli, fibre, resine, combustibili fossili
- presenza di pool di biodiversità,
- capacità di attenuazione nei confronti di sostanze di origine antropica attraverso il contrasto della diffusione degli inquinanti nelle acque superficiali e profonde e nella catena alimentare; in questo senso esplica una vera e propria azione protettiva di filtro e di barriera mediante processi di tipo chimico fisico (assorbimento, precipitazione) e biologico (decomposizione, trasformazione);
- funzione di piattaforma per la maggior parte delle attività umane,
- funzione di deposito di carbonio e nutrienti,
- conservazione del patrimonio geologico e archeologico,

- mantenimento degli habitat e della riserva genetica: il suolo è un ambiente molto complesso che funziona da habitat per un elevatissimo numero di organismi, concentrati in prevalenza nei primi centimetri dalla superficie. Tali organismi danno vita ad un articolato sistema di attività biologiche e contribuiscono a loro volta attivamente a garantire altri servizi ecosistemici quali la formazione del suolo, la decomposizione della sostanza organica, la disponibilità di elementi nutritivi, la fissazione dell'azoto e il sequestro di carbonio, la soppressione o l'induzione di parassiti e malattie delle piante;
- formazione continua dello strato superficiale: la disaggregazione e l'alterazione del substrato roccioso sono processi governati da diversi fattori fra loro mutuamente interagenti quali il clima, il tempo, gli organismi viventi, la morfologia del territorio, il substrato d'origine, le attività antropiche
- riserva di acqua e di elementi minerali.

In sintesi *“considerata la molteplicità e l'unicità delle funzioni”* che il suolo esplica, indispensabili alla vita, e quale nodo importante negli equilibri ambientali, al suolo *“è stato finalmente riconosciuto un ruolo di primo piano ai fini della sostenibilità a lungo termine della comunità”* (Garbisu, Alkorta, Epelde, 2011; Herrick 2000).

Date le molteplici funzioni, che determinano anche le diverse “qualità”, non è stata ancora raggiunta una *“definizione compiuta ed univoca del concetto di qualità del suolo”* (Karlen et. al.1997; Sequi, Benedetti, Dell'Abate, 2006). In senso più ampio, secondo quanto indicato dalla Soil Science Society of America nel 1997 che ha recepito le indicazioni di Doran e Parkin nel 1994, l'azione connessa alle qualità del suolo risulta *«la capacità di funzionare entro i limiti dell'ecosistema per sostenere la produttività biologica, mantenere la qualità ambientale e promuovere la salute vegetale e animale»*.

No devono essere inoltre sottovalutate le funzioni dei suoli che mantengono le loro qualità in termini di incidenza su altri settori di interesse quali: la *“tutela delle acque superficiali e sotterranee, la salute umana, i cambiamenti climatici, la tutela della natura e della biodiversità, la sicurezza alimentare”* (Hesterberg, 1998; Ledin, 2000; Montanarella, 2011).

Un suolo *“vitale e ben mantenuto”*, infatti, attraverso processi di assorbimento e di trasformazione/decomposizione di natura chimica, fisica e biologica, è *“in grado di agire in modo efficace da barriera e da filtro nei confronti di sostanze inquinanti derivanti da apporti esterni”* (Brady, Weil, 2002; Sequi, 2005; Sparks, 2003).

Di particolare rilevanza risulta inoltre il concetto di degradazione del suolo che è stato indicato dalla Commissione Europea nella Comunicazione della COM(2002)179 che ha individuato i principali processi di degrado del suolo in otto condizioni: *“erosione, diminuzione della materia organica, contaminazione, salinizzazione, compattazione, diminuzione della biodiversità del suolo, impermeabilizzazione, inondazioni e smottamenti”* (Di Fabbio, Fumanti, 2008).

A fronte di queste considerazioni la legislazione italiana, interviene in merito alla *“difesa del suolo”* in termini di *“dissesto idrogeologico”* e di *“tutela del territorio, del paesaggio e delle infrastrutture”*.

In senso “*pedologico*” e quindi con riferimento “*all’elemento naturale specifico*” che assicura delle funzioni chiave a livello ambientale, produttivo, sociale ed economico, non trova “*una definizione puntuale nella difesa delle forme di vita in esso presenti e nella condizione di incubatore di vita*” (Floccia, Iacumini, 2012).

Il D.lgs. 152/2006 si occupa di suolo principalmente nella parte III, sezione I ‘Norme in materia di “*Difesa del suolo e lotta alla desertificazione*”, e nella parte IV, titolo V, di “*Bonifica di siti contaminati*”.

La parte III, sezione I del D.lgs. 152/2006, espone agli articoli 53 e 54 alcuni concetti di ordine generale, delineando compiti coordinati tra Enti Regionali ed Organismi Nazionali ai fini dello svolgimento di attività conoscitive e di risanamento riguardanti lo stato dei suoli (art. 55), demanda l’operatività in materia di difesa del suolo alle Regioni e ad altri Organi amministrativi e tecnici locali (artt. 61 e 62); tuttavia, tranne che per alcune “*minacce*”, quali ad esempio la contaminazione locale/diffusa e inondazioni/smottamenti, la norma italiana non traccia linee tecniche specifiche ed organiche in materia di salvaguardia dei suoli dal degrado.

A livello europeo attualmente nella “**Proposta di Direttiva Quadro Europea**- COM(2006)232 - sono contenuti principi ed obiettivi comuni finalizzati alla difesa e all’utilizzo sostenibile del suolo, ma si demanda alle politiche nazionali e locali l’adozione di misure efficienti e specifiche per affrontare ed arrestare i fenomeni di degrado

<< *Gli **Stati membri** saranno tenuti ad individuare in base ad elementi comuni, “**le aree a rischio**”, in cui insistono fenomeni di degradazione del suolo oppure esiste il fondato motivo che tali fenomeni possano verificarsi in un prossimo futuro, a fissare obiettivi di riduzione del rischio per le aree in questione e a preparare programmi contenenti le misure necessarie per conseguire tali obiettivi.*

*Gli Stati membri potranno quindi superare ciò che attualmente si configura come un approccio frammentario adottando “**Provvedimenti di Tutela**” armonizzati a livello europeo e comunque specifici in base alle tipologie di suoli presenti nei territori di competenza, pianificando in modo sistematico le strategie a medio e lungo termine in grado di incentivare, al contempo, un uso sostenibile del suolo>>.*

Un approccio di questo tipo consentirà di “*proteggere l’ecosistema suolo attuando misure di risanamento/mitigazione e, soprattutto, misure di prevenzione del degrado*” (Montanarella, 2011).

Definito questo concetto di “*suolo*” come un “*sistema aperto, in equilibrio dinamico con le altre componenti ambientali ed in continua evoluzione*” (Benedetti, Mocali, 2009), e quindi come un complesso ed interattivo in termini chimico- fisici e biologici, limitato e difficilmente rinnovabile, dato il rapporto tra la velocità di degradazione potenzialmente rapida, ed i processi di formazione e rigenerazione estremamente lenti, risulta necessario sottolineare “**l’Uso**” di questa risorsa e le potenziali evoluzioni connesse al suo sfruttamento.

Il suolo pertanto può essere inteso come semplice superficie da utilizzare come base di supporto per le attività antropiche o come elemento in grado di sostenere attività biologiche di tipo naturale (habitat), o antropico (agro ecosistemi).

Nel primo caso si identifica come “**consumo di suolo**”, ovvero il fenomeno di “**perdita delle risorse ambientali dovuta all’incremento delle coperture artificiali**”.

A livello Nazionale il consumo è pari a 2 m<sup>2</sup> al secondo, corrispondenti a 15 ettari/giorno e a 56,7 km<sup>2</sup>/anno (Rapporto sul Consumo di Suolo in Italia, realizzato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA) in collaborazione con Ispra e tutte le Agenzie regionali o provinciali per la protezione dell’ambiente, edizione 2021).

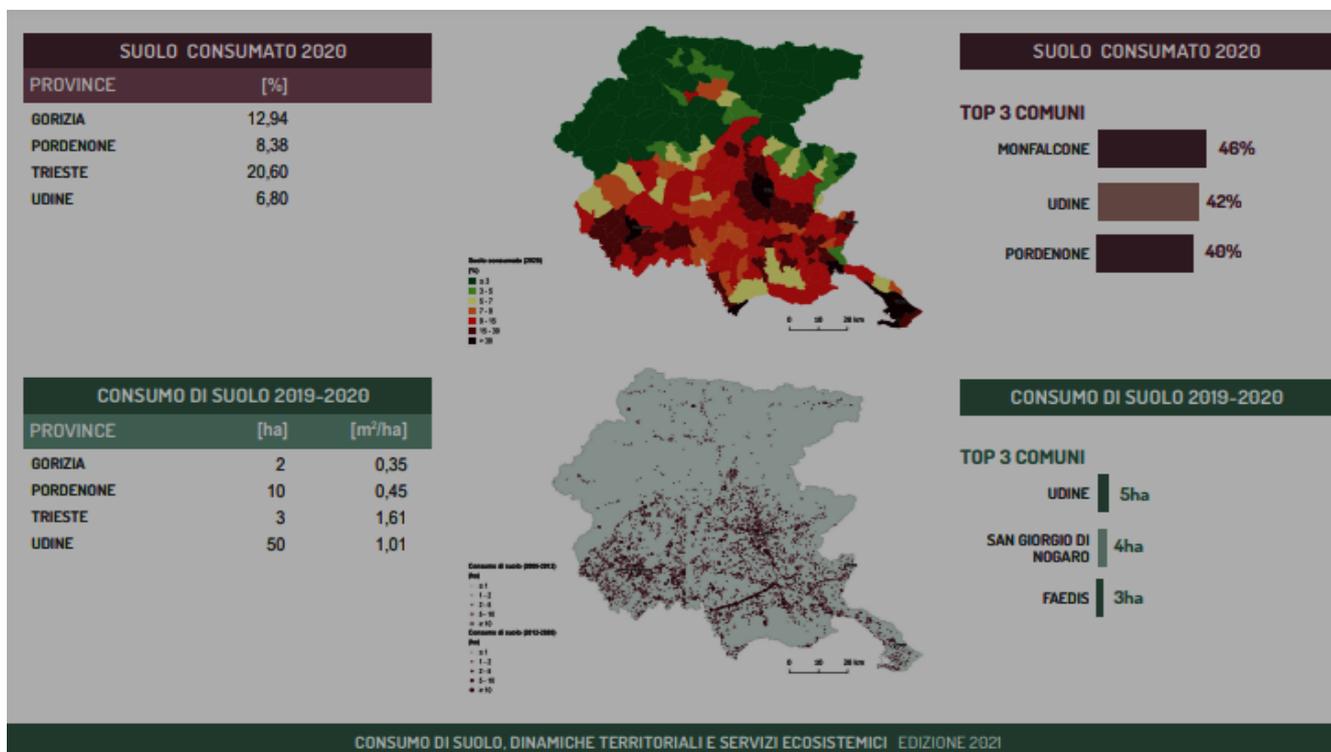
Dal medesimo rapporto nel 2020, nonostante i mesi di blocco di gran parte delle attività durante il *lockdown*, le colate di cemento a livello nazionale hanno ricoperto il 7,11% del territorio nazionale.

In sintesi ogni italiano ha a “disposizione” 359 m<sup>2</sup> di superficie cementata (il valore calcolato per gli anni ’50 del secolo scorso era di 160 m<sup>2</sup>).

I potenziali costi per l’ambiente connessi alla continua crescita delle coperture artificiali, risultano significativi, infatti se il consumo di suolo mantenesse la velocità di crescita registrata nel 2020, nel periodo 2012-2030 il costo complessivo potenziale per la perdita di “servizi ecosistemici” sarebbe compreso tra 81 e 99 miliardi di euro.

Inoltre, dal 2012 ad oggi il suolo sottratto alla produzione di alimenti non ha potuto garantire la fornitura di 4 milioni e 155 mila quintali di prodotti agricoli, l’infiltrazione di oltre 360 milioni di metri cubi d’acqua piovana (che ora scorrono in superficie aumentando la pericolosità idraulica dei nostri territori) e lo stoccaggio di quasi tre milioni di tonnellate di carbonio, l’equivalente di oltre un milione di macchine in più circolanti nello stesso periodo per un totale di più di 90 miliardi di km. In altre parole due milioni di volte il giro della terra.

Per quanto riguarda il *Friuli Venezia Giulia*, la situazione appare leggermente migliore rispetto al resto d’Italia, quantomeno per alcuni indicatori. In primo luogo la Regione presenta una percentuale di suolo consumato tra le più alte in Italia (il 7,99%), attestandosi al settimo posto, il che si riflette anche sull’elevato consumo pro capite (525 m<sup>2</sup>/abitante rispetto alla media nazionale di 359). Tuttavia questo indicatore è solo apparentemente elevato poiché è parzialmente dovuto alla densità di popolazione medio-bassa rispetto al panorama italiano.



L'aspetto sicuramente positivo è rappresentato dal cambio di tendenza rispetto agli anni precedenti. L'incremento percentuale di consumo di suolo dal 2019 al 2020 è, infatti, tra i più bassi d'Italia (0,10%, pari a 65,27 ettari, rispetto alla media nazionale di 0,24%) e si è addirittura dimezzato rispetto al biennio precedente (da 0,20% a 0,10%).

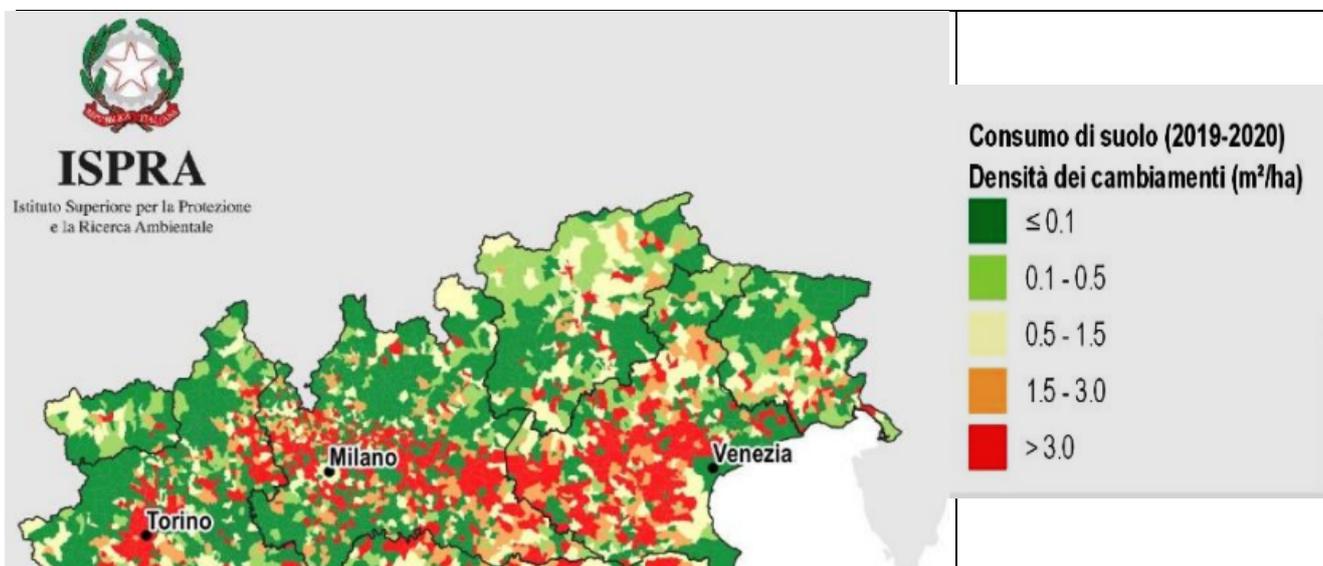
In Friuli Venezia Giulia si assiste quindi a una significativa "frenata" nel consumo di suolo, interpretabile in termini di una migliore gestione del territorio.

A livello comunale, i primi tre Comuni per incremento di consumo di suolo dal 2019 al 2020 sono Udine (5,09 ettari), San Giorgio di Nogaro (4,02 ettari) e Faedis (2,66 ettari).

Rapportando invece il consumo di suolo con l'estensione territoriale, il Comune più "consumato" è Monfalcone (45,9%), seguito da Udine (42,4%) e Pordenone (40,6%).

Tra le buone notizie, nel biennio 2018-2019, diminuisce, rispetto al precedente biennio, la percentuale di consumo di suolo per attività di logistica e distribuzione organizzata (fabbricati, piazzali, strade di accesso ai grandi poli, etc.), è pari a 1,50% rispetto al 3,31% della media del Nord Est.

Infine, sempre secondo il Rapporto SNPA, si evidenzia come in Friuli Venezia Giulia il consumo di suolo nelle aree protette è tra i più bassi d'Italia, assieme a Trentino Alto Adige e Valle d'Aosta.



Esaminando la *distribuzione e impatto del consumo di suolo*, si rileva che questo è più intenso nelle aree già molto compromesse.

Nelle città a più alta densità, dove gli spazi aperti residui sono limitatissimi, si sono persi 28 metri quadrati per ogni ettaro di aree a verde nell'ultimo anno.

Tale incremento contribuisce a far diventare sempre più calde le nostre città, con il fenomeno delle isole di calore e la differenza di temperatura estiva tra aree a copertura artificiale densa o diffusa che, rispetto a quelle rurali raggiunge spesso valori superiori a 2°C nelle città più grandi. Il consumo di suolo è meno intenso all'interno delle aree protette (dove si registrano comunque 65 ettari in più nell'ultimo anno) e nelle aree montane.

È invece evidente all'interno delle aree vincolate per la tutela paesaggistica (+1.037 ettari), entro i 10 km dal mare (+1.284 ettari), in aree a pericolosità idraulica media (+767 ettari), in aree a pericolosità da frana (+286 ettari) e in aree a pericolosità sismica (+1.852 ettari).

Un impatto evidente delle trasformazioni del paesaggio è dato dalla frammentazione del territorio, ovvero il processo che genera una progressiva riduzione della superficie degli ambienti naturali e seminaturali e un aumento del loro isolamento.

Quasi il 45% del territorio nazionale risulta nel 2020 classificato in zone a elevata o molto elevata frammentazione.

Ricollegandoci al concetto di "servizi ecosistemici" forniti dal suolo le perdite a causa delle nuove coperture artificiali risulta a carico non solo della *produzione agricola, di legname*, ma anche in forma significativa in merito ad importanti condizioni ambientali quali:

*lo stoccaggio di carbonio, il controllo dell'erosione, l'impollinazione, la regolazione del microclima, la rimozione di particolato e ozono, la disponibilità e la purificazione dell'acqua e la regolazione del ciclo idrologico, la qualità degli habitat con la valutazione e la mappatura dello stato degli ecosistemi e dei loro servizi,*

Sempre secondo il Rapporto SNPA, le aree perse in Italia dal 2012 avrebbero garantito la fornitura complessiva di 4 milioni e 155 mila quintali di prodotti agricoli e l'infiltrazione di oltre 360 milioni di metri cubi di acqua di pioggia che ora, scorrendo in superficie, non sono più disponibili per la ricarica delle falde e aggravano la pericolosità idraulica dei nostri territori.

Nello stesso periodo, la perdita della capacità di stoccaggio del carbonio di queste aree (circa tre milioni di tonnellate) equivale, in termini di emissione di CO<sub>2</sub>, a quanto emetterebbero oltre un milione di autovetture con una percorrenza media di 11.200 km l'anno tra il 2012 e il 2020: un totale di oltre 90 miliardi di chilometri percorsi, più di 2 milioni di volte il giro della terra.

Questo consumo di suolo recente produce anche un danno economico potenziale che supera i 3 miliardi di Euro ogni anno, a causa della perdita dei *servizi ecosistemici del suolo*.

Le nuove coperture artificiali non sono l'unico fattore di degrado del suolo e del territorio, che è soggetto a diversi processi (altri cambiamenti di uso del suolo, perdita di produttività, di carbonio organico e di habitat, frammentazione, erosione, etc.).

La stima delle aree degradate per valutare la distanza che ci separa dall'obiettivo della Land Degradation Neutrality, previsto dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile evidenzia che, solo dal 2012 al 2020, le aree molto degradate sono aumentate di 1.854 km<sup>2</sup>, quelle con forme di degrado più limitato addirittura di 12.455 km<sup>2</sup>.

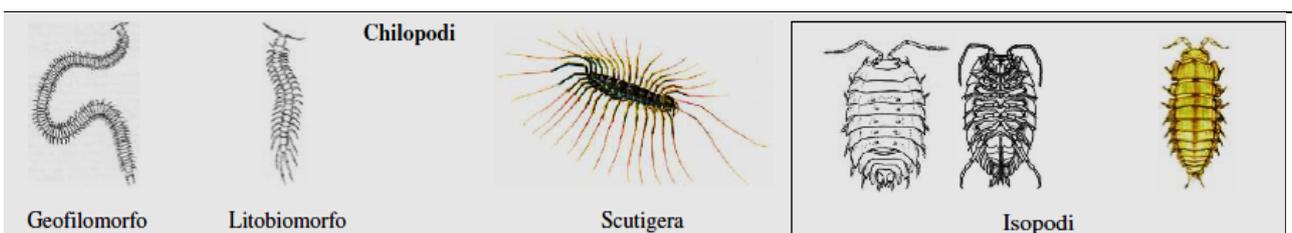
-o-

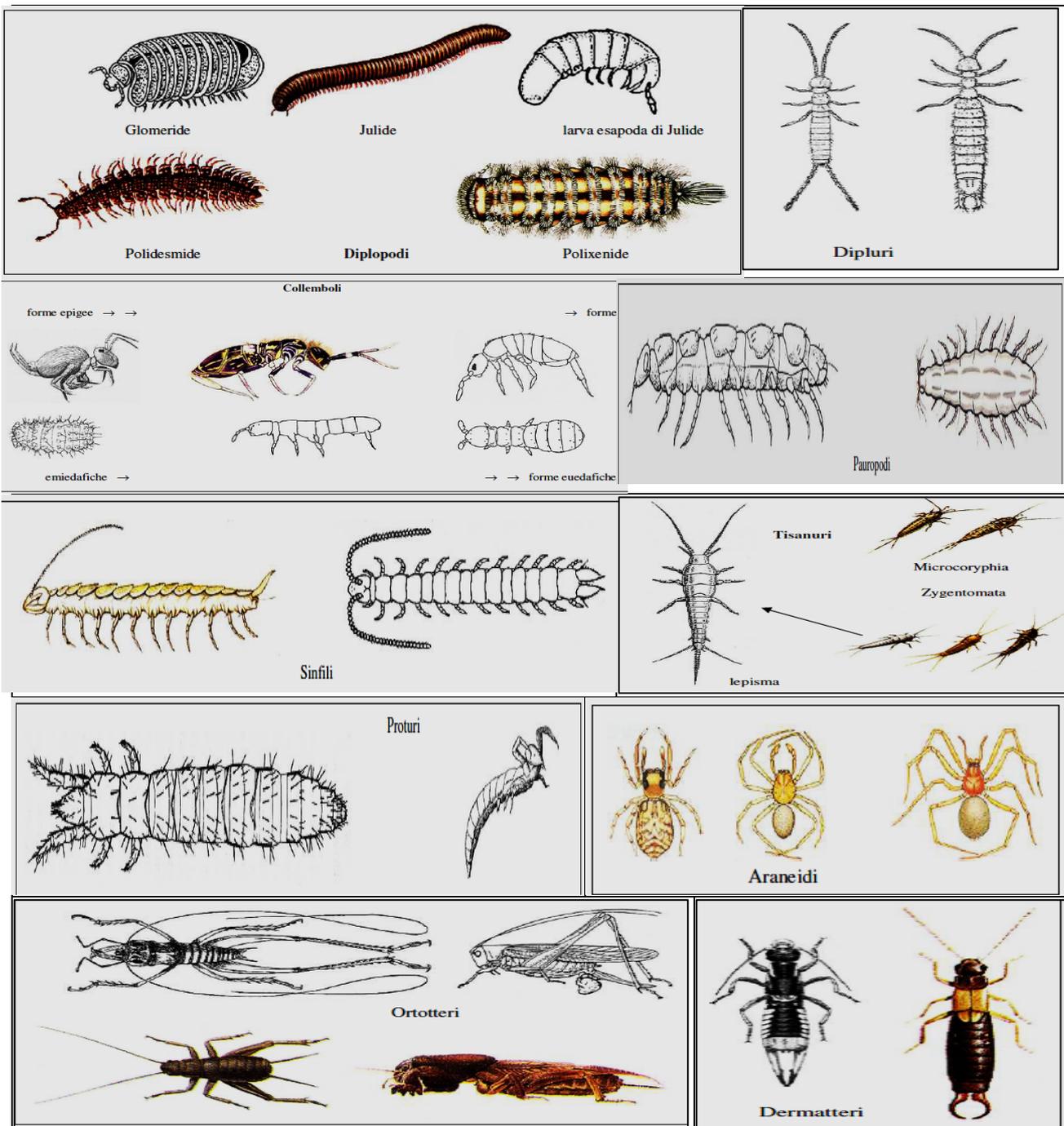
### **Il consumo di suolo con l'inserimento di parchi fotovoltaici**

Nel precedente paragrafo è stato esaminato come il suolo risulti un "*sistema aperto, in equilibrio dinamico con le altre componenti ambientali ed in continua evoluzione*". Le interazioni tra le componenti strutturali abiotiche e quelle biotiche determinano i "*servizi ecosistemici*", che risultano essenziali per le produzioni agricole, ma soprattutto per il contesto ecologico ambientale.

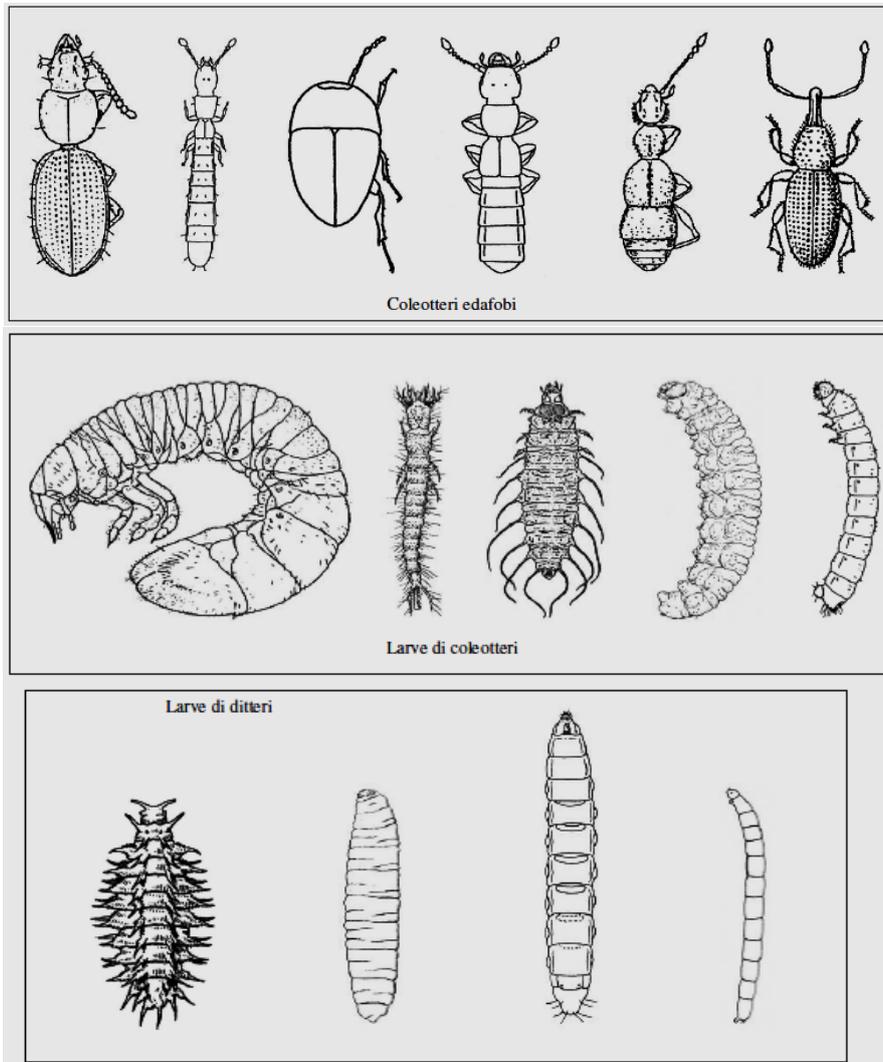
Questo concetto ha eguale valenza ed importanza sia nei terreni coltivati che per quelli incolti.

L'assenza di produzioni agricole e quindi la consuetudine di indicare questa condizione come "improduttiva", se dal punto di vista strettamente economico mercantile risulta corretta, in termini ambientali è errata, in quanto non tiene conto dell'azione ecologico ambientale altamente significativa per il contesto ambientale, che un suolo coperto da vegetazione erbacea o arborea naturale esercita. Tralasciando gli aspetti di stabilità e protezione del territorio in termini pedo - idrologici, la biodiversità quale fonte di riserva di specie animali e vegetali, la produzione di ossigeno, il consumo di anidride carbonica e stabilizzazione carbonio nella biomassa prodotta, si ricorda che la base delle catene alimentari naturali si fonda proprio sulle produzioni vegetali che attivano i citati "*servizi ecosistemici*", presenti nel suolo. Solo considerando la componente faunistica terricola di cui si riportano solo alcuni esempi degli ordini più frequenti, si capisce l'importanza del suolo in termini di "sistema" con coperture naturali che differisce significativamente in termini qualitativi e quantitativi rispetto a quello oggetto di coltivazioni agricole di tipo monocolturale.





Esempi di Ordini di fauna terricola



Esempi di Ordini di fauna terricola

Riprendendo pertanto il concetto di consumo di suolo e cioè di “**perdita delle risorse ambientali dovuta all’incremento delle coperture artificiali**”, è d’obbligo sottolineare che queste perdite sono legate alla mancata presenza delle condizioni che consentono la presenza di forme biotiche vitali e quindi di quelle occupazioni che rendono sterile / inabitabile il suolo (vedi cementificazione delle superfici).

Quindi il concetto di “*consumo di suolo*” non deve essere visto esclusivamente “*come mancata produzione agricola*”, bensì come “*significativa limitazione e/o assenza di forme biotiche vitali che contribuiscono al mantenimento del sistema ambientale*”.

Tale distinzione risulta importante in quanto nel caso di edificazione di un terreno per fini industriali viene persa la funzione dei “*servizi ecosistemici ambientali*”, ma viene traslata la condizione economico produttiva dal comparto agricolo a quello manifatturiero.

In termini di bilancio economico il *danno* risulta legato agli effetti termini ambientali, mentre la parte strettamente economica potrebbe determinare collegata a tale scelta, significativi miglioramenti in termini di occupazione, produzioni di beni, riscontri reddituali e quindi dei benefici sociali.

Seguendo questa linea che analizza oggettivamente le diverse condizioni ambientali nelle quali si inserisce il suolo, l'inserimento di un impianto fotovoltaico si caratterizza per le seguenti condizioni ambientali:

- Le strutture foto assorbenti sono inserite su pali infissi sul terreno, quindi il suolo non viene impermeabilizzato mantenendo inalterate le sue connotazioni pedologiche.
- La capacità percolante (gradiente di porosità), degli orizzonti pedologici non viene modificata, mantenendo pertanto la condizione che attualmente presenta il terreno agricolo oggetto di intervento.
- Le produzioni in termini “energetici complessivi” evidenziano un saldo attivo nettamente superiore favore di questi impianti rispetto alle coltivazioni agricole che necessitano di un significativo apporto di elementi nutrizionali ed acqua (energie spese) a supporto delle produzioni.

Infatti nel confronto con le produzioni agricole la biomassa ottenuta dal piano di campagna inerbito degli impianti deve essere integrata con l'energia pulita che deriva dal fotovoltaico, che necessitano di limitati fabbisogni per la gestione degli impianti.

Viceversa sono innumerevoli studi che valutano le esigenze energetiche necessarie per ottenere una produzione agricola. Analizzando le necessità connesse alle lavorazioni preliminari del terreno, all'ottenimento delle sementi di base, alle operazioni meccaniche collegate alle fasi fenologiche colturali, alle esigenze minerali e fitoiatriche, al consumo di acqua irrigua ed all'energia necessaria per la sua distribuzione, alle fasi di raccolta, trasporto, essiccazione stoccaggio del prodotto, si comprende il dispendio in termini di *energia ad ettaro* necessario per le diverse colture.

- In termini ambientali la perdita o meno di “produzione” tra due sistemi deve essere attuata in termini scientifici e non emozionali, utilizzando parametri di confronto omogenei.

Uno dei metodi di valutazione della qualità biologica del suolo e quindi delle caratteristiche dei popolamenti di micro artropodi e della biodiversità presente al suo interno, è quello riferito alla *Qualità Biologica del Suolo* (QBS), che si basa sul concetto di Forma Biologica (Indice ecomorfologico: EMI), analogo a quello di Unità Sistemica nel calcolo dell'IBE.

Anche in questo caso la stabilità ventennale del suolo a copertura prativa dei parchi fotovoltaici determina un innalzamento dei popolamenti dell'artopodofauna terricola rispetto alle dotazioni presenti in terreno agricolo oggetto di stagionali lavorazioni del suolo con ben note conseguenze negative in termini di stabilizzazione della microfauna terricola e bilancio idrico per evaporazione superficiale.

Le valutazioni in termini di qualità del suolo in termini di “*servizi ecosistemici ambientali*”, devono tener conto anche della stabilità strutturale degli orizzonti pedologici.

- Permanenza delle coperture vegetali: il piano di campagna del parco fotovoltaico manterrà una copertura a prato stabile integrata da specie mellifere, a cui si affiancheranno delle fasce di vegetazione arboreo arbustive a cornice degli impianti. Data la permanenza delle strutture per almeno 25 anni, queste formazioni prative ed arboreo arbustive costituiranno dei nuclei

verdi complementari alle residue formazioni vegetali autoctone, riformando quei corridoi ecologici soppressi dalle sistemazioni agricole estensive. Si ricorda infatti che le siepi perimetrali alle coltivazioni vengono ritenute tare improduttive, in quanto sottraggono spazio colturale, risorse idriche e nutrizionali

- Permanenza delle coperture vegetali del piano di campagna all'interno dei parchi fotovoltaici. I terreni agricoli risultano soggetti a periodi di assoluta assenza di vegetazione e quindi di produzione di ossigeno e consumo di anidride carbonica.

La riduzione di tutte le operazioni colturali e delle immissioni di elementi chimici e fitoiatrici che hanno determinato con l'elevamento dei contenuti in nitrati nelle acque sotterranee, effetti deriva eutrofici, implementa ulteriormente in termini puntuali e di sistema, il saldo positivo nel bilancio comparativo delle due condizioni.

In sintesi < la tematica del consumo di suolo, inteso come "processo associato alla perdita di *una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale*", risulta non comprendere tutti gli aspetti olistici del sistema in quanto:

- la copertura del terreno nel parco fotovoltaico risulta "a prato stabile". Questa destinazione fornirà comunque foraggio utilizzabile come fattore alimentare per allevamenti esterni, o direttamente all'interno della stessa area (avicoltura, elicicoltura, apicoltura). Si deve inoltre considerare anche che la biomassa prodotta nel caso di permanenza della stessa in sito, determinerebbe attraverso i processi naturali di humificazione la ricostituzione della sostanza organica del terreno depauperata da anni di seminativi sarchiati.

Si ricorda che prima dell'introduzione della monocoltura estensiva l'agricoltura si basava proprio sullo sfruttamento del prato stabile quale fonte di foraggio per gli allevamenti e riserva di biodiversità per gli ecosistemi ambientali.

- La presenza dei pannelli fotovoltaici a coperture del terreno risulta non in appoggio al suolo, ma posta ad una altezza che consente la presenza di specie vegetali, che come nel sottobosco, riescono perfettamente a svilupparsi. La presenza di parti perfettamente soleggiate e di altre con un gradiente di luminosità debolmente diverso, aumenta comunque la possibilità di diversificazione della composizione floristica facilitando la complementarietà delle specie ed aumentando la naturale biodiversità del prato stabile.
- La citata reversibilità del sistema ambientale risulta comunque confermata e quindi perfettamente in linea di principio della "rotazione fondiaria", un tempo ampiamente applicata in quanto fonte di significativi vantaggi sia in di diversificazione dei consumi degli elementi minerali che di permanenza di fitofagi e patogeni legati alla permanenza negli anni di una identica coltura.

L'alternanza di una destinazione a parco fotovoltaico e coltivazione risulta del tutto comparabile con un rotazione agricola che si identifica nel passaggio da una coltivazione a

seminativo a quella a pioppeto o coltura legnosa. Anche in questo caso la specie arborea non fornisce prodotti annuali, ma solo a fine ciclo.

Permane per decenni anni sullo stesso terreno cambiando completamente la condizione ambientale. Si ricorda inoltre che tutte le coltivazioni sono oggetto di lavorazioni ed interventi fitoiatrici e mineralogici che introducono elementi alterativi del macrosistema (trattamenti contro patogeni e fitofagi).

Nel caso di un parco fotovoltaico il terreno rientra in uno stadio di "riposo vegetativo", che ripristina le condizioni ecologico ambientali e pedologiche che saranno oggetto di potenziale sfruttamento nel successivo passaggio alla coltivazione.

Negli anni da una agricoltura tradizionale si è passati ad una condizione di agroecosistema che identificava una semplificazione degli elementi ambientali a favore delle produzioni agricole.

Significativo è risultato l'impatto sul paesaggio con la soppressione delle formazioni vegetali naturali e l'introduzione del riordino fondiario.

Tuttavia le esigenze in termini di produzioni in alimenti hanno considerato il bilancio economico a scapito di quello ambientale.

Il cambiamento dei consumi alimentari e delle produzioni soprattutto zootecniche collegato anche alle esigenze di tutela delle politiche agricole dei singolo Stati della Comunità Europea con compensazioni tra i diversi settori produttivi, associato alla necessità di intervenire in forma concreta per limitare i danni connessi al riscaldamento globale riducendo le emissioni di gas serra ed il consumo di combustibili fossili, ha determinato la necessità di inserire il concetto di "agri fotovoltaico". Uno stato dei luoghi che integra la produzione di energia elettrica da fonti pulite rinnovabili, con il mantenimento delle potenzialità produttive del terreno agricolo sottostante.

Storicamente l'agricoltura basava una parte delle sue produzioni sul mantenimento di terreni a prato stabile da cui attingere foraggi per gli allevamenti zootecnici. Sovente questi terreni risultavano posti fuori rotazione dei seminativi, proprio per ricostituire nel tempo la struttura del terreno e le dotazioni in sostanza organica depauperate dalle coltivazioni con maggiori esigenze nutrizionali. Il mantenimento del cotico erboso determina l'assenza delle lavorazioni che arieggiando gli strati pedologici costipati dalle pratiche colturali determinano l'ossidazione delle componenti organiche e la loro disgregazione.

La fauna terricola che si sviluppa nel tempo oltre ad arricchire di Humus il terreno facilita la sofficità degli orizzonti superficiali migliorando la struttura degli aggregati particellari.

La visione mercantile delle produzioni agricole ha di fatto trascurato completamente sia la condizione ecologica degli ambienti azzerando di fatto la biodiversità, sia gli aspetti biologici del terreno che risulta ormai solo un insieme di aggregati sul quale operare gli intervento agronomico colturali legati alle specifiche esigenze delle rese produttive

Solo di fronte alle preoccupanti condizione di inquinamento da nitrati delle falde, di effetti nocivi sulle api e più in generale sugli insetti pronubi provocati dai fitofarmaci e sulla perdita della biodiversità si è fatta strada anche per il settore agricolo del concetto di sostenibilità delle coltivazioni riducendo drasticamente l'utilizzo dei pesticidi, sostenendo le economicamente le

tecniche di produzione eco compatibili, definendo le modalità, le quantità, e le necessarie abilità degli operatori che utilizzano prodotti fitoiatrici

In questa ottica si inquadra la complementarietà delle potenziali produzioni agricole che potrebbero essere attuate sul prato stabile sottostanti gli impianti fotovoltaici che attraverso la semina di piante mellifere consentirebbero l'inserimento di arnie per la produzione di miele biologico, o di piante aromatiche perenni per la raccolta di fiori o parti balsamiche, o per alcune porzioni l'allevamento a terra di galline ovaiole.

Il punto fondamentale tuttavia risulta non il profitto ricercato nelle produzioni agricole, in quanto la produzione di energia elettrica copre già questo aspetto economico, ma un ristoro per il comparto agricolo che risulti sostenibile dal punto di vista ambientale e consenta alla proprietà dei terreni di mantenere una connotazione agricola del sistema.

In termini ambientali il solo passaggio da una condizione monocolturale ad un prato polifita risulta altamente significativo in quanto ripristina una biodiversità non solo per la diversificazione delle specie vegetali, ma anche per la fauna legate alle catene trofiche che si instaurano sulle diverse specie di produttori primari.

In sintesi la condizione di "agri fotovoltaico" supera le logiche meramente economiche legate alla capacità produttiva del territorio agricolo attraverso le rese in energia elettrica pulita, mantenendo comunque la destinazione agricola che il proprietario potrà esercitare in settori che non sono quelli tradizionali dei seminativi, ma di produzioni alternative rispettose della biodiversità e della sostenibilità ambientale.

-0-

In conclusione considerato il comune elemento di comparazione energetica per i due sistemi posti a confronto, indica che l'inserimento di un parco fotovoltaico risulta ampiamente positivo, sia in termini ambientali che di energia netta prodotta, contribuendo inoltre a compensare, seppur in piccola parte, le produzioni di gas serra connesse alle produzioni agricole legate agli allevamenti animali.

Pertanto la tematica del *consumo di suolo*, inteso come "processo associato alla perdita di *una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale*", risulta non considerare

- Tutti gli aspetti olistici del sistema ambientale
- Che i terreni oggetto di intervento sono stati liberamente concessi dai proprietari per tale destinazione e non vi sono state coercizioni o pressioni in tal senso da parte dei proponenti l'iniziativa.
- Che la decisione di lasciare incolti terreni anche per un lungo periodo risulta prerogativa della proprietà privata del terreno ed una sua ingerenza determinerebbe una limitazione al diritto di proprietà, dimenticando inoltre che dal punto di vista ambientale il mantenimento di una copertura prativa implicitamente risulta un elemento di qualificazione ambientale del suolo.
- E' d'obbligo inoltre ricordare gli incentivi economici forniti agli agricoltori per lasciare a riposo/incolto i terreni negli anni passati (*Set Aside*).

## ULTERIORI INTEGRAZIONI

### Osservazioni del Comune di Maniago

***“d) RELAZIONE AGRONOMICA: manca una planimetria volta a illustrare la consistenza dimensionale dell’impianto fotovoltaico in rapporto alle colture previste;”***

cfr nuova Tavola grafica delle mitigazioni

***“g) ...Si rileva inoltre che le piante che dovrebbero comporre le barriere verdi progettate necessitano di un periodo di 10-15 anni per raggiungere le dimensioni necessarie alla mitigazione degli impianti realizzati.”***

Le fasce di mitigazione progettate prevedono la piantagione di una serie ragionata di specie arbustive ed arboree la cui funzione di mascheramento raggiungerà il massimo effetto dopo un certo lasso temporale. Per quanto attiene alle piante arboree (dalle quali ci si attende un ruolo decisivo ai fini dell'effetto di mascheramento, in genere tali piantagioni vengono realizzate sia con materiale da vivaio dell'età di 1/2 anni oppure ricorrendo alle cosiddette piante di pronto effetto, un minimo conformate (h 2/4 metri) e apparato radicale immerso in zolla di terra. Dal punto di vista prettamente tecnico (agronomico e vivaistico) la migliore soluzione, ovvero quella che consentirebbe di ottenere l'accrescimento più veloce delle piante, è quella di utilizzare soggetti più giovani (1/2 anni) che, opportunamente ceduati al di sopra della prima gemma basale al primo anno, potrebbero ricacciare in maniera decisamente vigorosa producendo accrescimenti in termini di altezza di 1 ed anche 2 metri all'anno con significativa produzione di chioma. In tal modo l'altezza delle attrezzature fotovoltaiche (h max m 4,33) verrebbe dissimulata, ad altezza d'uomo, in un arco di tempo piuttosto limitato (3/4 anni). Inoltre l'impiego di materiale vivaistico giovane (sommato ad una corretta e programmata manutenzione) consentirebbe l'adattamento molto più veloce delle piante alle condizioni pedoclimatiche stagionali favorendone uno sviluppo armonico, la possibilità di accettare con produzione i polloni al colletto con moltiplicazione dell'effetto mascherante dalla base della pianta, la riduzione del rischio di premorienza ed una veloce sostituzione in caso di disseccamento. Nel caso in cui si ricorresse all'impianto di soggetti arborei già conformati (tipicamente provvisti di radice in zolla di terra) vi è il rischio di non raggiungere il risultato sperato in tempi rapidi in quanto l'impiego di piante adulte comporta i seguenti risvolti: chioma troppo elevata con campo visivo ad altezza d'uomo libero con vista sui pannelli ed effetto mascherante limitato od assente (lo standard produttivo vivaistico porta infatti a produrre piante di statura elevata, con palchi rameali posti ad altezza molto alta), estrema lentezza di accrescimento e sviluppo della pianta causa la necessità di dover ritrovare un equilibrio vegetativo dopo aver subito lo stress da trapianto (taglio e ridimensionamento dell'apparato radicale per ridurlo al volume della zolla e riadattamento ad un terreno nuovo diverso da quello in cui ha allignato in vivaio per anni e che porta ancora con sé nella zolla), difficoltà a riprodurre polloni basali volti a migliorare l'effetto mascherante ad altezza d'uomo; generalmente queste piante possono rimanere

"bloccate" dal punto di vista vegetativo per molti anni e casi pratici dimostrano concretamente che possono esserlo per almeno 10 anni nonostante le dovute manutenzioni. In ogni caso la scelta delle tecniche vivaistiche per realizzare queste opere nella miglior maniera possibile saranno oggetto di puntuale valutazione in fase di progettazione esecutiva anche di concerto con le Autorità.

## Osservazioni ARPA

***“Si prende atto della scelta delle specie arbustive ed arboree da inserire all’interno delle fasce perimetrali a mascheramento dell’impianto; a tal proposito si suggerisce di indirizzarsi verso vivai locali al fine di garantire alle specie vegetali le stesse condizioni climatiche del siti di provenienza e posa.*”**

L'osservazione è perfettamente condivisa ed era già nelle intenzioni del proponente attuarne i contenuti in quanto tale opzione consentirebbe proprio l'impiego di materiale vivaistico adattato alle condizioni pedoclimatiche o almeno climatiche, del territorio in cui verranno realizzati i lavori. Tale scelta consentirebbe inoltre di incrementare gli effetti favorevoli di questo progetto sul territorio locale aumentandone l'indotto economico.

***“Si raccomanda di evitare l’uso di pesticidi e concimanti/ammendanti di origine chimica al fine di salvaguardare lo stato di qualità della falda acquifera e la sostenibilità ambientale.”***

Nella Relazione Tecnico Agronomica vengono ampiamente affrontati i temi richiamati nell'osservazione e riguardanti la sostenibilità ambientale attraverso specifiche analisi sugli effetti delle attività colturali scelte, sulle motivazioni e sulle tecniche agronomiche da adottare per coltivare le superfici una volta realizzato l'impianto. In particolare si richiamano i seguenti paragrafi dell'RTA:

6.0 Politica ecologica dei parchi agri-fotovoltaici	pag.10
6.1 Modalità di attuazione delle politiche agroambientali nel parco fotovoltaico	pag.13
6.2 Coltivazioni e attività produttive	pag.14
7.0 La coltivazione dei prati, la fertilità dei suoli agrari e il ruolo di habitat	pag.14

Dalle argomentazioni sviluppate si può evincere l'attenzione riservata a livello progettuale riguardo le tematiche della sostenibilità. Proprio a questo proposito, le colture prative ed officinali prescelte, dovranno rispettare i criteri della "produzione integrata" secondo lo standard SQNPI - Sistema di Qualità Nazionale Produzione Integrata" istituito con DM 4890/2014 dal MiPAAF. Inoltre si prevedono ulteriori misure volte ad aumentare la sostenibilità ambientale mediante:

- *contenimento della presenza fisica dell'uomo;*
- *impiego limitato di mezzi agricoli a motore con relative attrezzature (aratri, erpici, trebbie)*
- *distribuzione di input (diserbanti, prodotti fitosanitari, concimi chimici) solo in caso di effettiva necessità dopo una valutazione delle soglie di intervento;*
- *l'uso esclusivo di concimi organici in luogo di quelli chimici.*

Proprio al fine di supportare la scelta di adottare colture a basso impatto ambientale come le foraggere ed anche le officinali si è voluto dimostrare la sensibile riduzione degli input (ovvero fitofarmaci, acqua, gas ad effetto serra) che si può conseguire sostituendo queste colture al mais nell'ulteriore paragrafo n. *9.0 Calcolo degli input evitati* a pag. 29 della RTA .