LINEE GUIDA

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

LA CORRETTA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI DA FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE IN TERRITORIO RURALE

con particolare riferimento agli impianti fotovoltaici a terra e agli impianti con sistema agrivoltaico

Città metropolitana di Bologna
Area Pianificazione Territoriale e Mobilità Sostenibile
Alessandro Delpiano (Direttore)
Maria Grazia Murru (Coordinatrice)
con la collaborazione del Servizio Pianificazione del territorio
e il supporto amministrativo del Servizio Amministrativo e Organizzazione

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

Gruppo Tecnico

Giovanni Morelli,
Stefania Gasperini

Cristina Barbieri, Gloria Minarelli,
Liliana Alberani, Dania Baldoni

Progetto grafico
Mascia Migliari - Istituto Delta Ecologia Applicata Srl

In copertina
Foto di Francesco Grazioli
© Regione Emilia-Romagna A.I.C.G.

Versione aggiornata dicembre 2023

LINEE GUIDA

LA CORRETTA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI DA FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE IN TERRITORIO RURALE

con particolare riferimento agli impianti fotovoltaici a terra e agli impianti con sistema agrivoltaico

Sommario

1 Premessa 6

INTRODUZIONE 8

2 Impianti fotovoltaici e territorio rurale: competenze e contributi della Città metropolitana di Bologna 9
2.1 La redazione delle presenti Linee guida 10
2.2 Il contributo della Città metropolitana di Bologna nell'ambito del "Tavolo tecnico per la definizionedelle aree idonee ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 199/2021" promosso dalla Regione Emilia-Romagna 11
2.3 Alcune simulazioni effettuate dalla Città metropolitana 18
2.4 La mappatura degli impianti fotovoltaici nel territorio metropolitano 21

IL CONTESTO NORMATIVO 23

3 Contesto normativo e strategie europee, nazionali e regionalie iter autorizzativo 24
3.1 Piano energetico Nazionale 27
3.2 Piano energetico Regionale 31
3.3 Piano Territoriale Metropolitano (PTM) 32
3.4 Iter autorizzativo 33

4 Campo di applicazione e utenza 39

INDICAZIONI PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPIANTI 41

5 Tipologie d'impianto: fotovoltaico e agrivoltaico 42
5.1 Fotovoltaico 42
5.2 Agrivoltaico 44

6 Idoneità delle aree ed indicazioni per la corretta progettazione degli impianti ... 47
6.1 Indicazioni per la progettazione di impianti localizzati in prossimità aree non idonee 50
6.2 Indicazioni migliorative per la progettazione di impianti localizzati in aree idonee 57

7 Indicazioni tecniche per la progettazione delle singole componenti 64
7.1 Campo fotovoltaico 64
7.2 Recinzione 66
7.3 Cabine e inverter 67
7.4 Viabilità interna 69
7.5 Opere connesse 71
7.6 Viabilità esterna 71
7.7 Impianto d'illuminazione 71
7.8 Dismissione impianto 72
7.9 Impianto agrivoltaico 58
7.10 Indicazioni progettuali e gestionali relativi all'attività agricola dell'impianto 78
7.11 Indicazioni tecniche sulla tipologia costruttiva dell'impianto agrivoltaico (fonte: Linee Guida Ministeriali 2022) 83

8 Opere di mitigazione e di compensazione 86
8.1 Funzione paesaggistica ed ecosistemica 87
8.2 Funzione ambientale 88
8.3 Mitigazione perimetrale 89

9 Piano di Monitoraggio ambientale 91
10 Sostenibilità sociale ed importanza del rapporto con le comunità locali e il paesaggio ... 100

ALLEGATI 104

Bibliografia 104
Sitografia 106
Appendice: Elenco specie vegetali 107
Elenco specie vegetali autoctone individuate per la Città metropolitana di Bologna 107
Elenco specie vegetali che producono frutti utili agli uccelli 108
Elenco specie nettarifere per i lepidotteri (farfalle) 108

PREMESSA

1 Premessa

La domanda di energia a livello globale aumenta e contemporaneamente la minaccia del riscaldamento sta modificando le strategie per la produzione dell'energia (Amaducci et al., 2018). Nel dicembre del 2018 è entrata in vigore la Direttiva UE 2018/2001 sulle energie rinnovabili che prevedeva per gli stati membri il raggiungimento del 32% di energie rinnovabili dei consumi energetici finali entro il 2030.

Nel 2021 la Commissione europea ha proposto una modifica alla direttiva sulle energie rinnovabili (RED II) incentivando ad aumentare la quota di energia da fonti rinnovabili al 40% entro il 2030.

A seguito del decreto legislativo dell'8 novembre 2021 n. 199 (recepimento della direttiva RED II) l'Italia ha aumentato il suo impegno per la crescita sostenibile definita dagli obiettivi europei al 2030 e al 2050. Questo impegno rientra nelle indicazioni del Piano Nazionale Integrato per L'Energia e il Clima (PNIEC) e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Questo ha comportato un aumento delle domande relative alla realizzazione di impianti fotovoltaici come sostituto delle fonti fossili per ottenere energia elettrica. Contestualmente si è assistito anche ad una crescita della conoscenza tecnologica, alla diminuzione dei costi e della produttività dei moduli e ad una maggiore possibilità di riciclo.

Al contempo le amministrazioni sono chiamate, nel corso dei procedimenti amministrativi e procedurali, a conciliare la crescita delle rinnovabili, determinanti per la transizione energetica, e il loro impatto sul territorio, ricercando soluzioni che ne preservino la bellezza e la biodiversità.

Il patrimonio culturale e paesaggistico rappresenta, infatti, un motore per la promozione dello sviluppo sostenibile e la mitigazione dei cambiamenti climatici in diverse politiche dell'Unione Europea (UE) (Potts, 2021; Shetabi, 2015; Nazioni Unite per l'Educazione, 2013; Nazioni Unite (ONU), 2021). La protezione e valorizzazione di questo patrimonio richiede una salda interconnessione tra aspetti ambientali, sociali ed economici.

INTRODUZIONE

2 Impianti fotovoltaici e territorio rurale: competenze e contributi della Città metropolitana di Bologna

A seguito dei diversi interventi normativi nazionali[1] si è assistito, di recente, ad un significativo incremento della domanda relativa alla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra che si è orientata prevalentemente verso i contesti del territorio rurale comportando significativi impatti sullo stesso e sottraendo importanti quote di suolo da destinare all'attività agricola.

Una importante stretta sul fotovoltaico a terra è avvenuta con il D.L. n. 63 del 14/05/2024, c.d. "Decreto Agricoltura", che ha ridotto la possibilità di installazione di impianti fotovoltaici a terra in suolo agricolo, privilegiando invece la realizzazione di impianti "agrivoltaici", che consentono la continuità delle attività agricole e pastorali sul sito di installazione.

Già il PNRR aveva stanziato 1,6 miliardi di euro per gli impianti agrivoltaici, affermando la volontà nazionale di puntare all'implementazione di sistemi ibridi di agricoltura-produzione di energia, che contribuiscono alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende. L'attenzione specifica all'agrivoltaico è confermata anche dall'art. 65 co. 1-quinquies del D.L. n. 1/2012, che ammette a finanziamento pubblico gli impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, e subordinate alla realizzazione di sistemi di monitoraggio.

Relativamente a quanto sopra occorre evidenziare che LR 24/2017, in attuazione dell'art. 5, comma 1, della LR 13/2015, riconosce il ruolo istituzionale differenziato della Città metropolitana riconoscendo in capo alla stessa alcune competenze specifiche. In particolare, ai sensi dell'art. 41, lettera h) della LR 24/2017, la Città metropolitana è chiamata ad esempio a definire, attraverso il PTM, la disciplina strutturale "del territorio rurale, in conformità alle disposizioni del PTPR, ai sensi dell'art. 36".

Nell'ambito dei procedimenti autorizzativi avviati da Enti terzi e finalizzati alla realizzazione degli impianti di cui sopra la Città metropolitana è, inoltre, chiamata ad esprimere il proprio parere di coerenza con il Piano Territoriale Metropolitano (PTM) ovvero, nel caso di proposte in variante agli strumenti urbanistici comunali, ad esprimere le proprie valutazioni di coerenza comprensive del parere motivato sulla Valsat ai sensi dell'art. 18 della L.R. 24/2017.

Per le ragioni di cui sopra, e ferme restando le competenze assegnate alla Regione in materia energetica, l'Area Pianificazione territoriale e mobilità soste-

1 Che hanno previsto la semplificazione procedimentale e la definizione di nuovi criteri di idoneità delle aree per la localizzazione degli impianti.

nibile della Città metropolitana ha effettuato, di recente, una serie di attività finalizzate a fornire il proprio contributo conoscitivo e valutativo utile al fine di contenere le esternalità negative sullo sviluppo della tipologia di impianto fotovoltaico a terra può comportare sul territorio rurale ma soprattutto orientare le scelte localizzate nel rispetto della normativa in materia.

Tra le principali attività avviate a tal fine dalla Città metropolitana si richiamano in particolare:

1. La redazione delle presenti Linee guida per la corretta progettazione degli impianti da Fonti di Energia rinnovabile in territorio rurale con particolare riferimento agli impianti fotovoltaici a terra e agli impianti con sistema agrivoltaico;

2. Il contributo fornito nell'ambito del "Tavolo Tecnico per la definizione delle aree idonee ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 199/2021", promosso dalla Regione Emilia-Romagna;

3. Le simulazioni effettuate, a scala metropolitana, sulle superfici ritenute maggiormente idonee per la realizzazione di tali impianti;

4. La mappatura degli impianti fotovoltaici nel territorio metropolitano.

2.1 La redazione delle presenti Linee guida

Vista l'attuale importanza che riveste il tema energetico, e considerata la necessità di valutare attentamente gli effetti che la realizzazione di tali impianti comportano sul territorio rurale metropolitano, l'obiettivo generale delle presenti Linee guida è rappresentato dalla definizione di alcune "buone pratiche" necessarie al fine di definire un corretto approccio progettuale rispetto al contesto rurale, riconoscendo che ogni sito è unico in termini di ambiente, posizione, ecosistema e pratiche di utilizzo del territorio. Per tale ragione, ciascuna area progettuale e il relativo progetto non possono essere valutati individualmente, o solo in funzione del grado di tutela eventualmente assegnato dai piani, ma nel loro insieme per garantire la tutela dell'uso del suolo, del paesaggio, delle risorse naturali e della biodiversità e dei caratteri identitari del territorio in linea con la visione strategica degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale definiti dalla LR 24/2017.

Le presenti Linee guida definiscono nella prima parte il contesto normativo di riferimento (Paragrafo 3), il campo di applicazione (Paragrafo 4), descrivono le tipologie d'impianti (Paragrafo 5) fornendo una serie di indicazioni sia per l'analisi del territorio in cui si intende sviluppare il progetto, sia per le singole componenti che caratterizzano un impianto fotovoltaico e agrivoltaico (Paragrafo 7).

L'idoneità di un'area, stabilita dalla normativa vigente, necessita di un approfondimento sia per la possibile continuità di elementi paesaggistici o naturali nel territorio rurale, oltre il limite di tutela definito, sia per la possibile presenza di valori paesaggistici ed ecosistemici non ancora censiti o tutelati. Questo approccio consente di esaminare tutti fattori su cui costruire un'adeguata progettazione tenendo conto dei "contesti tutelati per legge" ma anche del sistema territoriale locale di riferimento, a prescindere dal grado di tutela riconosciuto dai piani vigenti e/o dalla normativa di riferimento.

L'obiettivo specifico delle presenti Linee guida è quindi quello di fornire una serie di indicazioni tecniche per la progettazione degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici, tenendo presente come questi ultimi potrebbero consentire di salvaguardare le pratiche agricole e ottimizzare la ricercata sinergia tra produzione agricola e di energia pulita, anche in riferimento alle strategie di pianificazione territoriale per i contesti interessati, prevedendone, in particolare, le conseguenti azioni per la mitigazione e la compensazione degli impatti (Paragrafo 8) e il relativo piano di monitoraggio ambientale (Paragrafo 9).

Un breve approfondimento è dedicato infine al tema della partecipazione e della "Sostenibilità sociale ed importanza del rapporto con le comunità locali e il paesaggio" (Paragrafo 11).

In appendice sono forniti anche gli elenchi delle specie autoctone da utilizzare per la realizzazione delle opere di mitigazione o di compensazione, ferme restando le disposizioni dei vigenti Regolamenti comunali in materia di verde pubblico.

Si evidenzia, infine, che le presenti linee guida sono redatte sulla base della normativa vigente al momento dell'approvazione delle stesse e pertanto ogni valutazione di carattere giuridico/normativo dovrà comunque essere effettuata nel rispetto della normativa di settore vigente al momento della presentazione dell'istanza, anche se non richiamata nel presente documento.

2.2 Il contributo della Città metropolitana di Bologna nell'ambito del "Tavolo tecnico per la definizione delle aree idonee ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 199/2021" promosso dalla Regione Emilia-Romagna

Come sopra evidenziato il Paragrafo 3 delle Linee Guida (al quale si rimanda per una puntuale disamina della normativa in materia) riserva uno specifico approfondimento circa il quadro normativo di riferimento elencando le principali strategie e riferimenti normativi di livello europeo, nazionale e regionale.

Pur demandando la disamina della normativa al paragrafo di cui sopra si ritiene utile soffermarsi su alcune recenti modifiche intervenute sulla normativa nazionale, ed in particolare sul D.lgs. 199/2021, attraverso il DL 63/2024 convertito in L. 101/2024.

Il sopracitato DL, noto come "*DL Agricoltura*", ha limitato l'utilizzo degli impianti fotovoltaici a terra nelle aree agricole, in favore della tipologia di impianto agrivoltaico con moduli sollevati da terra. Con questa tecnologia, la superficie del suolo resta totalmente permeabile e raggiungibile dal sole e dalla pioggia, consentendo la conduzione delle pratiche agricole e favorendo la biodiversità del territorio, nei territori idonei a tal fine.

Relativamente all'idoneità, con la pubblicazione del Decreto Agricoltura a maggio 2024, le aree agricole in riferimento al comma c-quater del D.Lgs n. 199 del 2021, sono escluse dall'installazione di impianti fotovoltaici a terra.

L'industria agricola si trova attualmente ad affrontare una serie complessa di sfide, che vanno dalla crescita dei costi, alle incertezze sul reddito, agli impatti dei cambiamenti climatici, alla scarsità d'acqua e altre sfide ambientali. Queste sfide combinate mettono in luce la necessità di sviluppare soluzioni innovative per migliorare la resilienza e sostenibilità del settore agricolo. Al contempo, il settore agricolo è tenuto a contribuire all'arresto della perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici, preservare gli habitat, incrementare la fauna e la popolazione della flora e migliorare l'organicità del suolo. L'integrazione dei sistemi agrivoltaici favorisce la complessità degli ecosistemi e può portare ad una moltitudine di benefici ecologici, oltre alla riduzione delle emissioni di CO_2.

Alcune ricerche e alcune esperienze nel campo delle rinnovabili hanno dimostrato inoltre che l'ombreggiatura dovuta alle superfici dei moduli degli impianti agrivoltaici ha effetti positivi sulle rese quantitative di alcuni tipi di colture, elemento assai importante visti gli aumenti delle temperature che si sono registrati in questi ultimi anni.

Alcune installazioni realizzate mostrano che è possibile adattare questi impianti a qualsiasi tipo di attività agricola, garantendo una minore evapotraspirazione, protezione da grandine e piogge intense. È inoltre preferibile l'uso di specie autoctone dedicate al consumo umano al fine di sostenere la filiera produttiva locale, oltre che l'uso di specie utili alla creazione di habitat naturali capaci di favorire la presenza di api e altri insetti impollinatori, oltre che incrementare la biodiversità.

La bibliografia analizzata conferma dati positivi su alcuni benefici anche per le colture e per il suolo che però dipendono molto dalla tipologia di impianto, da una corretta valutazione su una base di dati che ancora non sufficientemente disponibile.

Sono diversi gli impatti positivi documentati degli impianti agrivoltaici, che di seguito si espongono sulla base di un'analisi svolta in letteratura delle diverse componenti ambientali.

Sul suolo:
- *riduzione dell'evaporazione dell'acqua dal terreno grazie all'ombreggiamento parziale dei pannelli;*
- *protezione del suolo dall'erosione causata da piogge intense;*
- *migliore ritenzione dell'umidità che può favorire l'attività microbica del suolo;*
- *possibile miglioramento della materia organica nel suolo sotto i pannelli.*

Sulla biodiversità:
- *creazione di microhabitat diversificati grazie all'alternanza di zone ombreggiate e soleggiate;*
- *potenziale rifugio per insetti impollinatori;*
- *possibilità di integrare elementi come siepi e corridoi ecologici tra le file dei pannelli;*
- *mantenimento di vegetazione spontanea che può supportare la fauna locale;*
- *riduzione dell'effetto "isola di calore" rispetto ai tradizionali campi solari.*

Sull'agricoltura:
- *protezione delle colture da eventi climatici estremi (grandine, gelate, ondate di calore);*
- *possibilità di diversificazione del reddito agricolo;*
- *ottimizzazione dell'uso del suolo attraverso la produzione simultanea di energia e cibo;*
- *potenziale aumento della resa per alcune colture che beneficiano dell'ombreggiamento parziale;*
- *riduzione dello stress idrico delle colture grazie al microclima più favorevole.*

Gli impatti positivi dipendono fortemente da:
1. *il design specifico dell'impianto;*
2. *le condizioni locali (clima, tipo di suolo);*
3. *le pratiche di gestione adottate;*
4. *le colture scelte;*
5. *l'integrazione con il paesaggio agricolo esistente*

Relativamente al quadro normativo nazionale, e in virtù delle competenze assegnate dalla L.R. 24/2017 alla Città metropolitana, l'Area Pianificazione territoriale e mobilità sostenibile della Città metropolitana ha effettuato alcuni approfondimenti specifici condivisi anche nell'ambito del "Tavolo Tecnico per la definizione delle aree idonee ai sensi dell'art. 20 del D.lgs. 199/2021" promosso dalla Regione Emilia-Romagna e che di seguito si riassumono.

La possibilità di realizzare impianti di produzione di energia elettrica anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici è stata prevista dal legislatore nazionale già con il D.lgs. 387/2003[2] (art. 12, comma 7). Il decreto legislativo prevede, tuttavia, che ai fini dell'ubicazione si tenga conto delle disposizioni in materia di sostegno al settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n.57, artt. 7 e 8, nonché del D.lgs. 18 maggio 2001, n. 228, art. 14.

Le aree agricole sono considerate, pertanto, dal legislatore nazionale certamente idonee per la realizzazione di tali impianti, ma è necessario operare una ponderata valutazione comparativa tra tutti gli interessi coinvolti (paesaggistico, culturale-identitario, ambientale, agricolo ecc.). Tale necessità è stata successivamente confermata anche dal D.L.gs. 199/2021[3] il quale ha inciso sul pregresso assetto normativo, prevedendo (anche nella sua formulazione originaria) apposita disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, considerevolmente estese attraverso le recenti modifiche intervenute con il c.d. "Decreto Energia" e con il c.d. "Decreto Aiuti".

Nello specifico il D.lgs. 199/2021, come successivamente modificato e integrato all'art. 20, prevede un nuovo sistema di localizzazione degli impianti fotovoltaici con individuazione, in via generale, delle zone reputate idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili stabilita a livello statale, da definire con decreti ministeriali e interministeriali, da approvare previa intesa in sede di Conferenza unificata, e la successiva individuazione con legge regionale delle aree idonee, conformemente ai principi e ai criteri stabiliti dai medesimi decreti e intese.

Il legislatore statale ha, quindi, ritenuto necessario estendere le cosiddette aree idonee e individuare *"ope legis"* una serie di aree definite immediatamente idonee per la localizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

2 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

3 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili".

In particolare l'art.20 del D.lgs. 199/2021 prevede, in via prioritaria che con successivi decreti del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura, e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali e previa Intesa Stato-Regioni, si provveda a dettare i criteri per l'individuazione delle aree idonee alla installazione di impianti a fonti rinnovabili, oltre ad indicare le modalità per individuare superfici, aree industriali dismesse e altre aree compromesse, aree abbandonate e marginali idonee.

Occorre a tal fine precisare che i Decreti di cui sopra, oltre a stabilire anche le modalità per minimizzare il relativo impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile dai suddetti impianti per unità di superficie (comma 1, lettera a), dovranno tener conto (comma 3) delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, privilegiando l'utilizzo di superfici di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, nonché' di aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica, e verificando l'idoneità di aree non utilizzabili per altri scopi, ivi incluse le superfici agricole non utilizzabili, compatibilmente con le caratteristiche e le disponibilità delle risorse rinnovabili, delle infrastrutture di rete e della domanda elettrica, nonché tenendo in considerazione la dislocazione della domanda, gli eventuali vincoli di rete e il potenziale di sviluppo della rete stessa.

La mancata approvazione dei decreti di cui sopra ha, tuttavia, determinato una condizione di incertezza del quadro normativo ed una serie di elementi di difficile interpretazione e lettura delle nuove disposizioni introdotte, che si inseriscono, oltretutto, in un quadro normativo regionale di riferimento articolato e previgente, conseguentemente modificato per un primo allineamento con la normativa statale subentrata, nelle more dell'approvazione degli ulteriori decreti previsti dal D.lgs. 199/2021.

Alla luce di quanto sopra evidenziato si ritiene che la valutazione delle proposte di localizzazione degli impianti fotovoltaici (seppur compatibili con il territorio rurale) necessiti, anche ai sensi della normativa vigente, di attente valutazioni di tutti gli interessi primari coinvolti quali, appunto, la tutela del territorio rurale, del patrimonio culturale, della biodiversità, dei valori paesaggistici ecc. e tenuto conto anche delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo e della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali ai sensi dell'art. 12 del D.lgs. 387/2003.

Occorre, inoltre, evidenziare che la Risoluzione del Parlamento europeo del 24 marzo 2022 sulla necessità di un piano d'azione urgente dell'UE per garantire la sicurezza alimentare all'interno e all'esterno dell'Unione europea alla luce dell'invasione dell'Ucraina da parte russa invita, al punto 32: *"la Commissione a garantire che i terreni agricoli siano utilizzati esclusivamente ai fini della produzione di alimenti e mangimi, al fine di garantire la sicurezza alimentare non solo dei cittadini dell'UE, ma anche di milioni di rifugiati nell'Unione"*, in coerenza con

l'obiettivo 2 dell'Agenda 2000, ovvero: *"Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile".*

Con riferimento al D.lgs. 199/2021[4] la Città metropolitana, nell'ambito del tavolo tecnico sopra citato, ha ipotizzato, nello specifico, una possibile lettura interpretativa della norma per la localizzazione degli impianti fotovoltaici in territorio rurale, come rappresentata da quanto chiaramente contenuto all'art. 20, comma 8, lettera c-ter, non ritenendosi esclusivamente applicabili le sole disposizioni di cui al comma c-quater introdotto dal legislatore nazionale con il D.L. 50 del 17 maggio 2022 (convertito in Legge n. 91 del 15 Luglio 2022). L'applicazione del solo comma c-quater nell'ambito di procedimenti autorizzativi in territorio rurale rischia di portare, inevitabilmente, alla localizzazione incontrollata di tali impianti con ricadute importanti sulla salvaguardia del territorio rurale e dei suoi valori.

Le disposizioni di cui al comma c-quater sembrano, infatti, essere riferite ad altre aree non riconducibili alle precedenti lettere a), b), c), c-bis) e c-ter) che vengono richiamate ed espressamente indicate come "fatte salve". Anche i Decreti ministeriali, che dovranno essere recepiti dalle Regioni con appositi interventi legislativi dovranno, ai sensi del comma 3 dell'art. 20, privilegiare l'utilizzo di superfici di strutture edificate, come ad esempio i singoli capannoni industriali, i parcheggi, le aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica, e verificando inoltre l'idoneità di aree non utilizzabili per altri scopi, comprese le superfici agricole non utilizzabili.

Quanto sopra rappresenta, pertanto, la lettura delle disposizioni normative statali che la Città metropolitana ha inteso esplicitare nell'ambito del sopra citato Tavolo tecnico corredandola anche di specifiche simulazioni elaborate su base metropolitana meglio illustrate nei paragrafi che seguono.

Con riferimento al **quadro normativo regionale** si ritiene necessario soffermarsi su alcuni recenti interventi normativi regionali approvati a seguito delle modifiche introdotte rispetto al D.lgs. 199/2021 *"Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili".*

Come sopra evidenziato la mancata approvazione dei decreti statali previsti dal sopra citato D.lgs. 199/2021 ha determinato una grave incertezza del quadro giuridico di riferimento per gli operatori del settore e per le pubbliche amministrazioni competenti a curare la formazione dei titoli amministrativi necessari all'installazione e all'esercizio degli impianti.

Anche per tale ragione con Deliberazione della Giunta Regionale n. 214 del 13/02/2023 e con successiva Deliberazione Assembleare n. 125 del 23/05/23 la Regione Emilia-Romagna ha provveduto, nelle more dell'approvazione dei

4 Si vedano le disposizioni di cui al comma 8 dell'art. 20 D.lgs. 199/2021 e ss.mm.ii.

suddetti decreti, a chiarire l'attuale e provvisorio assetto dei criteri localizzativi degli impianti fotovoltaici in Emilia-Romagna. Tale assetto deriva, pertanto, sia dalla disciplina regionale vigente costituita in particolare dalla deliberazione di Assemblea legislativa n. 28 del 2010 recante "*Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica"*, sia dalle disposizioni in tema di aree idonee contenute nell'art. 20, comma 8, del d.ID.lgs. n. 199 del 2021.

Tali criteri localizzativi definiti dalla Delibera assembleare n. 28 del 2010 (integrata dalla successiva DAL 125/2023[5]) e dalle indicazioni della legislazione statale, costituiscono l'attuale valutazione di primo livello circa l'idoneità o meno delle diverse aree specificamente individuate per la localizzazione degli impianti fotovoltaici, destinata ad orientare le determinazioni dell'amministrazione competente relative alle istanze abilitative dei singoli impianti.

Nell'ambito delle suddette deliberazioni regionali, e ai fini della tutela del territorio rurale, si ritengono maggiormente significative alcune disposizioni introdotte dalla stessa Regione Emilia-Romagna e che di seguito si evidenziano.

La sopra citata deliberazione ha integrato, ad esempio, la lettera A) dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010 ricomprendendo tra le aree non idonee alla localizzazione degli impianti, anche le fasce di tutela fluviale di cui all'art. 17 del Piano Territoriale Paesaggistico regionale (PTPR).

Relativamente alle aree di cui all'art. 20, comma 8, lett. c quater, del D.lgs. n. 199 del 2021, si evidenzia che analogamente a quelle non dichiarate idonee dalla legislazione statale vigente la Regione ha previsto che continui a trovare applicazione quanto previsto dalla lettera b), punto 7, dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010. Tali aree sono, quindi, ritenute idonee solo *"qualora l'impianto occupi una superficie non superiore al 10% delle particelle catastali contigue nella disponibilità del richiedente",* e per i Comuni montani, l'impianto non può superare la quota del 10% delle particelle catastali anche non contigue nella disponibilità del richiedente[6].

Con la DAL 125/2023 la Regione Emilia-Romagna ha, altresì, deliberato l'istituzione dell'Anagrafe degli impianti fotovoltaici nella quale iscrivere gli impianti che abbiano acquisito un titolo abilitativo e quelli che siano entrati in esercizio, al fine di monitorare l'incidenza degli stessi sulla Superficie Agricola Utilizzata (SAU) regionale e il raggiungimento della quota minima di produzione di ener-

5 Specificazione dei criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio.

6 Con nota PG 2023/1053631 del 20/10/23 la Regione mediante apposito parere ha chiarito anche che tale limite del 10% previsto nelle aree definite al comma c-quater dell'art. 20, comma 8 del D.lgs. 199/2021 è riferito anche alla tipologia degli impianti agrivoltaici anche laddove nell'area siano presenti coltivazioni certificate.

gia da fonti rinnovabili[7].

Relativamente alla SAU, la sopra citata DAL 125/2013 ha inoltre demandato alla Giunta regionale il monitoraggio della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) regionale interessata dalla realizzazione di impianti fotovoltaici o agrivoltaici, disponendo che al raggiungimento dell'incidenza pari all'1% della SAU regionale (come da censimento generale dell'agricoltura del 2021) anche tenuto conto degli impianti già installati sul territorio, la Giunta regionale provvederà alla revisione dei contenuti della DAL stessa.

2.3 Alcune simulazioni effettuate dalla Città metropolitana

Nell'ambito del contributo espresso nell'ambito del Tavolo Tecnico sopra descritto la Città metropolitana ha effettuato anche alcune simulazioni sul territorio metropolitano utili al fine della valutazione delle superfici ritenute maggiormente idonee per la realizzazione di tali impianti al fine di contenere l'utilizzo del suolo agricolo. Sulla base di tali simulazioni si evince quanto segue.

Dato atto dell'obiettivo energetico regionale al 2030 (ipotizzato in sede di Tavolo tecnico in 5 GW) e supponendo che tale obiettivo energetico possa essere suddiviso a livello provinciale, è stato ipotizzato un "obiettivo energetico a scala metropolitana" pari a circa 1.15 GW. Sulla base di tale obiettivo la Città metropolitana ha conseguentemente effettuato una preliminare analisi (in coerenza con la recente normativa statale) delle superfici potenzialmente, e auspicabilmente, utilizzabili per il raggiungimento dell'obiettivo energetico metropolitano di cui sopra. L'indagine ha pertanto analizzato le seguenti tipologie di aree:

- Superficie dei parcheggi/piazzali e delle superfici coperte (maggiori di 500 mq), interni agli ambiti produttivi: disponibilità pari a circa 1.400 ha;
- Aree di cava: disponibilità pari a circa 540 ha;
- Aree entro 300 mt da autostrade in pianura: disponibilità pari a circa 4.950 ha;
- Aree classificate agricole entro un perimetro di 500 mt dal territorio urbanizzato per funzioni produttive: disponibilità pari a circa 39.635 ha.

7 A tal fine con successiva delibera di Giunta, la Regione ha previsto che dovrà essere elaborata una modulistica unificata che definisca la soglia di potenza nominale degli impianti fotovoltaici oltre la quale si dovrà provvedere con la compilazione e l'invio alla Regione dei dati relativi agli impianti già realizzati o in corso di realizzazione.

Sulla base dei dati di cui sopra è stato evidenziato che a fronte di una superficie necessaria al fine di garantire il raggiungimento del fabbisogno energetico "metropolitano" (ipotizzato in 1,15 GW) quantificata in circa 2.760 ettari, si desume una disponibilità di aree pari a 46.525 ha di cui ben 1.400 ha riconducibili a parcheggi/piazzali e superfici coperte interne agli ambiti produttivi.

Le superfici di cui sopra non tengono, oltretutto, conto delle ulteriori aree che potrebbero essere considerate idonee ai sensi sempre del D.lgs. 199/2021[8] quali, a titolo esemplificativo, le aree di bonifica, cave in condizioni di degrado, siti ed impianti in disponibilità di ferrovie e autostrade, impianti e stabilimenti industriali, aree localizzate a 500 mt da zone a destinazione commerciale.

Sulla base dell'analisi di cui sopra, effettuata mediante i dati in possesso della Città metropolitana, appare utile soffermarsi nuovamente sulla possibilità, ammessa dalla DAL 125/2023, di prevedere la realizzazione di impianti in relazione alla quota dell'1% della SAU regionale.

A tal fine si evidenzia che nell'ambito dei propri contributi al tavolo tecnico più volte richiamato, la Città metropolitana di Bologna in data 30.11.22 e in data 30.03.23 ha suggerito di prevedere, oltre al monitoraggio della SAU, anche il monitoraggio della potenza installata su scala regionale. Tale monitoraggio, infatti, permetterebbe di evitare l'utilizzo di ulteriore superficie agricola, qualora la potenza assegnata alla Regione Emilia-Romagna dovesse essere soddisfatta attraverso l'utilizzo di un quantitativo inferiore all'1% di superficie agricola.

Un possibile scenario che potrebbe configurarsi rispetto al tema dell'1% della SAU è desumibile dall'analisi dei dati relativi al censimento generale dell'agricoltura del 2021 per la quale la DAL 125/2023 ha ritenuto necessario che la Giunta regionale effettui una revisione della Deliberazione stessa all'atto del raggiungimento dell'incidenza pari all'1% della SAU e tenuto conto anche degli impianti già installati sul territorio.

I dati sono così sintetizzabili a scala regionale e provinciale:

- **SAU regionale:** 1.042.889 ha (di cui l'1% pari a 10.428 ha);
- **SAU Città metropolitana di Bologna:** 176.624 ha (di cui l'1% pari a 1.766 ha);
- **SAU ripartita per singole province:**
  - SAU Provincia di Piacenza: 112.598 ha
  - SAU Provincia di Parma: 117.036 ha
  - SAU Provincia di Reggio Emilia: 99.456 ha
  - SAU Provincia di Modena: 120.287 ha

8 Di cui all'art. 20, comma 8 lettera c-ter del D.lgs. 199/2021.

- SAU Provincia di Ferrara: 177.847 ha
- SAU Provincia di Ravenna: 121.400 ha
- SAU Provincia di Forli-Cesena: 84. 516 ha
- SAU Provincia di Rimini: 33.126 ha

Supponendo che la quota della SAU regionale sia suddivisa in funzione delle singole SAU provinciali (come da Censimento dell'agricoltura al 2021) relativamente alla quota dell'1% della SAU calcolata sul territorio metropolitano e quantificato in circa 1.766 ha, ritornano utili le simulazioni effettuate rispetto alle superfici disponibili in contesti già urbanizzati o limitrofi alle aree produttive esistenti e che potrebbero essere utilizzati in alternativa alla SAU (si vedano i dati desumibili dal precedente paragrafo *"Le simulazioni effettuate dalla città metropolitana sulle superfici ritenute maggiormente idonee per la realizzazione degli impianti fotovoltaici"*).

Come già evidenziato, dalle simulazioni di cui sopra è, infatti, emersa una disponibilità di aree pari a 46.525 ha di cui ben 1.400 ha riconducibili a parcheggi/piazzali e superfici coperte interne agli ambiti produttivi esistenti e quindi già urbanizzati.

Anche per le ragioni di cui sopra l'istituzione dell'Anagrafe degli impianti fotovoltaici prevista dalla DAL 125/2023 che tenga conto anche del monitoraggio della potenza installata e della tecnologia utilizzata, oltre che del monitoraggio della SAU, potrebbe rappresentate uno strumento indispensabile al fine di contenere la continua e progressiva occupazione di suolo agricolo.

Nelle more dell'approvazione dei Decreti di cui al cui al comma 1 del D.lgs. 199/2021 appare quindi auspicabile che nell'ambito del monitoraggio della potenza energetica autorizzata, e di quella in via di autorizzazione, si preveda[9] che, all'atto del raggiungimento dell'obiettivo energetico provinciale e/o regionale, ulteriori impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra siano localizzati esclusivamente all'interno del Territorio Urbanizzato e/o in aree già impermeabilizzate[10] evitando di raggiungere anche la quota dell'1% della SAU.

9 Come ipotizzato dalla stessa Città metropolitana nell'ambito del tavolo tecnico più volte citato.

10 In una tale prospettiva, anche il coinvolgimento delle amministrazioni comunali può rappresentare un'occasione per l'acquisizione dei dati sul potenziale delle aree già "urbanizzate" e utilizzabili a livello regionale stimando, ad esempio, la superficie disponibile degli edifici pubblici, delle aree produttive esistenti, delle aree commerciali e ancora dei caselli autostradali, dei parcheggi pubblici ecc.

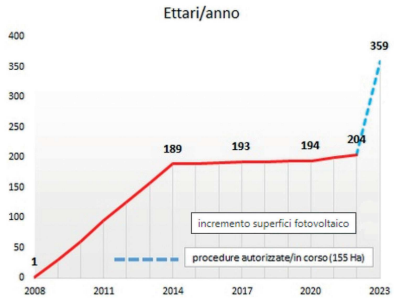
2.4 La mappatura degli impianti fotovoltaici nel territorio metropolitano

Per concludere si richiamano, infine, anche gli esiti dell'indagine condotta a livello metropolitano con la "Mappatura degli impianti fotovoltaici localizzati nella zona agricola" effettuata dalla Città metropolitana nell'ambito degli approfondimenti sul tema generale del consumo di suolo, i cui esiti sono consultabili sul sito istituzionale: *https://www.cittametropolitana.bo.it/pianificazione/Home_Page osservatorio_metropolitano_consumo_suolo*

L'analisi dei dati e la successiva redazione della mappatura hanno fatto emergere uno scenario di trasformazione del territorio rurale nel quale, a fronte di una repentina crescita iniziale avvenuta nel periodo 2008-2014, le superfici interessate dagli impianti sono rimaste pressoché invariate fino al 2022 (con una media poco di più di 1 ha realizzata per impianto) registrando, in seguito, una successiva ripresa di notevoli proporzioni nelle proposte di nuove realizzazioni (con una media di circa 7 ha per impianto e richieste di realizzazione di impianti fino a una superficie pari a circa 43 ha). Lo studio, tuttora in corso, registra attualmente i dati al 2023.

I dati rappresentati, per quanto riguarda gli impianti esistenti, sono stati desunti dalla "Carta dell'Uso Reale del Suolo della Regione Emilia-Romagna" e integrati con i dati Ispra sul consumo di suolo e successivamente verificati su base Ortofoto.

Per quanto riguarda invece le più recenti proposte di realizzazione che interessano circa 155 ha (di cui 38 ha relativi a procedure concluse e 117 ha relativi a procedure in corso alla data di redazione della mappatura) occorre evidenziare che le stesse sono riferite esclusivamente ai casi per i quali è stato richiesto un contributo istruttorio da parte di Enti terzi (es. ARPAE) alla Città metropolitana e pertanto rappresentano una restituzione "parziale" dei procedimenti effettivamente avviati al fine della realizzazione di ulteriori impianti non risultando, ad esempio, conteggiate le istanze di carattere comunale.



Trend incremento realizzazione/istanze impianti fotovoltaici

Alla luce di quanto sopra l'istituzione dell'Anagrafe degli impianti fotovoltaici previsto nell'ambito della DAL 125/2023 potrebbe costituire una banca di rilevante importanza ai fini del monitoraggio di questa tipologia di trasformazione del territorio rurale la quale rappresenta una ulteriore "sfaccettatura" del tema del "consumo di suolo" seppur, ai sensi dell'art. 6 della L.R. 24/2017, non incida sulla quota di consumo di suolo definita dalla stessa Legge regionale. E' importante, anche in questo caso, continuare a distinguere tra fotovoltaico con moduli ubicati a terra e agrivoltaico, tecnologia all'avanguardia che potrebbe consentire la piena permeabilità del suolo e la continuazione, se non addirittura a volte la ripresa, delle attività agricole.

Se da un lato occorre incentivare politiche di utilizzo delle superfici già impermeabilizzate per la realizzazione di tali impianti dall'altra occorre altresì prevede anche una corretta valutazione rispetto agli impatti gli impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra possono comportare sul territorio rurale. Per tale ragione, e come già descritto in premessa, le "Linee guida" approfondiscono anche il tema della mitigazione e della compensazione degli impatti determinati da questa tipologia di trasformazione sul contesto territoriale ma anche sul suolo agricolo (cfr. Capitolo 8 "Opere di mitigazione e di compensazione") effettuando anche un approfondimento specifico rispetto alla corretta progettazione degli impianti agrivoltaici (Capitolo 7.9 "Impianto agrivoltaico"), che devono e possono svilupparsi, in linea con il principio per cui il territorio rurale rappresenta un "bene limitato" e indispensabile a garantire la produzione alimentare (in coerenza con la citata Risoluzione del Parlamento europeo del 24 marzo 2022), i servizi ecosistemici, la tutela dei valori storico-culturali, paesaggistici, ambientali ecc.

IL CONTESTO NORMATIVO

3 Contesto normativo e strategie europee, nazionali e regionali e iter autorizzativo

L'Unione Europea ha definito i propri obiettivi in materia di energia e clima per il periodo 2021-2030 con il pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei" - noto come Winter package o Clean energy package. Il pacchetto, adottato tra la fine dell'anno 2018 e l'inizio del 2019, fa seguito e costituisce attuazione degli impegni assunti con l'Accordo di Parigi e comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica.

Con la pubblicazione, a fine 2019, della comunicazione della Commissione "Il Green Deal Europeo" (COM(2019)640, Communication on the European Green Deal), l'Unione europea ha riprogrammato l'impegno ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente e ha previsto un Piano d'azione finalizzato a trasformare l'UE in un'economia competitiva ed efficiente sotto il profilo delle risorse, finalizzata a non generare emissioni nette di gas a effetto serra al 2050 (emissioni al netto degli assorbimenti).

Il Piano ha previsto la presentazione di una proposta di legge europea sul clima, divenuta Regolamento 2021/1119/UE, che ha formalmente sancito l'obiettivo della neutralità climatica al 2050. Il traguardo vincolante dell'Unione in materia di clima per il 2030 prevede la riduzione netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990.

La neutralità climatica al 2050 e la riduzione delle emissioni al 2030 del 55% sono stati i target di riferimento per l'elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di "Transizione verde" contenuti nei Piani nazionali di ripresa e resilienza, in linea con i principi fondamentali della Strategia annuale della Crescita sostenibile - SNCS 2021 (COM (2020) 575 final) della Commissione UE.

Tutti i Piani nazionali di ripresa e resilienza dovendo includere almeno un 37% di spesa per il clima, ai sensi di quanto previsto dall'art. 18, par. 4, lett. e), del Reg. n. 2021/241/UE prevedendo riforme ed investimenti a sostegno della transizione verde nei settori dell'energia, dei trasporti, della decarbonizzazione dell'industria, dell'economia circolare, della gestione delle risorse idriche e della biodiversità, ossia in settori in linea con i principali settori di investimento individuati nel contesto del semestre europeo.

Gli obiettivi 2030 legislativamente fissati nel Clean energy package sono attualmente in evoluzione, è in corso una revisione al rialzo dei target di riduzione di emissioni.

Il pacchetto "Fit for 55%" propone dunque di rivedere diversi atti legislativi dell'UE sul clima, tra cui l'EU ETS, il regolamento sulla condivisione degli sforzi, la legislazione sui trasporti e l'uso del suolo.

I nuovi obiettivi energetici proposti dall'UE per il 2030, concordati informalmente nel marzo 2023, comprendono:

- un aumento della quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico fino al 42,5%, con l'obiettivo di conseguire il 45%;
- una riduzione dell'11,7% per il consumo di energia primaria e finale dell'UE rispetto alle proiezioni del 2020 per il 2030, pari rispettivamente al 40,5% e al 38% rispetto alle proiezioni del 2007.

NORMA/ STRATEGIA	ANNO	OBIETTIVI
EU GREEN DEAL	2019	Il Green Deal europeo è stato adottato dalla Commissione nel 2019 e stabilisce un impegno ambizioso per combattere i cambiamenti climatici e affrontare le sfide legate all'ambiente. Le misure chiave dell'European Green Deal mirano a proteggere la biodiversità e a preservare gli ecosistemi, riducendo al contempo le emissioni di gas serra in tutta Europa. Si tratta della Strategia per la biodiversità per il 2030, della Legge europea sul ripristino della natura, del Piano per gli obiettivi climatici per il 2030 e di molto altro ancora.
EU BIODIVERSITY STRATEGY FOR 2030	2020	Un ambizioso piano a lungo termine per proteggere e invertire il degrado della biodiversità e degli ecosistemi europei. Le azioni chiave della strategia sono quattro: 1.Espansione delle aree esistenti di Natura2000. 2.Ripristino degli ecosistemi attraverso l'introduzione della legge europea sul ripristino della natura. 3.Introduzione di misure specifiche per garantire un cambiamento trasformativo. 4.Definizione di un'ambiziosa agenda globale per la biodiversità.

NORMA/ STRATEGIA	ANNO	OBIETTIVI
EU SOIL STRATEGY FOR 2030	2021	La Strategia dell'UE per il suolo per il 2030 definisce un quadro di riferimento e misure concrete per proteggere e ripristinare i suoli e garantire un uso sostenibile degli ecosistemi del suolo. Il quadro comprende una visione e degli obiettivi per ottenere suoli sani entro il 2050, con azioni concrete entro il 2030. Preannuncia inoltre una nuova legge sulla salute dei suoli entro il 2023 per garantire condizioni di parità e un elevato livello di protezione dell'ambiente e della salute.
EU CLIMATE LAW Regolamento (EU) 2021/1119	2021	La legge segna l'obiettivo stabilito nel Green Deal europeo di rendere l'economia e la società europea neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050. La legge stabilisce anche l'obiettivo intermedio di ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. La neutralità climatica entro il 2050 significa raggiungere emissioni nette di gas serra pari a zero per i Paesi dell'UE nel loro complesso, principalmente riducendo le emissioni, investendo in tecnologie verdi e proteggendo l'ambiente naturale. La legge mira a garantire che tutte le politiche dell'UE contribuiscano a questo obiettivo e che tutti i settori dell'economia e della società facciano la loro parte. La Legge europea sul clima stabilisce l'obiettivo giuridicamente vincolante di azzerare le emissioni di gas serra entro il 2050. Le istituzioni europee e gli Stati membri sono tenuti ad adottare le misure necessarie a livello europeo e nazionale per raggiungere l'obiettivo, tenendo conto dell'importanza di promuovere l'equità e la solidarietà tra gli Stati membri.
REPowerEU Regolamento (EU)2023/435	2023	Il regolamento inserisce il Piano REPowerEU ed i cambiamenti climatici nel dispositivo perla ripresa e la resilienza dell'Unione Europea modificando il regolamento UE 2021/241 che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza dell'Unione europea e definisce gli obiettivi del dispositivo e i criteri per l'erogazione dei fondi. Le modifiche apportate al Regolamento (EU) 241/2021 intendono rafforzare la capacità del Recovery and Resilience Facility nel supportare riforme e investimenti rivolti alla diversificazione dell'approvvigionamento energetico, nell'aumentare la resilienza, sicurezza e sostenibilità del sistema energetico europeo, oltre che favorire l'autonomia energetica dell'Europa.

3.1 Piano energetico Nazionale

A dicembre 2019, il Ministero dello Sviluppo Economico, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha messo a punto e inviato alla Commissione Europea, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), comprendente le nuove disposizioni individuate dal Decreto Legge sul Clima e le indicazioni sugli investimenti contenute nella Legge di Bilancio 2020, per il Green New Deal. Attraverso il PNIEC, l'Italia elenca gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 e le modalità strategiche da mettere in campo per garantirne l'esito positivo, in termini di efficienza energetica, di potenziamento della produzione di energia da fonti rinnovabili e di riduzione delle emissioni di CO_2.

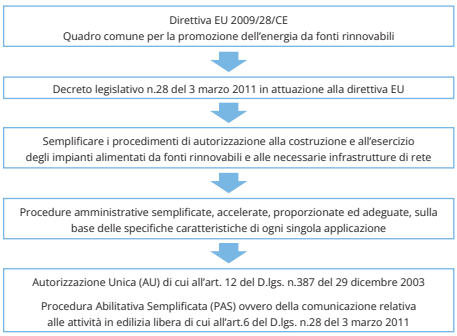
Il Piano è stato aggiornato nel 2023 seguendo un realistico e tecnologicamente neutro, che prevede comunque una forte accelerazione su: fonti rinnovabili elettriche; produzione di gas rinnovabili (biometano e idrogeno) e altri biocarburanti compreso l'HVO (olio vegetale idrotrattato); ristrutturazioni edilizie ed elettrificazione dei consumi finali (pompe di calore); diffusione auto elettriche e politiche per la riduzione della mobilità privata; CCS (cattura, trasporto e stoccaggio della CO_2). Al contempo non vengono trascurate gli aspetti legati ad assicurare la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici e gli obiettivi di tutela del paesaggio, di qualità dell'aria e dei corpi idrici, di salvaguardia della biodiversità e di tutela dei suoli e del patrimonio verde di grandi assorbimenti di anidride carbonica quali le foreste, i boschi e le aree agricole, tema di particolare rilevanza come hanno mostrato i recenti eventi meteoclimatici.

Tra i diversi obbiettivi dell'aggiornamento del PNIEC al 2030 vi è quello che riguarda l'Energia rinnovabile che l'Italia intende perseguire prevedendo un obiettivo di copertura, nel 2030, del 40,5% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita ambizioso di queste fonti con una piena integrazione nel sistema energetico nazionale; per il 2030, in particolare, si stima un consumo finale lordo di energia di circa 100 Mtep, di cui 43 Mtep da FER.

L'evoluzione della quota coperta dalle fonti rinnovabili è in linea sia con il contributo nazionale al target UE risultante dall'applicazione della formula di cui all'allegato II del Regolamento (UE) 1999/2018 (tra il 38,4% e il 39,0% con il target UE da raggiungere pari al 42,5%), sia con la traiettoria indicativa di minimo delineata nell'articolo 4, lettera a, punto 2 del medesimo Regolamento (cosiddetto Regolamento Governance).

NORMA	ANNO	INDICAZIONI
D.lgs. n.387 del 29/12/2003 e ss.mm. ii	2003	Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. processi di depurazione e biogas).
DM 10 settembre 2010	2010	Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Prevede la pubblicizzazione (da parte di Regioni o Province delegate) delle informazioni circa il regime autorizzatorio di riferimento (a seconda della tipologia, della potenza dell'impianto e della localizzazione, ecc.), e predisposizione di apposita modulistica per i contenuti dell'istanza di autorizzazione unica. Identificazione le aree non idonee all'installazione degli impianti alimentati da FER. Sottolinea che "occorre salvaguardare i valori espressi dal paesaggio", assicurando "l'equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzativa". Nell' Allegato 1, parte IV (Inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio), punto 16, elenca una serie di requisiti la cui sussistenza qualifica positivamente le proposte progettuali che li contemplano. In rapporto al progetto proposto da tenere in considerazione sono le indicazioni relative a favorire interventi che contemplano "il minor consumo possibile del territorio" (lett. c) e una "progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio (lett. e).
D. Lgs. n.28 del 03/03/11	2011	In attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili., che fissa le modalità per il raggiungimento della quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia, pari al 17% per l'Italia (art. 3). Prevede inoltre procedure amministrative semplificate, accelerate, proporzionate e adeguate, sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni singola applicazione (art. 4).
DM 15 marzo 2012	2012	Burden Sharing ha definito e qualificato gli obiettivi per ciascuna Regione e Provincia Autonoma fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia. Inoltre, ha stabilito le modalità di gestione per mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome.

NORMA	ANNO	INDICAZIONI
DM 4 luglio 2019	2019	"Decreto FER". Definisce/aggiorna i meccanismi di incentivazione dell'energia elettrica prodotta da FER. Suddivide gli impianti in base alla tipologia, alla fonte energetica rinnovabile e alla categoria di intervento.
Regolamento Operativo iscrizione Registri e Aste DM 4 luglio 2019 del 23/08/19	2019	Precisa il tipo di impianto e di intervento utile ai fini dell'accesso agli incentivi.
Regolamento Operativo accesso incentivi DM 4 luglio 2019 del 27/09/19	2019	Fornisce chiarimenti e dettagli su procedure di accesso, modalità di calcolo ed erogazione degli incentivi.
D.lgs. n.76 del 16/07/2020 "Decreto Semplificazioni"	2020	Prevede l'istituzione della Commissione Tecnica PNIEC per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti, semplificazioni procedurali e riduzione dei tempi per l'espletamento della procedura di assoggettabilità a VIA.
D.L. n.77 del 31/5/2021	2021	Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. Modifica le soglie di cui all'Allegato IV, punto 2, lettera b), alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale di cui all'articolo 19 del medesimo decreto, che si intendono per la tipologia di impianti sopra richiamati elevate a 10 MW.
D.lgs. n.199 del 8/11/2021	2021	Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. (21G00214), cui fanno seguito le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate sul sito del Ministero della transizione ecologica il 27 giugno 2022.
Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici	2022	"Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, elaborate dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE a cui hanno partecipato: CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A. ed RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A. Queste delineano i requisiti essenziali e le caratteristiche minime per qualificare un impianto fotovoltaico come agrivoltaico. Queste direttive si applicano sia agli impianti avanzati, che possono beneficiare degli incentivi del PNRR, sia alle altre tipologie di impianti agrivoltaici, che promuovono una sinergia più ecologica tra produzione energetica e agricola.



NORMA	ANNO	INDICAZIONI
D.L. n.50 del 17/05/2022	2022	Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché' in materia di politiche sociali e di crisi ucraina.
D.L. n.181 del 9/12/2023	2023	Reca disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023. Convertito con Legge 2 febbraio 2024, n. 11.
D.L. n. 63 del 15/05/2024	2024	Reca disposizioni urgenti per le imprese agricole, della pesca e dell'acquacoltura, nonché per le imprese di interesse strategico nazionale. Convertito con Legge 12 luglio 2024, n. 101. Modifica il Decreto Legislativo n. 199 del 2021.
D.M. 21 giugno 2024	2024	Reca disposizioni per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili.
D.lgs. n. 190 del 25/11/2024	2024	Reca disposizioni sui regimi amministrativi per la produzione di energie da fonti rinnovabili

3.2 Piano energetico regionale

III Piano energetico regionale (PER) è stato approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 111 del 1° marzo 2017, traccia la strategia e gli obiettivi energetici e climatici della regione fino al 2030, concentrandosi su economia verde, risparmio energetico, efficienza, sviluppo di energie rinnovabili e interventi nei trasporti, ricerca, innovazione e formazione. Allineandosi agli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050, la Regione mira a ridurre le emissioni climalteranti del

20% entro il 2020 e del 40% entro il 2030 rispetto al 1990, aumentando la quota di copertura dei consumi da fonti rinnovabili al 20% entro il 2020 e al 27% entro il 2030, oltre a migliorare l'efficienza energetica in parallelo.

La decarbonizzazione è la priorità, focalizzandosi su settori chiave come mobilità, industria, residenziale, terziario e agricoltura. Le principali aree di intervento includono risparmio energetico, uso efficiente dell'energia, produzione di energia da fonti rinnovabili e razionalizzazione energetica nei trasporti.

Il Piano triennale di attuazione 2022-2024, approvato con delibera n.112 del 6/12/2022, è il veicolo per implementare il PER. L'elaborazione strategica del PER identifica due scenari energetici: uno "tendenziale" basato su politiche esistenti e uno "obiettivo" che aspira a raggiungere gli obiettivi UE clima-energia del 2030.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica, la regione ha assistito a significativi cambiamenti negli ultimi 20 anni, con una crescente presenza di fonti rinnovabili come fotovoltaico, eolico, idroelettrico e bioenergie. La produzione elettrica, dopo un periodo di picco tra il 2003 e il 2008, è stata di circa 17,2 TWh nel 2014. Proiezioni indicano che le fonti rinnovabili elettriche potrebbero raggiungere il 24% dei consumi finali lordi entro il 2030.

Il fotovoltaico, in particolare, ha registrato una crescita significativa, superando i 60.000 punti di produzione nel 2014. Nel contesto delle previsioni nazionali, la potenza installata del fotovoltaico potrebbe crescere di 600 MW, raggiungendo complessivamente 2,5 GW entro il 2030. I consumi elettrici sono cresciuti in media del 2% annuo tra il 1990 e il 2014, con i servizi che hanno guidato tale crescita. Nel 2014, il contributo delle fonti rinnovabili alla produzione elettrica è stato del 20,6%, salendo oltre il 20% nei successivi 6 anni.

Le proiezioni per il consumo elettrico indicano un aumento a 30,6 TWh entro il 2030. Le nuove sfide normative prevedono una riduzione degli obiettivi UE clima-energia per l'Italia all'8,9% per l'Emilia-Romagna. Tuttavia, gli obiettivi del PER sono stati superati dal Patto per il Lavoro e per il Clima del 2020, impegnando la regione a decarbonizzare entro il 2050, adottando il 100% di energie rinnovabili entro il 2035 e riducendo le emissioni del 55% entro il 2030 rispetto

al 1990. I nuovi target per le rinnovabili entro il 2030 oscillano tra il 32% e il 50-60%. Nel complesso, lo scenario obiettivo del PER mira al 24% di copertura dei consumi finali lordi regionali attraverso fonti rinnovabili (escluse quelle per il trasporto), più del doppio del livello attuale.

NORMA REGIONALE	ANNO	INDICAZIONI
Deliberazione assembleare progr. n.28 del 6 dicembre 2010	2010	Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica. (Proposta della Giunta regionale in data 15 novembre 2010, n. 1713). Approvazione in attuazione delle linee guida nazionali di cui al decreto ministeriale 10 settembre 2010, dell'Allegato I parte integrante del presente provvedimento "Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica.
Deliberazione assembleare progr. n.125 del 23 maggio 2023	2023	Approvazione delle proposte contenute nella Delibera di Giunta n. 214 del 13 febbraio 2023. "Specificazione dei criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio." Vengono approvati
Testo coordinato dell'allegato 1 alla D.A.L. n. 28 del 2010 con le modifiche e integrazioni disposte dalla D.A.L. n. 125 del 2023	2023	Documento pubblicato sul sito della RER che comprende l'allegato 1 della normativa regionale identificata come D.A.L. (Decreto dell'Assessore Regionale o simile) numero 28 dell'anno 2010, integrato con le modifiche e le integrazioni stabilite successivamente dalla D.A.L. numero 125 dell'anno 2023.

3.3 Piano Territoriale Metropolitano (PTM)

La Città Metropolitana di Bologna con Delibera del consiglio metropolitano n.16 del 12/05/2021 ha approvato il Piano Territoriale Metropolitano (PTM) ai sensi dell'art. 41 della L.R 24/2017.

Il PTM ha una visione strategica e una componente strutturale, nella prima è esplicitato il ventaglio di obiettivi e sono indicate le conseguenti linee di azione, la seconda è costituita dalle Regole. Le strategie sono incardinate attorno a cinque sfide multi-obiettivo che declinano gli obiettivi generali in rapporto alle specificità dei territori.

Nel contesto delle presenti Linee Guida si richiamano, in particolare, gli articoli della "Sfida 1" relativa alla tutela del suolo (disciplina del territorio rurale) e della "Sfida 3" dove si trovano le indicazioni sul tema della rigenerazione (cfr. artt. 36, 37 e 39) e della "Sfida 5" per quanto concerne i Programmi metropolitani di rigenerazione.

SFIDA 1: Tutelare il suolo
Art. 15 - 26

Tutela degli ecosistemi agricoli e naturali:
- Ecosistemi agricoli: caratterizzati da processi naturali definiti.
- Ecosistemi naturali: caratterizzati da processi prevalentemente non antropici.

La tutela degli ecosistemi è una sfida prioritaria da tenere in considerazione nella fase di progettazione e realizzazione di impianti fotovoltaici e agrovoltaici in aree rurali. L'obiettivo tradotto nelle presenti linee guida è quello di limitare il carico antropico per salvaguardare il paesaggio e per la realizzazione di interventi quanto più integrati con il contesto rurale.

SFIDA 3: Assicurare inclusione e vivibilità
Art. 39 - Incremento della resilienza e metabolismo urbano

Gli interventi devono adottare soluzioni progettuali, di tipo urbanistico, edilizio e impiantistico, atte ad assicurare un miglioramento rispetto allo stato e alle condizioni del contesto in cui sono collocati.

L'utilizzo di energie e materiali rinnovabili concorre all'incremento del metabolismo urbano. Le presenti linee guida conciliano l'obiettivo di integrazione nell'edificato dei dispositivi di produzione energetica integrando con le buone pratiche di installazione in aree rurali.

SFIDA 5: Appennino, via Emilia e Pianura: un solo territorio

Il PTM detta la disciplina per una attribuzione differenziata alle Unioni e/o ai Comuni della superficie territoriale consumabile. Il fine è di assicurare, nel corso del tempo, l'efficienza e la vivibilità del sistema insediativo, di preservare gli ecosistemi naturali e agricoli, di promuovere l'attrattività e gli investimenti sul territorio metropolitano.

Le presenti linee guida concorrono, come supporto, a preservare gli ecosistemi naturali ed agricoli fornendo buone pratiche per gli impianti fotovoltaici che si collocano in aree rurali, dove gli investimenti nel settore del fotovoltaico sono sempre maggiori.

SFIDA 5: Appennino, via Emilia e Pianura: un solo territorio
Art. 52 – Programmi metropolitani di rigenerazione

Le proposte di Programmi metropolitani di rigenerazione devono concorrere all'attuazione delle scelte strategiche del PTM, attraverso interventi riguardanti anche la produzione di energia da fonti rinnovabili e cogenerazione; prestando particolare attenzione ad una puntuale ricognizione e identificazione delle aree e degli elementi rappresentati nella Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo.

Le presenti linee guida in sinergia con il PTM possono fornire un supporto a proposte progettuali di Comuni o Unioni.

3.4 Iter autorizzativo

La Direttiva europea 2009/28/CE, al fine di favorire lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, ha richiesto agli stati Membri di far sì che le procedure au-

torizzative siano proporzionate e necessarie, nonché semplificate e accelerate al livello amministrativo adeguato. L'approvazione delle Linee Guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili e del Decreto Legislativo 28/2011 di recepimento della Direttiva europea 28, nel rispondere a tale intento, ha ridefinito l'intero quadro delle autorizzazioni per impianti da fonti rinnovabili e ha introdotto misure di semplificazione dei procedimenti amministrativi. I titoli abilitativi per gli interventi di costruzione, esercizio, modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonte rinnovabile (impianti fotovoltaico, agri-voltaico), nonché le relative opere ed infrastrutturazione e connessione di detti impianti alla rete nazionale di trasporto e distribuzione dell'energia elettrica sono l'Autorizzazione Unica e la Procedura Abilitativa Semplificata.

Il Decreto Agricoltura 2024 (D.L. 63/2024 convertito con la legge 101/2024) ha posto fine all'installazione incontrollata di impianti fotovoltaici a terra nei terreni agricoli. Obiettivo della misura è tutelare le aree vocate alla produzione agricola limitando le installazioni fotovoltaiche con moduli a terra nei terreni produttivi.
Il Decreto Agricoltura 2024 interviene direttamente sul Decreto Red II (D.Lgs. 199/2011), modificando le disposizioni in materia di "individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili" (art. 20).
Contestualmente, sempre in attuazione dell'art. 20 del D.Lgs. 199/2011, il Decreto Aree Idonee 2024 (D.M. 21/06/2024) ha definito la disciplina per l'individuazione da parte delle Regioni di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti da fonti rinnovabili.
In ultimo, segnaliamo la risposta all'interpello 201534 del 5 novembre 2024 con cui il Ministero dell'Ambiente ha fornito l'interpretazione autentica dell'art. 20 nelle more di attuazione da parte delle Regioni del Decreto Aree Idonee 2024.

Autorizzazione Unica (AU): è il provvedimento introdotto dall'articolo 12 del D.lgs. 387/2003 e in seguito disciplinato anche dall'art. 27-bis del D.lgs. 152/2006, per l'autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER, al di sopra di prefissate soglie di potenza. L'AU, rilasciata al termine di un procedimento unico svolto nell'ambito della Conferenza di Servizi alla quale partecipano tutte le amministrazioni interessate, costituisce titolo a costruire e a esercire l'impianto e, ove necessario, diventa variante allo strumento urbanistico. Il procedimento unico ha durata massima pari a 90 giorni al netto dei tempi previsti per la procedura di Valutazione di impatto Ambientale (VIA), laddove necessaria. La competenza del rilascio dell'Autorizzazione Unica è in capo alle Regioni o alle Provincie da esse delegate.

Procedura Abilitativa Semplificata (PAS): è la procedura introdotta dal D.lgs. 28/2011 in sostituzione della Denuncia di Inizio Attività (DIA). La PAS è utilizzabile per la realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER al di sotto di prefissate soglie di potenza, oltre le quali si ricorre a AU. La PAS deve essere presentata al Comune almeno 30 giorni prima dell'inizio lavori, accompagnata da una dettagliata relazione, a firma di un progettista abilitato, e dagli opportuni elaborati progettuali, attestanti anche la compatibilità del progetto con gli strumenti urbanistici e regolamenti edilizi vigenti, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico sanitarie. Per la PAS vale il meccanismo del silenzio assenso: trascorso il termine di 30 giorni dalla presentazione della PAS senza riscontri o notifiche da parte del Comune è possibile iniziare i lavori.

L'art. 4, comma 2 del D.lgs. n. 28/2011, come modificato dal D.lgs. n. 199/2021, elenca i regimi di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio degli impianti a fonti rinnovabili:

- comunicazione relativa alle attività in edilizia libera;
- dichiarazione di inizio lavori asseverata;
- procedura abilitativa semplificata;
- autorizzazione unica.

COMUNICAZIONE DELLE ATTIVITÀ IN EDILIZIA LIBERA	Ai sensi dell'art. 6 comma 11 del D.lgs. n.28/2011 che rinvia alle Linee guida approvate dal D.M. 10 settembre 2010, gli interventi di minore complessità sono soggetti alla sola comunicazione al Comune. Gli interventi comprendono: • tutti gli impianti realizzati su edifici e manufatti fuori terra, unitamente alle relative opere di connessione; • gli impianti a terra e le relative opere connesse realizzati in aree industriali, commerciali e artigianali, in cave o discariche; • gli altri impianti con potenza fino a 50kW, se previsto dagli ordinamenti regionali. In base all'art. 11, comma 3 del D.lgs. n. 115/2008, sono riconducibili ad attività di edilizia libera gli interventi relativi agli impianti fotovoltaici aventi **tutte** le seguenti caratteristiche: • impianti aderenti o integrati nei tetti di edifici esistenti con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda e i cui componenti non modificano la sagoma degli edifici stessi; • la superficie dell'impianto non è superiore a quella del tetto su cui viene realizzato; • gli interventi non ricadono nel campo di applicazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio. L'art. 22-bis del D.lgs. n. 199/2021, inserito dall'articolo 47, comma 1 del D.L. n. 13/2023 prevede, inoltre, che l'installazione, con qualunque modalità, di impianti fotovoltaici su terra e delle relative opere connesse e infrastrutture necessarie, ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento, è considerata attività di manutenzione ordinaria e non è subordinata all'acquisizione di permessi, autorizzazioni o atti di assenso comunque denominati, fatte salve le valutazioni ambientali di cui al titolo III della parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ove previste. Se l'intervento ricade in zona sottoposta a vincolo paesaggistico, il relativo progetto è previamente comunicato alla competente soprintendenza che, accertata la carenza dei requisiti di compatibilità, adotta, entro trenta giorni, un provvedimento motivato di diniego alla realizzazione degli interventi di cui al presente articolo.

DICHIARAZIONE DI INIZIO LAVORI ASSEVERATA (DILA)	Ai sensi dell'articolo 6-bis, comma 3 del D.lgs. n. 28/2011 sono sottoposti a DILA i seguenti interventi: • nuovi impianti fotovoltaici con moduli collocati sulle coperture di fabbricati rurali, di edifici a uso produttivo e di edifici residenziali, nonché i progetti di nuovi impianti fotovoltaici i cui moduli sono installati in sostituzione di coperture di fabbricati rurali e di edifici su cui è operata la completa rimozione dell'eternit o dell'amianto; • degli impianti fotovoltaici di potenza fino a 1 MW e delle opere connesse localizzati in aree idonee (D.L. n. 17/2022) realizzati su terreni nella disponibilità del proponente. Per aree idonee si intendono anche quelle individuate dall'articolo 20, comma 8 del D.lgs. n. 199/2021. Dette aree, tuttavia, non devono essere sottoposte alle norme di tutela, ai sensi del codice dei beni culturali e del paesaggio e devono trovarsi al di fuori delle zone A di cui al decreto del Ministro dei lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444. La DILA è da escludersi, inoltre, se sono necessarie procedure di esproprio. Fino al 16 luglio 2024, ai sensi dell'articolo 6, comma 2-septies del D.L. n. 50/2022, come modificato da ultimo all'articolo 7-bis del D.L. n 34/2023, sono inoltre sottoposti a DILA i progetti di nuovi impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra o su coperture piane o falde di potenza fino a 1 MW ubicati in aree nella disponibilità di strutture turistiche o termali, finalizzati a utilizzare prioritariamente l'energia autoprodotta per i fabbisogni delle medesime strutture.
PROCEDURA ABILITATIVA SEMPLIFICATA (PAS)	Sono sottoposti a PAS: • gli impianti fotovoltaici con potenza fino a 50 kW di cui all'articolo 6 del D.lgs. n. 28/2011. Le Regioni e le Province autonome possono estendere tale soglia agli impianti di potenza nominale fino ad 1 MW elettrico; • gli impianti localizzati nelle aree idonee identificate dall'art.20 del D.lgs. n.199/2021, fino a 12 MW. Detta soglia si applica in caso di costruzione e esercizio di impianti fotovoltaici di nuova costruzione e delle opere connesse nonché, senza variazione dell'area interessata, per il potenziamento, il rifacimento e l'integrale ricostruzione degli impianti fotovoltaici esistenti e delle opere connesse; • gli impianti non ricadenti in aree idonee, purché non siano localizzati in aree protette, soggette a vincolo paesaggistico o siti della rete Natura 2000, con potenza fino a 10 MW, unitamente alle opere funzionali alla connessione alla rete elettrica, collocati in modalità flottante sullo specchio d'acqua di invasi e di bacini idrici su aree pubbliche demaniali, compresi gli invasi idrici nelle cave dismesse o in esercizio, o installati a copertura dei canali di irrigazione (art. 9-ter, comma 3, D.L. n. 17/2022); • gli impianti agro-voltaici di cui all'articolo 65, comma 1-quater, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, che distino **non** più di 3 chilometri da aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale.

AUTORIZZAZIONE UNICA (AU) E PROCEDIMENTO DI AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE (PAUR)	Sono sottoposti ad autorizzazione unica: • gli impianti di potenza superiore a 50 kW (o superiore, fino a 1 MW, se previsto da norme regionali) non ricadenti in nessuna delle ipotesi sopra esposte nelle quali sono applicabili le disposizioni in materia di comunicazione, DILA, e PAS. Sono sottoposti procedimento di autorizzazione unica regionale (PAUR): • gli impianti ad autorizzazione a VIA regionale; in questo caso l'autorizzazione unica è rilasciata nell'ambio del procedimento unico di autorizzazione regionale. Ai sensi del D.lgs. 152/2006: • sono sottoposti a VIA regionale gli impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW; • sono sottoposti a VIA statale gli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW. Con il D.L. n. 13/2023 dette soglie sono state elevata da 1 a 10 MW e da 10 a 20 MW, nel caso di impianti locati: • aree idonee; • nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento o, comunque, • al di fuori delle aree sensibili e vulnerabili individuate alla lettera f) dell'allegato 3 del D.M. 10 settembre 2010. Queste includono i siti Unesco, le aree soggette a vincolo culturale o paesaggistico, le aree naturali protette, le zone umide di importanza internazionale, i siti Rete Natura 2000, le Important Bird Areas, le aree agricole IGP, DOC, STG, DOCG, le aree caratterizzate da dissesto o rischio idrogeologico secondo i Piani di Assetto Idrogeologico. **Nuove modifiche** sono state introdotte dalla legge 11 del 2 febbraio 2024 che converte con modificazioni il Decreto legge 9 dicembre 2023 n.181. Nello specifico: • sono elevate rispettivamente da 20 a 25 MW e da 10 a 12 MW le soglie di potenza superate le quali gli impianti fotovoltaici localizzati in aree idonee o altre specifiche zone sono sottoposti a VIA o verifica di assoggettabilità a VIA; • è elevata da 10 a 12 MW la soglia di potenza sotto la quale gli impianti fotovoltaici sono sottoposti a Procedura abilitativa semplificata, anziché ad autorizzazione unica. Dette semplificazioni si applicano ai procedimenti avviati successivamente alla data di entrata in vigore della legge di conversione. Infine, sono prorogate al 30 giugno 2025 le semplificazioni in materia di VIA applicabili gli impianti da fonti rinnovabili e di stoccaggio dell'energia previste dall'articolo 47, coerentemente con quanto previsto dall'articolo 1, paragrafo 1, punto 6 del Regolamento 22 dicembre 2023, n. 2024/223/UE.

4 Campo di applicazione e utenza

Ferme restando le verifica sull'idoneità delle aree rispetto alla normativa in materia di fonte statale e regionale, le presenti Linee Guida sono finalizzate a prevenire possibili interferenze negative che gli impianti fotovoltaici a terra e agrivoltaici, se non correttamente progettati anche rispetto al contesto locale, possono causare sull'agroecosistema e sui valori paesaggistici del territorio provinciale.

Le Linee Guida forniscono le indicazioni tecniche per la costruzione, l'esercizio, la dismissione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, fotovoltaici a terra e agrivoltaici e relative opere connesse, localizzati in aree rurali della Città Metropolitana di Bologna.

Si rivolgono ai funzionari della Città Metropolitana di Bologna e dei Comuni in essa inclusi, come strumento di riferimento per l'espressione dei pareri di competenza, e ai proponenti e loro consulenti, come strumento di supporto per la progettazione di impianti in linea con gli strumenti di pianificazione territoriale e la tutela del paesaggio rurale.

INDICAZIONI PER LA CORRETTA PROGETTAZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPIANTI

5 Tipologie d'impianto fotovoltaico e agrivoltaico

5.1 Fotovoltaico

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, connessi alla rete elettrica di distribuzione per renderla disponibile all'utilizzatore. Il rendimento di conversione di un impianto è il risultato di una serie di rendimenti delle diverse componenti che lo costituiscono (cella, modulo, sistema di controllo della potenza e di quello di conversione) e permette di ricavare la percentuale di energia incidente all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica. Le tecnologie disponibili prevedono l'utilizzo, per i grandi impianti, di moduli fotovoltaici le cui celle sono realizzate prettamente in silicio cristallino sia nella versione monocristallino, policristallino e eterogiunzione. Attualmente il grado di efficienza di conversione si attesta attorno al 18% per i moduli in silicio policristallino e ben oltre il 20% per quelli in silicio monocristallino sia tradizionali che con tecnologia PERC (Passivated Emitter and Rear Cell). La migliore percentuale di rese permette ai moduli fotovoltaici di raggiungere potenze nominali maggiori a parità di superficie del modulo.

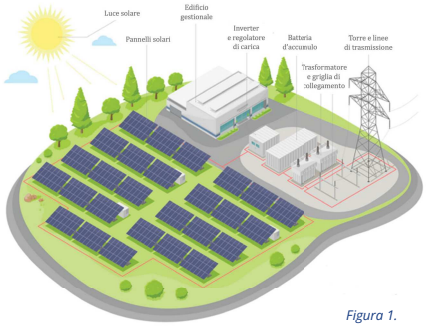


Figura 1.
Componenti di un modello tipo impianto fotovoltaico (fonte immagine: www.vecteezy.com)

I moduli fotovoltaici sono montati su strutture in acciaio o alluminio posizionate sul suolo, che in base alla disponibilità degli spazi possono essere dotate di:

- **unico palo:** ideale per terreni industriali e agricoli di dimensioni moderate, gli impianti monopalo sono consigliati per la loro compattezza e dimensioni ridotte rispetto alle alternative;
- **due pali:** progettate per terreni con limitate caratteristiche meccaniche e soggetti alle intemperie, come venti forti, grandine e neve, le strutture bipalo offrono un supporto più stabile e resistente.

I pannelli fotovoltaici producono energia elettrica in corrente continua sfruttando l'energia solare.

Un impianto fotovoltaico a terra è composto, quindi, da:

- **pannelli fotovoltaici:** composti da celle in silicio monocristallino o policristallino, che assorbono la luce solare e trasformano in l'energia in corrente continua;
- **inverter:** converte la corrente continua generata dai pannelli in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione;
- **cabina di trasformazione:** luogo in cui gli inverter sono collegati ad un quadro di bassa tensione insieme ad altri apparati necessari per l'elevazione della tensione di esercizio. La tensione dell'energia raccolta dal campo solare infatti viene aumentata a un livello superiore.
- **cabina di interfaccia:** con control room che comprende un locale per il quadro generale di media tensione, un locale dedicato all'installazione del trasformatore di spillamento MT/BT per l'alimentazione di tutti i servizi a corredo dell'impianto fotovoltaico e necessari alla gestione del sistema, una control room dove sono collocati i principali apparati ausiliari che consentono la corretta gestione ed esercizio dell'impianto (trasmissione dati, sistema antintrusione e la videosorveglianza).
- **sistema di accumulo (opzionale):** consente di immagazzinare l'energia prodotta per utilizzarla in un secondo momento.
- **cavidotto di MT** consente il collegamento tra la cabina d'interfaccia e la nuova sottostazione utente.

Gli impianti fotovoltaici a terra possono essere di due tipologie: ad inseguimento solare mono-assiali o biassiali oppure con sistemi fissi.

Gli impianti fotovoltaici **"ad inseguimento solare"**, chiamati anche vele solari per la forma, sono dotati di uno o più motori che muovono i pannelli in modo tale che siano sempre perpendicolari alla fonte solare, quindi ricevono il massimo irraggiamento disponibile, inseguono il sole secondo i due assi possibili, mentre i **"mono-assiali"** inseguono il sole secondo un solo asse, da Est ad Ovest, lasciando invariato l'inclinazione, oppure inseguono da Nord a Sud lasciando invariato la direzione a Sud, l'azimuth.

5.2 Agrivoltaico

L'impianto agrivoltaico secondo le Linee Guida Ministeriali pubblicate a giugno del 2022 è definito come *"un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione".* L'impianto produce energia rinnovabile combinandola con la coltivazione dei terreni agricoli in modo da massimizzare l'utilizzo del suolo. Sempre le stesse Linee Guida definiscono le caratteristiche generali dei sistemi agrivoltaici, che possono assumere diverse configurazioni e gradi di integrazione ed innovazione differenti:

> "i sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti".

In linea generale un impianto prevede pannelli solari posizionati su supporti elevati, come descritti nel paragrafo precedente, che permettono la coltivazione dei terreni sottostanti cercando soluzioni innovative che consentono di minimizzare l'ombreggiamento.

Il funzionamento di un impianto agrivoltaico per la componente di produzione di energia elettrica rinnovabile è la medesima del fotovoltaico così come per le parti che lo costituiscono.

Come specificato sempre nelle Linee Guida i sistemi agrivoltaici devono rispettare una serie di requisiti sia per essere considerati come tali sia per ottemperare al quadro normativo di riferimento.

I requisiti quindi definiti dalle Linee Guida ministeriali (2022) che qui si riportano integralmente sono:

- **Requisito A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **Requisito B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **Requisito C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **Requisito D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **Requisito E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Figura 2.
Componenti di un modello tipo impianto agrivoltaico (fonte immagine: www.rivistaenergia.it)

Per i requisiti A e B ci sono dei limiti da soddisfare che di seguito si riportano:

- **Requisito A:** per garantire la continuità agricola e pastorale (Decreto-legge 77/2021) è previsto che:
  - A1. almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)
    $$S_{agricola} \geq 0{,}7 \cdot S_{tot}$$
  - A2. la percentuale di superficie complessiva coperta da moduli (LAOR) sia;
    $$LAOR \leq 40\%$$
- **Requisito B:** per garantire il rispetto d'integrazione tra i due sistemi produttivi occorre:
  - B1. verificare l'esistenza e la resa della coltivazione e rispettare il mantenimento dell'indirizzo produttivo. È possibile un cambio di indirizzo

produttivo a patto che la nuova produzione abbia maggiore valore economico.
- B2. produzione elettrica impianto agrivoltaico ≥ 60% produzione elettrica impianto standard.

Una particolare tipologia di impianto è l'agrivoltaico avanzato, definito nelle Linee Guida Ministeriali, come "impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm. adotta soluzioni integrative innovative, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione e prevede la realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

6 Idoneità delle aree ed indicazioni per la corretta progettazione degli impianti

L'idoneità delle aree all'installazione di impianti fotovoltaici o agri voltaici è stata stabilita dal D. Lgs. 8 novembre 2021 n. 199 con l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

L'articolo 20 del Decreto 199/2021, successivamente aggiornato dall'art. 47 del D.lgs. n.13/2023 (c.d. Decreto Semplificazioni PNRR) e modificato dalla Legge di conversione n.41/2023, ha introdotto nuove disposizioni in materia di installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, tra cui la riduzione della fascia di rispetto degli impianti fotovoltaici ai fini dell'identificazione delle aree idonee.

In particolare, il riferimento per identificare le aree idonee è il comma 8 dell'art. 20 che definisce: "nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1", sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 sempre dell'articolo 20 i siti di cui al seguente schema, fermo restando quanto previsto al comma 7 sempre dell'art. 20 e cioè che:

> "Le aree non incluse tra le aree idonee **non possono essere dichiarate non idonee** all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee."

In Regione Emilia-Romagna la Delibera dell'Assemblea regionale del 6 dicembre 2010 n.28, integrata e modificata con la Delibera dell'Assemblea regionale del 23 maggio 2023 n.125 (in approvazione delle proposte contenute nella Delibera di Giunta n. 214 del 13 febbraio 2023) individua in modo specifico le aree **considerate non idonee** all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo (nelle more dell'approvazione della nuova disciplina delle aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi dell'art. 20, D.lgs. n. 199 del 2021).

L'elenco di tali aree è descritto nella successiva tabella "Indicazioni per la progettazione di impianti esterni alle aree non idonee" in cui si forniscono anche indicazioni per la progettazione di impianti che, sebbene esterni a tali aree, possono avere un effetto diretto o indiretto sugli elementi oggetto di tutela, non sempre confinabili in precisi perimetri e più in generale sul sistema delle connessioni del territorio rurale.

Aree idonee - Normativa nazionale D.L. 199/2021 e ss.mm.ii.

ART. 20, comma 8, lett. a): i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera c-ter), numero 1.

ART. 20, comma 8, lett. b): le aree dei siti oggetto di bonifica bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

ART. 20, comma 8, lett. c): le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.

ART. 20, comma 8, lett. c-bis: i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché' delle società concessionarie autostradali.

ART. 20, comma 8, lett. c-bis.1 (modificato dall'art. 47 del D.L. 13/2023): i siti e gli impianti nella disponibilita' delle societa' di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori.

ART. 20, comma 8, lett. c-ter: esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;

2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché' le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;

3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.

ART. 20, comma 8, lett. c-quater (modificato dall'art. 47 del D.L. 13/2023): fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), cbis) e c- ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.

Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.

Le indicazioni sono fornite in riferimento alle tre fasi che precedono e accompagnano l'iter procedurale autorizzativo.

Fase progettuale

Attiene agli approfondimenti in capo al soggetto proponente; le indicazioni sono espresse come approfondimenti, come verifiche da vagliare o come accorgimenti da considererare per la definizione di interventi di mitigazioni, di eventuali compensazioni, di piani di monitoraggi e di ogni altro accorgimento progettuale definito dalla presente Linea guida.

Fase istruttoria

Questa fase decorre a partire dall'avvio del procedimento nell'ambito del quale gli Enti coivolti (es. Città metropolitana, Comuni ecc.) possono richiedere integrazioni al progetto presentato, rilevanti al fine di giungere alla fase autorizzativa seconde le finalità della presente Linea Guida.

Fase autorizzativa

In questa fase le richieste possono tradursi in possibili prescrizioni, monitoraggi e/o manutenzioni da attuare in fase di realizzazione, in fase di esercizio o di dismissione dell'impianto.

Gli effetti della realizzazione di un impianto fotovoltaico e/o agrivoltaico sono puntualmente valutabili solo quando monitorati anche nelle dinamiche d'interferenza reali. Non esiste ancora una base dati sufficiente per una valutazion e di tali effetti sulla componente agro-ecosistemica nel medio e lungo termine. Solo un accurato piano di monitoraggio potrà approfondire la conoscenza territoriale della situazione *ante operam* e *post operam* e di conseguenza fornire indicazioni utili alla tutela del territorio rurale, naturalistico e paesaggistico.

Sulla base del principio di precauzione l'analisi espressa nella seguente tabella ha ampliato l'area su cui aumentare il livello di attenzione per tutelare gli elementi naturalistici e paesaggistici ivi presenti.

6.1 Indicazioni per la progettazione di impianti localizzati in prossimità aree non idonee

Qualora la localizzazione dell'impianto avvenga in prossimità di aree considerate non idonee per la normativa vigente, vengono fornite indicazioni per garantire un livello appropriato di tutela dell'ambiente e del paesaggio ed escludere, con ragionevole certezza, la possibilità che possano verificarsi interferenze negative significative.

Secondo la Delibera dell'Assemblea regionale del 6 dicembre 2010 n.28 modificata dalla Delibera dell'Assemblea regionale del 23 maggio 2023 n.125[11]:(Allegato I, lettera A)

Sono considerate **non idonee** le zone di particolare tutela paesaggistica di seguito elencate (Tabella 1), come perimetrate nel piano territoriale paesistico regionale (PTPR) ovvero nel piano provinciale (PTCP) e come richiamate nell'art. 4 PTM allegati A e B.

11 Come da *Testo coordinato dell'Allegato I alla D.A.L. n. 28 del 2010 con le modifiche e integrazioni disposte dalla D.A.L. n. 125 del 2023* pubblicato sul sito web della Regione Emilia-Romagna.

Tabella 1 – Aree non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici

AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI
1.0 **Zone di tutela naturalistica** *"...ambienti caratterizzati da elementi fisici, geologici, morfologici, vegetazionali, faunistici di particolare interesse naturalistico e/o rarità".*	Art. 25 PTPR	Art. 7.5 PTCP	**Strategia** Gli elementi di pregio come il suolo, il sottosuolo, le acque, la flora e la fauna vanno mantenuti, tutelati, ricostituiti e/o ripristinati per la protezione della biodiversità. La pianificazione della strategia di tutela deve considerare la valorizzazione degli ecosistemi e la formazione e sviluppo di reti ecologiche. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Quando l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 3000m[12] in linea d'aria dal perimetro esterno di una zona naturalistica è necessario approfondire la conoscenza della possibile presenza di elementi naturalistici tutelati, di nodi o di corridoi ecologici, sia riconosciuti dagli strumenti di pianificazione sia reali, rilevabili dallo stato di fatto, con riferimento al possibile range di spostamento della fauna vertebrata ed invertebrata. Tali elementi devono essere valutati in modo appropriato, qualora si verifichino interferenze è necessario definire le misure di mitigazione e/o compensazione che potranno essere valutate dagli Enti competenti. A titolo esemplificativo e non esaustivo dovrà essere predisposto apposito approfondimento che contenga oltre all'analisi di cui sopra anche le conseguenti valutazioni, conclusioni e dichiarazioni effettuate dai tecnici competenti in materia. **Monitoraggi e/o manutenzioni** Se rilevata la presenza di elementi di tutela naturalistica nell'area di insediamento dell'impianto, dovranno essere definite anche già in fase progettuale prescrizioni sulla necessità di predisporre un piano di monitoraggio specifico, secondo le indicazioni definite nelle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)..."* redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali ed affrontate nel presente documento al cap. 9.

12 I raggi e le distanze buffer sono indicative e non perentorie, definite sulla base della sensibilità dell'elemento di tutela considerato.

AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI
1.1 **Sistema forestale e boschivo** *"... terreni caratterizzati dalla presenza di vegetazione arborea e arbustiva spontanea o di origine artificiale in grado di produrre legno o altri prodotti classificati usualmente come forestali e di esercitare un'influenza sul clima, sul regime idrico, sulla flora e sulla fauna".*	Art. 10 PTPR	Art. 7.2 PTCP	**Strategia** Il sistema forestale concorre alla tutela naturalistica, alla protezione idrogeologica, al fine di ricerca scientifica e alla funzione climatica e turistico-ricreativa, oltre che produttiva. La strategia di tutela deve impedire forme di utilizzazione che possano alterare negativamente la presenza delle specie vegetali autoctone. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Quando l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 500 m dal perimetro esterno di un sistema boschivo, si ritiene opportuna una valutazione della composizione vegetazionale dello stesso ai fini di progettare in continuità l'opera di mitigazione paesaggistica dell'impianto riprendendo, per quanto possibile, la medesima composizione. Se necessarie valutare la definizione di misure compensative che favoriscano la creazione di un corridoio ecologico di collegamento tra l'opera di mitigazione e il vicino sistema forestale. **Monitoraggi e/o manutenzioni** Dovranno essere definite, anche in sede progettuale, prescrizioni sulla necessità di predisporre un piano di monitoraggio per accertare la non colonizzazione di specie alloctone nelle opere di mitigazione e compensazione progettate. Se rilevata la presenza di alloctone è necessario predisporre un piano di manutenzione con cure colturali e rimozione delle essenze invasive.
1.2 **Zona di tutela della costa e dell'arenile**			*OMISSIS*

AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI
1.2 bis **Fasce di tutela fluviale di cui all'art. 17 del Piano Territoriale Paesaggistico regionale (PTPR)** *"... definite in relazione a connotati paesaggistici, ecologici e idrogeologici. Comprendono le aree significative ai fini della tutela e valorizzazione dell'ambiente fluviale dal punto di vista vegetazionale e paesaggistico, e ai fini del mantenimento e recupero della funzione di corridoio ecologico, o ancora ai fini della riduzione dei rischi di inquinamento dei corsi d'acqua e/o di innesto di fenomeni di instabilità dei versanti; comprendono inoltre le aree all'interno delle quali si possono realizzare interventi finalizzati a ridurre l'artificialità del corso d'acqua".*	Art. 17 PTPR	Art. 4.3 PTPC	**Strategia** Mantenimento, recupero e valorizzazione delle funzioni idrauliche, paesaggistiche ed ecologiche che svolgono i corsi d'acqua. Le norme definite dall'art. 4.3 del PTCP si applicano anche alle aree latistanti al reticolo principale, secondario, minore e minuto, nei tratti in cui nella tav.1 non siano graficamente individuate "fascia di tutela fluviale" o "fasce di pertinenza fluviale", per una larghezza planimetrica, sia in destra che in sinistra dal limite dell'alveo attivo come definito all'art. 4.2 punto 1, stabilita come segue: • nei corsi d'acqua del "reticolo idrografico principale": 30 metri; • nei corsi d'acqua del "reticolo idrografico secondario": 20 metri; • nei corsi d'acqua del "reticolo idrografico minore": 10 metri; • nella restante parte del reticolo idrografico: 5 metri dal limite del corso d'acqua. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Oltre alle fasce di tutela definite dalla norma, se l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 500 m dal reticolo fluviale principale, secondario, minore, valutare la presenza di elementi di connessione ecologica (stagni, maceri, invasi) e di conseguenza definire opportune misure di mitigazione e compensazione che possano incrementare il valore ecologico dell'area. Devono essere salvaguardati i maceri e gli specchi d'acqua nonché la vegetazione ripariа. **Monitoraggi e/o manutenzioni** Potranno essere definite prescrizioni sulla necessità di predisporre un piano di monitoraggio per accertare la colonizzazione di specie faunistiche tutelate nella misura di compensazione progettata.

AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI
1.3 **Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua** *"... l'insieme degli spazi normalmente occupati, con riferimento ad eventi di pioggia con tempi di ritorno di 5-10 anni, da masse d'acqua in quiete od in movimento, delle superfici che li delimitano, del volume di terreno che circoscrive tali spazi e che interagisce meccanicamente od idraulicamente con le masse d'acqua contenute in essi e di ogni elemento che partecipa alla determinazione del regime idraulico delle masse d'acqua medesime".*	Art.18 PTPR	Art. 4.2 PTCP	**Strategia** Gli alvei attivi sono destinati al libero deflusso delle acque e a svolgere la funzione di corridoio ecologico. La strategia di tutela deve contribuire alla riduzione del grado di artificialità e favorire la reale funzione del corridoio ecologico. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Se l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 500 m da invasi e alvei e corsi d'acqua, si richiede di approfondire la conoscenza della possibile presenza di rischio idrogeologico e di corridoi ecologici. Di conseguenza valutare la possibile pianificazione di misure compensative che favoriscano la creazione di un corridoio ecologico di collegamento tra l'opera di mitigazione e il/i vicini alvei e invasi attivi. **Monitoraggi e/o manutenzioni** Dovranno essere definite, anche in fase progettuale, prescrizioni sulla necessità di predisporre un piano di monitoraggio per accertare la colonizzazione di specie faunistiche tutelate nella misura di compensazione progettata.
1.4 **Crinali individuati dai PTCP come oggetto di particolare tutela, ai sensi dell'art. 20, commi 1, lettera a, del PTPR;** **1.5** **Calanchi (art. 20, comma 3 del PTPR);** *"... specifici elementi che contribuiscono alla definizione delle particolarità paesistico-ambientali del territorio".*	Art.20 PTPR	Art. 7.6 PTCP	**Strategia** I calanchi, crinali e dossi che possono essere individuati come significativi dal punto di vista paesaggistico devono essere tutelati. La pianificazione della strategia di tutela deve considerare la salvaguardia del loro profilo, dei coni visuali, nonché dei punti di vista. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Se l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 500 m da crinali valutare il possibile che venga ostruita la vista e/o modificata sostanzialmente. Dimostrare attraverso analisi d'inservibilità o rendere la non interferenza paesaggistica e/o adottare sistemi di tutela e mitigazione.

AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI
1.6 **Complessi archeologici ed aree di accertata e rilevante consistenza archeologica** *"... presenze archeologiche accertate e vincolate ai sensi di leggi nazionali o regionali, di atti amministrativi o di strumenti di pianificazione dello Stato, della Regione, di enti locali, ovvero presenze archeologiche motivatamente ritenute esistenti in aree o zone anche vaste;* *preesistenze archeologiche che hanno condizionato continuativamente la morfologia insediativa, quale l'impianto storico della centuriazione".*	Art.21 PTPR	Art. 8.2 PTCP	**Strategia** La pianificazione della strategia di tutela deve considerare la fruizione e il mantenimento del valore dei beni archeologici. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Se l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 500 m da complessi archeologici è necessario procedere con la verifica della presenza di elementi sopra il piano di campagna che possano necessitare di tutela e di conseguenza valutare la situazione secondo quanto stabilito da normativa con la competente Sovraintendenza.
1.7 **Immobili e le aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, fino alla determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso degli stessi, ai sensi dell'art. 141-bis del medesimo decreto legislativo** *"a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;* *b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;* *c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;* *d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze".*			**Strategia** La pianificazione della strategia di tutela deve considerare la fruizione e il mantenimento del valore dei beni archeologici. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Se l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 500 m da complessi archeologici è necessario procedere con la verifica della presenza di elementi sopra il piano di campagna che possano necessitare di tutela e di conseguenza valutare la situazione secondo quanto stabilito da normativa con la competente Sovraintendenza.

AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI
1.8 **Le aree percorse dal fuoco o che lo siano state negli ultimi 10 anni individuate ai sensi della Legge 21 novembre 2000, n. 353 "Legge-quadro in materia di incendi boschivi"** *Art. 10 comma 1: le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. Si vieta inoltre, per dieci anni, sulle già menzionate zone, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive.*			**Strategia** La pianificazione della strategia di tutela deve considerare il mantenimento del valore dell'area precedente all'incendio. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Se l'insediamento dell'impianto ricade in un raggio di circa 500 m da un'area percorsa dal fuoco è opportuno prevedere una valutazione del rischio di incendio nell'area di impianto e definire modalità di realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione che possano ridurne il rischio.
2) le zone A e B dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituiti ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005			Indicazione di cui al punto 1.0
3) le aree incluse nelle Riserve Naturali istituite ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005			Indicazione di cui al punto 1.0

AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI
4) le aree forestali, così come definite dall'art. 63 della L.R. n. 6/2009, incluse nella Rete Natura 2000 designata in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) e alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale) nonché nelle zone C, D e nelle aree contigue dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituiti ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005			Indicazione di cui al punto 1.0 e 1.1
5) le aree umide incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CE (Zone di Protezione Speciale) in cui sono presenti acque lentiche e zone costiere così come individuate con le deliberazioni di Giunta regionale n. 1224/08			Indicazione di cui al punto 1.0 e 1.3

6.2 Indicazioni migliorative per la progettazione di impianti localizzati in aree idonee

In relazione alla tipologia del vincolo sono state fornite indicazioni progettuali di carattere generale finalizzate a migliorare la tutela dell'ambiente e del paesaggio nelle aree definite idonee alla costruzione di impianti, secondo la normativa vigente. Tale approccio consente di valutare le condizioni del contesto locale sul quale si intende localizzare il nuovo impianto (Tabella 2). La Tabella 3, di cui al paragrafo 7.9, fornisce inoltre una serie di indicazioni progettuali di carattere puntuale necessarie per un corretto inserimento nel contesto mediante opportuni accorgimenti e mitigazioni delle singole componenti che costituiscono l'impianto. Le indicazioni fornite successivamente si intendono riferibili a tutti gli impianti fotovoltaici e agrivoltaici localizzati in territorio rurale e, laddove pertinente, possono essere un valido riferimento anche per altri impianti FER non riconducibili al FV.

I "criteri localizzativi degli impianti fotovoltaici" riportati nel Testo Coordinato dell'Allegato I alla D.A.L. n. 28 del 2010 con le modifiche e integrazioni disposte dalla D.A.L. N. 125 Del 2023 (così come quanto previsto dalle deliberazioni di Giunta regionale attuative dello stesso) costituiscono, assieme alle indicazioni presenti nella legislazione statale, una valutazione di primo livello circa l'idoneità o meno delle diverse aree specificamente individuate alla localizzazione degli impianti fotovoltaici, destinata ad orientare le determinazioni dell'amministrazione competente relative alle istanze abilitative dei singoli impianti.

Secondo la Delibera dell'Assemblea regionale del 6 dicembre 2010 n.28 modificata dalla Delibera dell'Assemblea regionale del 23 maggio 2023 n. 125, sono considerate aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici (Allegato I, lettera B):

Tabella 2 – Aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici

AREE IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI PROGETTUALI DI CARATTERE GENERALE
3) le aree del sistema dei crinali e del sistema collinare ad altezze superiori ai 1200 metri (art. 9, comma 5 del PTPR), qualora l'impianto fotovoltaico sia destinato all'autoconsumo.	art. 9, comma 5	ART 7.1 PTCP	Non applicabile agli impianti fotovoltaici o agrivoltaici a terra con produzioni destinate alla rete.
4) fatto salvo quanto previsto al successivo punto 4-bis), si specifica che nelle aree agricole considerate idonee ope legis di cui all'art. 20, comma 8, lett. c-ter del D.lgs. n. 199 del 2021 gli impianti possono interessare il 100% delle aree agricole, evitando qualsiasi intervento che non consenta il pieno ripristino agricolo dello stato dei luoghi [...].		Art.16-17 PTM	**Strategia** Mantenere e valorizzare le produzioni agricole certificate e tipiche che caratterizzano il contesto rurale di Citta Metropolitana di Bologna. Salvaguardare il valore economico-sociale delle superfici agrarie destinate a coltivazione certificata. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** In questi contesti è preferibile la progettazione di impianti agrivoltaici che dovranno prevedere piani colturali con coltivazioni certificate.
4-bis) nelle aree agricole di cui all'art. 20, comma 8, lett. c-quater, del D.lgs. n. 199 del 2021, nonché in quelle non dichiarate idonee dalla legislazione statale vigente, continua a trovare applicazione quanto previsto dal successivo punto 7. [...].		Art.16-17 PTM	Si ritengono adeguate le indicazioni già definite dalla norma (Testo coordinato dell'allegato I alla D.A.L n. 28 del 2010 con le modifiche e integrazioni disposte dalla D.A.L n. 125 del 2023).

AREE IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI PROGETTUALI DI CARATTERE GENERALE
4-ter) fuori dai casi di cui al precedente punto 4), nelle aree agricole interessate da coltivazioni certificate sono ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici avanzati, rispondenti alla normativa tecnica di riferimento, ivi compresi gli impianti agrivoltaici con tecnologia di tipo verticale purché, in entrambi i casi, la proiezione a terra dei pannelli e delle strutture di sostegno, nella loro maggiore estensione, non superi la misura massima del 10% delle aree nella disponibilità del richiedente. [...].			Si ritengono adeguate le indicazioni già definite dalla norma (Testo coordinato dell'allegato I alla D.A.L n. 28 del 2010 con le modifiche e integrazioni disposte dalla D.A.L n. 125 del 2023).

AREE IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI PROGETTUALI DI CARATTERE GENERALE
5) le zone C dei Parchi nazionali, interregionali e regionali, istituiti ai sensi della L. n. 394/91 nonché della L.R. n. 6 del 2005, e le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/ CE (Siti di Importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CE (Zone di Protezione Speciale) **non rientranti nella lettera A punti 4 e 5 qualora la superficie occupata dall'impianto fotovoltaico non sia superiore al 10% della superficie in disponibilità del richiedente.**			**Strategia** Considerato che tali aree sono confinanti con le zone di tutela A e B delle aree protette, è fondamentale che la flora e la fauna che caratterizzano queste aree siano mantenute, tutelate, e ripristinati gli habitat per la protezione della biodiversità. La pianificazione della strategia di tutela deve considerare la valorizzazione degli ecosistemi e la formazione e sviluppo di reti ecologiche. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Anche se rispettate le limitazioni imposte da normativa, è necessario approfondire la conoscenza della possibile presenza di elementi naturalistici tutelati, di nodi o di corridoi ecologici, sia riconosciuti dagli strumenti di pianificazione, sia reali in riferimento al possibile range di spostamento della fauna vertebrata ed invertebrata. Tali elementi devono essere valutati in modo appropriato, qualora si verifichino interferenze è necessario definire le misure di mitigazione e/o compensazione che saranno valutate dagli Enti competenti. **Monitoraggi e/o manutenzioni** Se rilevata la presenza di elementi di tutela naturalistica nell'area di insediamento dell'impianto, dovranno essere definite prescrizioni sulla necessità di predisporre un piano di monitoraggio specifico per le componenti presenti, secondo le indicazioni definite nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)..." redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali.
6) le aree agricole incluse nelle zone D e nelle aree contigue dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituite ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005 **qualora la superficie occupata dall'impianto fotovoltaico non sia superiore al 10% della superficie agricola in disponibilità del richiedente.**			Strategia ed indicazioni di cui al punto 5 precedente.

AREE IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI	RIF. PTPR	RIF. PTM E PTCP	INDICAZIONI PROGETTUALI DI CARATTERE GENERALE
7) le aree in zona agricola non rientranti nella lettera A) e nei punti precedenti della presente lettera B), qualora l'impianto occupi una superficie non superiore al 10% delle particelle catastali contigue nella disponibilità del richiedente.[13] Non costituiscono fattori di discontinuità i corsi d'acqua, le strade e le altre infrastrutture lineari. Per i Comuni montani, l'impianto non può superare la quota del 10% delle particelle catastali anche non contigue nella disponibilità del richiedente.		Art.16-17 PTM	**Strategia** Tutelare il paesaggio rurale, le produzioni agricole sostenibili ed incrementare il valore dell'agroecosistema. **Indicazioni fase di progettazione e/o possibili integrazioni in fase di procedimento** Indicazioni di cui al punto 1 e 5.

La delibera dell'Assemblea legislativa 23 maggio 2023, n. 125 alla lettera c, punto 2.2 definisce quanto segue: *"fatto salvo quanto previsto al successivo punto 2.3, si specifica che nelle aree agricole considerate idonee ope legis di cui all'art. 20, comma 8, lett. c-ter del D.lgs. n. 199 del 2021 gli impianti possono interessare il 100% delle aree agricole, evitando qualsiasi intervento che non consenta il pieno ripristino agricolo dello stato dei luoghi. La medesima specificazione opera per le aree agricole elencate nella lettera C), punto 1 dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010 ovvero "prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediantel'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica".*

Nelle aree agricole interessate da coltivazioni certificate, sono ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici avanzati rispondenti alla normativa tecnica di riferimento, ivi compresi gli impianti agrivoltaici con tecnologia di tipo verticale.

13 Testo Coordinato dell'Allegato I alla D.A.L. n. 28 del 2010 con le modifiche e integrazioni disposte dalla D.A.L. N. 125 Del 2023 Art. 7-bis) Ai fini della presente disciplina, per "aree nella disponibilità del richiedente" si intendono le aree libere per le quali egli possa dimostrare, all'atto della presentazione dell'istanza, di essere titolare di una delle seguenti posizioni giuridiche, per una durata compatibile con quella dell'intervento:
- la proprietà;
- il diritto di superficie;
- l'enfiteusi;
- l'usufrutto;
- il diritto d'uso;
- la concessione di beni demaniali;
- un contratto di affitto regolarmente registrato.

Per coltivazioni certificate si intendono le produzioni a qualità regolamentata ed in particolare le produzioni biologiche ai sensi del reg. UE)848/2018, il sistema di qualità nazionale produzione SQNPI (art. 2, legge n. 4 del 2011), le denominazioni d'origine e le indicazioni geografiche protette ai sensi del reg. (UE)1151/2012, del reg. (UE)1308/2013 sull'organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli, nonché le superfici con coltivazioni che rispettano altri disciplinari di produzione."

L'individuazione delle aree interessate dalle coltivazioni sopra citate viene richiamata dalla delibera di Giunta Regione E.-R. del 13 febbraio 2023, N. 214.

Sempre al punto 2.2 della DAL 125/2023, specifica all'ultimo capoverso che: *"Trascorsi 3 anni dal momento in cui sia dismessa la coltivazione certificata, l'area agricola interessata diviene idonea all'installazione di impianti fotovoltaici a terra."*

7 Indicazioni tecniche per la progettazione delle singole componenti

L'impianto fotovoltaico è composto da una serie di componenti: parco solare (strutture di supporto e pannelli solari), cabine, viabilità interna ed esterna, recinzione ed opere connesse. La durata media prevista di un impianto fotovoltaico varia tra 25 -30 anni, al termine dei quali lo stesso viene dismesso. Di seguito si forniscono le principali indicazioni migliorative, che prevaricano le disposizioni normative, nel rispetto del paesaggio e della tutela delle componenti ambientali del tessuto rurale di Citta Metropolitana di Bologna.

Le indicazioni che si forniscono si ispirano ad una serie di principi di carattere generale:

- minore consumo possibile del suolo attraverso l'adozione delle migliori ed innovative soluzioni progettuali;
- analisi dello stato di fatto per evidenziare le specificità dell'area;
- attuazione di soluzioni progettuali armonizzate ed inserite nel contesto storico, naturale e paesaggistico del tessuto rurale.

7.1 Campo fotovoltaico

Il campo fotovoltaico come specificato nel cap. 5 può essere realizzato secondo due macro-tipologie: strutture ad inseguitore solare o struttura fissa.

TIPOLOGIA	CARATTERISTICHE	INDICAZIONI
Struttura fissa	Minore superficie di occupazione a parità di potenza installata, minore resa produttiva energetica, copertura permanente della superficie con conseguente maggiore impatto sul suolo, sue caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche.	• Spazio adeguato tra le file di moduli per evitare la copertura continua del suolo favorendo lo sviluppo di un prato permanente con miscele di specie autoctone con misto di floreali. • Vantaggi: - incremento della biodiversità; - colonizzazione degli impollinatori; - miglioramento qualità del suolo e della traspirazione dell'acqua; - miglioramento percezione paesaggistica dell'area occupata. • La distanza tra le fila di moduli per evitare l'ombreggiamento dipende dall'inclinazione del terreno e dalla dimensione dei moduli. • Distanza consigliata: tenuto conto del calcolo della distanza minima per evitare l'ombreggiamento si indica, quando possibile, un incremento di almeno 2 m. • Consigliata l'imitazione dello sfalcio prativo a fine estate (una volta all'anno) per assicurare il ciclo biologico-riproduttivo della fauna, con particolare riferimento agli insetti.
Strutture ad inseguitore solare	Maggiore superficie di occupazione a parità di potenza installata, copertura parziale e variabile a seconda dell'inclinazione dell'asse della superficie del suolo. Particolarmente efficaci nelle regioni in cui la quantità di luce varia nell'arco della giornata per massimizzare l'efficienza energetica.	Sebbene prevista una maggiore distanza tra le file dei moduli, dovrà essere prevista, in ogni caso, la copertura dello spazio con prato permanente e miscele di cui al precedente punto. I vantaggi sono i medesimi già illustrati. Anche in questo caso è consigliata la limitazione dello sfalcio prativo a fine estate (una volta all'anno) per assicurare il ciclo biologico-riproduttivo della fauna, con particolare riferimento agli insetti.

7.2 Recinzione

Le recinzioni solitamente vengono installate lungo il perimetro dell'impianto per evitare l'accesso del personale non autorizzato. Tuttavia, in armonia con le caratteristiche del paesaggio rurale, dove solitamente non sono presenti elementi di delimitazioni dei confini poderali, se non obbligatorio ai sensi della normativa vigente da motivare nel progetto, è necessario utilizzare esclusivamente l'intervento di mitigazione vegetazionale per delimitare l'impianto. Qualora sia necessaria una recinzione perimetrale dovrà essere realizzata con elementi di minimo ingombro visivo, secondo le indicazioni di seguito specificate.

INDICAZIONI

- Impiego di elementi costruttivi formalmente e cromaticamente coerenti con il paesaggio circostante.
- Uso di materiali riciclabili al 100%, quali reti metalliche in alluminio e pali in legno composito.
- Uso di pali in legno certificati FSC.
- Installazione sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica, se il parco si colloca in un luogo di passaggio di fauna di più grandi dimensioni questa altezza può essere incrementata per favorire il passaggio di altre specie più grandi (lupi, volpi ecc.).
- Mitigazione con un filare di alberi/arbusti esterno alla recinzione e quando possibile anche internamente (cfr. con opere di mitigazione).
- Fissazione dei pali di sostegno nel terreno (almeno 1 m di profondità) anziché la realizzazione di cordoli di fondazione alla base.

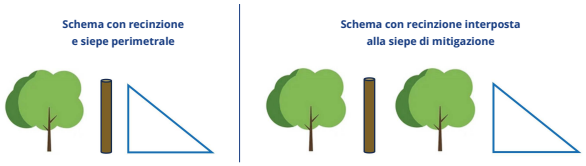


Figura 3. Recinzione di un impianto fotovoltaico con pali in legno e rete metallica in alluminio.

Figura 4.a impianto fotovoltaico recintato con in pali in legno e rete metallico.

Figura 4.b impianto fotovoltaico recintato con in pali in legno e rete metallico con delimitazione del sito tramite mitigazioni vegetazionali.

7.3 Cabine e inverter

Come specificato nel capitolo 5, l'inverter fotovoltaico è una componente fondamentale che consente la trasformazione della corrente continua in corrente alternata affinché questa possa essere immessa in rete. Le cabine di trasformazione o cabine di campo hanno la funzione di convogliare l'energia elettrica proveniente dai singoli inverter distribuiti all'interno dei campi o sottocampi fotovoltaici e di elevarne il livello di tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

Vi possono essere inoltre altre tipologie di cabine, a seconda della funzione che svolgono: cabine di consegna che ricevono la corrente elettrica proveniente dalle cabine di trasformazione e la immettono nella rete di distribuzione; cabine di sottostazione che, negli impianti di grande dimensione, raccolgono la corrente a media tensione e la trasformano in alta tensione prima che questa venga immessa in rete.

Le cabine sono solitamente di tipo prefabbricato con pareti in cemento armato vibrato, possono variare nelle dimensioni ma devono rispettare le normative e i regolamenti vigenti (codice civile - CEI 78-17). Di seguito le indicazioni migliorative per la costruzione di queste componenti.

INDICAZIONI

- Scelta di prefabbricati cromaticamente idonei al contesto paesaggistico in cui si collocano e proponendo soluzioni tecniche e costruttive (forma, materiali, colori) di qualità architettonica
(es. Figura 5).
- Scelta dei materiali riciclabili/riciclati e ad alta efficienza energetica, come il cemento riciclato, il bio-cemento in sostituzione al calcestruzzo armato tradizionale (in ottemperanza dei criteri CAM per l'edilizia14).
- I componenti devono essere progettati in modo tale da facilitare lo smontaggio e il recupero di tutti i materiali giunti a fine vita.
- Collocazione delle cabine elettriche in posizioni strategiche che riducano al minimo l'impatto visivo, oltre a quello acustico e ove possibile nelle vicinanze di linee elettriche esistenti per ridurre la necessità di nuove infrastrutture; o fabbricati già esistenti.
- Riduzione delle dimensioni (sia in pianta che in altezza) in base alle reali necessità del parco fotovoltaico per una minore intrusione visiva: soluzioni impiantistiche che rispondono a requisiti di massima resa rispetto alla minore superficie occupata.
- Realizzazione di barriere vegetali a schermo delle cabine per un loro migliore inserimento paesaggistico. (cfr. opere di mitigazione).

Figura 5. Esempio di una cabina (fonte: prefabbricatisanterno.it).

7.4 Viabilità interna

14| CAM edilizia "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi" rispondono al Decreto Ministeriale – Ministero della Transazione Ecologica – n.256 del23 giugno 2022, sono rivolti a interventi di nuova costruzione o ristrutturazione/ manutenzione degli edifici con il fine di aumentare il numero di appalti "verdi". L'efficacia dei CAM è assicurata dal Decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36. "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del "Nuovo Codice degli appalti", che ha reso obbligatoria l'applicazione dei CAM.

La viabilità interna viene realizzata per consentire il transito di automezzi all'interno del parco fotovoltaico, per il trasporto e la manutenzione delle strutture.

INDICAZIONI

- Utilizzo della viabilità esistente, e quando strettamente necessaria la creazione di nuova viabilità, limitarla al minimo alle reali esigenze di manutenzione dell'impianto.
- Eventuali tratti di nuova viabilità dovranno rispettare, per tipologia e materiali, il reticolo delle strade rurali esistenti, con soluzioni che minimizzino i movimenti di terra e la morfologia del suolo, fatti salvi modesti livellamenti.
- Realizzare dei percorsi con materiali drenanti naturali, terra battuta, compattamento del terreno, evitando l'impermeabilizzazione del suolo.
- Per la nuova eventuale viabilità, la cui realizzazione dovrà essere motivata, o per l'eventuale adeguamento funzionale della viabilità esistente si dovranno utilizzare materiali di colore terroso o comunque amorfo, evitando inerti di cava bianchi o biancastri.
- Previsione di un sistema di regimazione delle acque meteoriche cadute sul piano viabile.
- Nell'area che intercorre tra la viabilità interna e le strutture solari (scarpate) prevedere la creazione di prato permanente e miscele autoctone che possano favorire l'incremento della biodiversità e l'armonizzazione del paesaggio (cfr. campo solare).

7.5 Opere connesse

Figura 6. Filare di salici rossi: effetto schermante anche in inverno grazie alla fitta ramificazione.

Figura 7. Effetto schermante del Carpino bianco *(Carpinus betulus)* in inverno.

Figura 8a-8b. Esempi di filari schermanti multi specifici: varietà cromatiche e di forme.

Figura 9. Impianto fotovoltaico schermato da una fascia multispecifica arborea-arbustiva..

Ci si riferisce agli interventi di collegamento della linea elettrica in cavo dall'impianto alla cabina di consegna.

INDICAZIONI

- I cavidotti di collegamento fra i generatori devono essere interrati così come gli elettrodotti di MT e AT necessari alla connessione dell'impianto alla rete ed opportunamente segnalati. Il tracciato del cavo interrato deve seguire, ove possibile, il percorso stradale esistente o la viabilità di servizio.
- Laddove sia dimostrato che appare tecnicamente impossibile la realizzazione di elettrodotti (MT e AT) interrati, la linea in MT aerea deve essere dotata di conduttori riuniti all'interno di un unico rivestimento isolante ed essere dotata di dissuasori per l'avifauna. Il progetto in tal caso dovrà anche prendere in esame gli impatti sul paesaggio, nonché ogni possibile misura di mitigazione.

7.6 Viabilità esterna

La viabilità esterna rappresenta il collegamento dell'impianto alla rete stradale ordinaria comunale, provinciale o regionale esistente.

INDICAZIONI

- I collegamenti esterni all'area di impianto dovranno, quando possibile, utilizzare la viabilità esistente o essere realizzati a lato della viabilità comunale, provinciale e rurale già esistente e dovranno essere scelti i percorsi con minore impatto per la comunità locale, mediando tra la necessità di ridurre il percorso e le emissioni e il disturbo alle abitazioni presenti nell'intorno del campo fotovoltaico. Particolare attenzione dovrà essere riservata anche alle interazioni/interferenze con la viabilità storica esistente. A tal fine dal punto di vista metodologico, si indica un'attenta analisi del tracciato o dei possibili tracciati alternativi dal punto di vista urbanistico e pianificatorio per rilevare i vincoli ambientali, storici, archeologici e di rischio geologico o idrogeologico.

7.7 Impianto d'illuminazione

L'impianto d'illuminazione viene realizzato sul perimetro dell'impianto ed ha soprattutto una funzione di sicurezza, l'accensione è collegato al sistema antintrusione.

La riduzione dell'inquinamento luminoso oltre a comportare un risparmio energetico, è fondamentale per la tutela dell'ecosistema notturno, della fauna, e del paesaggio. È necessario a tal fine ottimizzare il flusso luminoso verso le specifiche aree da illuminare, evitandone dispersione sopra l'orizzonte per conservare il più possibile le condizioni di oscurità naturale notturna, soprattutto quando presenti elementi di naturalità quali aree verdi, siepi, e corpi idrici. Specifiche esigenze di protezione di specie animali e vegetali possono richiedere

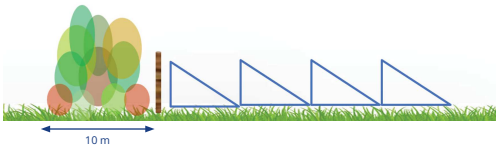
che la luce emessa ad una determinata lunghezza d'onda non superi certi valori. A tal fine occorre prevedere l'utilizzo di sorgenti luminose che non comprendano le frequenze a cui sono sensibili le piante, in particolare blue (400 < λ < 500 nm) e rossi (600 <λ<700 nm) per evitare d'influenzare elementi floristici e vegetazionali presenti nelle aree d'installazione o ad esse limitrofe.

INDICAZIONI
• Accensione inibita durante il giorno attraverso, ad esempio, l'installazione di dispositivi crepuscolari. • Accensione settorializzata in funzione della tipologia di allarme registrato dalla centrale antintrusione. • I pali siano sufficientemente distanziati (min. 40 m) con corpo a LED illuminante verso il basso.

7.8 Dismissione impianto

Una buona pratica è quella di programmare una strategia di fine vita dell'impianto, definendo come avverrà la separazione dei materiali e il loro smistamento. A tal fine il progetto dovrà esplicitare quanto sopra mediante apposito approfondimento. Appare necessario anche prevedere, ad esempio, la rimozione completa delle stringhe di pannelli e della eventuale struttura di fondazione posta sotto il profilo del suolo; la rimozione completa delle cabine, delle linee elettriche e di tutte le opere e manufatti inerenti al funzionamento dell'impianto e il conferimento dei materiali agli impianti di recupero e il trattamento dei rifiuti secondo la normativa vigente.

Dismesso l'impianto si dovrà ripristinare lo stato dei luoghi ad eccezione degli elementi di valore ecologico e paesaggistico, quali opere di mitigazione e compensazione o altro creatosi a seguito di una diversa gestione del territorio, che dovranno permanere sul territorio con funzione di rafforzamento della Rete ecologica locale, provinciale, regionale.



Schema tipo di mitigazione perimetrale

7.9 Impianto agrivoltaico

Oltre alle indicazioni già descritte per l'impianto fotovoltaico che qui s'intendono incluse è necessario considerare in particolare gli aspetti legati all'attività agricola. A tal fine si ritiene auspicabile che nell'ambito del procedimento di autorizzazione degli impianti siano coinvolti tutti gli Enti e i servizi competenti anche in materia di agricoltura al fine della corretta valutazione degli aspetti legati all'attività agricola, quale presupposto per la realizzazione degli impianti agrivoltaici.

Al fine di ottimizzare la resa delle colture e al contempo la produzione di energia rinnovabile è stata definita la norma UNI/PdR 148:2023 denominata "Sistemi agrivoltaici - Integrazione di attività agricole e impianti fotovoltaici", redatta in conformità con le Linee Guida Ministeriali (2022) da parte dell'UNI insieme agli esperti di ENEA, Università Cattolica e REM TEC. La norma fa una panoramica dei sistemi agrivoltaici e definisce dei requisiti e buone pratiche. L'obiettivo è assicurarsi che rispettino il principio di integrazione reciproca tra agricoltura e tecnologia fotovoltaica, preservando il pieno utilizzo del terreno per l'agricoltura. Si precisa che il riferimento Uni/PdR 148:2023 non è una norma nazionale, ma è un documento che raccoglie indicazioni relative a pratiche condivise all'interno del gruppo di lavoro ristretto di esperti.

Indicazioni progettuali di carattere puntuale relative alle singole componenti dell'impianto fotovoltaico/agrivoltaico.

COMPONENTE	DESCRIZIONE	INDICAZIONI PROGETTUALI
Campo Fotovoltaico a Struttura Fissa	Pannelli solari montati su strutture fisse le quali occupano una minore superficie a parità di potenza installata e hanno minore resa produttiva energetica. Inoltre comportano una copertura permanente della superficie con conseguente maggiore impatto sul suolo e sulle sue caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche.	Installazione delle strutture che consenta spazio adeguato tra le file di moduli per evitare la copertura continua del suolo favorendo lo sviluppo di un prato permanente con miscele di specie autoctone con misto di floreali: • la distanza tra le fila di moduli per evitare l'ombreggiamento dipende dall'inclinazione del terreno e dalla dimensione dei moduli; • distanza consigliata: tenuto conto del calcolo della distanza minima per evitare l'ombreggiamento si indica, quando possibile, un incremento di almeno 2 m. Limitazione dello sfalcio prativo a fine estate (una volta all'anno) per assicurare il ciclo biologico-riproduttivo della fauna, con particolare riferimento agli insetti.

COMPONENTE	DESCRIZIONE	INDICAZIONI PROGETTUALI
Campo Fotovoltaico con Strutture ad Inseguitore Solare	Pannelli solari montati su strutture mobili che permettono di "inseguire" lo spostamento del Sole. Queste occupano maggiore superficie a parità di potenza installata e comportano una copertura parziale e variabile, a seconda dell'inclinazione dell'asse della superficie, del suolo.	Prevedere una copertura dello spazio con prato permanente e miscele di specie autoctone con misto di floreali. Limitare lo sfalcio prativo a fine estate (una volta all'anno) in modo da assicurare il ciclo biologico-riproduttivo della fauna, con particolare riferimento agli insetti.
Recinzione	Installata lungo il perimetro dell'impianto per limitare l'accesso al personale non autorizzato.	Utilizzare elementi di minimo ingombro visivo, preferendo: • impiego di elementi costruttivi formalmente e cromaticamente coerenti con il paesaggio circostante; • uso di materiali riciclabili al 100%, quali reti metalliche in alluminio e pali in legno composito; • uso di pali in legno certificati FSC; • installazione sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica, se il parco si colloca in un luogo di passaggio di fauna di più grandi dimensioni questa altezza può essere incrementata per favorire il passaggio di altre specie più grandi (lupi, volpi ecc.); • mitigazione con un filare di alberi/arbusti esterno alla recinzione e quando possibile anche internamente (cfr. con opere di mitigazione). Fissazione dei pali di sostegno nel terreno (almeno 1 m di profondità) anziché la realizzazione di cordoli di fondazione alla base.

COMPONENTE	DESCRIZIONE	INDICAZIONI PROGETTUALI
Cabine e Inverter	Gli inverter sono utilizzati per convertire la corrente continua (DC) in corrente alternata (AC) per l'inserimento di questa nella rete elettrica; le cabine di trasformazione o cabine di campo hanno la funzione di convogliare l'energia elettrica proveniente dai singoli inverter distribuiti all'interno dei campi o sottocampi fotovoltaici e di elevarne il livello di tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).	Utilizzare elementi di minimo ingombro visivo, preferendo: • scelta di prefabbricati cromaticamente idonei al contesto paesaggistico in cui si collocano e proponendo soluzioni tecniche e costruttive (forma, materiali, colori) di qualità architettonica; • scelta dei materiali riciclabili/riciclati e ad alta efficienza energetica, come il cemento riciclato, il bio-cemento in sostituzione al calcestruzzo armato tradizionale (in ottemperanza dei criteri CAM per l'edilizia); • i componenti devono essere progettati in modo tale da facilitare lo smontaggio e il recupero di tutti i materiali giunti a fine vita; • collocazione delle cabine elettriche in posizioni strategiche che riducano al minimo l'impatto visivo, oltre a quello acustico e ove possibile nelle vicinanze di linee elettriche esistenti per ridurre la necessità di nuove infrastrutture; o fabbricati già esistenti; • riduzione delle dimensioni (sia in pianta che in altezza) in base alle reali necessità del parco fotovoltaico per una minore intrusione visiva: soluzioni impiantistiche che rispondono a requisiti di massima resa rispetto alla minore superficie occupata; • realizzazione di barriere vegetali a schermo delle cabine per un loro migliore inserimento paesaggistico.

COMPONENTE	DESCRIZIONE	INDICAZIONI PROGETTUALI
Viabilità Interna	Realizzata per consentire il transito di automezzi all'interno del parco fotovoltaico, per il trasporto e la manutenzione delle strutture.	Nella realizzazione e utilizzo della viabilità, prediligere: • l'utilizzo della viabilità esistente, e solo quando strettamente necessaria la creazione di nuova viabilità, limitarla al minimo alle reali esigenze di manutenzione dell'impianto; • eventuali tratti di nuova viabilità dovranno rispettare, per tipologia e materiali, il reticolo delle strade rurali esistenti, con soluzioni che minimizzino i movimenti di terra e la morfologia del suolo, fatti salvi modesti livellamenti; • realizzazione dei percorsi con materiali drenanti naturali, terra battuta, compattamento del terreno, evitando l'impermeabilizzazione del suolo; • per la nuova eventuale viabilità, la cui realizzazione dovrà essere motivata, o per l'eventuale adeguamento funzionale della viabilità esistente si dovranno utilizzare materiali di colore terroso o comunque amorfo, evitando inerti di cava bianchi o biancastri.
Opere Connesse	Interventi di collegamento della linea elettrica in cavo dall'impianto alla cabina di consegna.	• I cavidotti di collegamento fra i generatori devono essere interrati così come gli elettrodotti di MT e AT necessari alla connessione dell'impianto alla rete ed opportunamente segnalati. Il tracciato del cavo interrato deve seguire, ove possibile, il percorso stradale esistente o la viabilità di servizio. • Laddove sia dimostrato che appare tecnicamente impossibile la realizzazione di elettrodotti (MT e AT) interrati, la linea in MT aerea deve essere dotata di conduttori riuniti all'interno di un unico rivestimento isolante ed essere dotata di dissuasori per l'avifauna. Il progetto in tal caso dovrà anche prendere in esame gli impatti sul paesaggio, nonché ogni possibile misura di mitigazione.

COMPONENTE	DESCRIZIONE	INDICAZIONI PROGETTUALI
Viabilità Esterna	Rappresenta il collegamento dell'impianto alla rete stradale ordinaria comunale, provinciale o regionale esistente.	• I collegamenti esterni all'area di impianto dovranno, quando possibile, utilizzare la viabilità esistente o essere realizzati a lato della viabilità comunale, provinciale e rurale già esistente e dovranno essere scelti i percorsi con minore impatto per la comunità locale, mediando tra la necessità di ridurre il percorso e le emissioni e il disturbo alle abitazioni presenti nell'intorno del campo fotovoltaico. Particolare attenzione dovrà essere riservata anche alle interazioni/interferenze con la viabilità storica esistente. A tal fine dal punto di vista metodologico, si indica un'attenta analisi del tracciato o dei possibili tracciati alternativi dal punto di vista urbanistico e pianificatorio per rilevare i vincoli ambientali, storici, archeologici e di rischio geologico o idrogeologico.
Impianto d'Illuminazione	Realizzato sul perimetro dell'impianto svolge una funzione di sicurezza; l'accensione è collegata al sistema antintrusione.	• Accensione inibita durante il giorno attraverso, ad esempio, l'installazione di dispositivi crepuscolari. • Accensione settorializzata in funzione della tipologia di allarme registrato dalla centrale antintrusione. • I pali siano sufficientemente distanziati (min. 40 m) con corpo a LED illuminante verso il basso.

7.10 Indicazioni progettuali e gestionali relativi all'attività agricola dell'impianto

Nella seguente tabella vengono fornite delle indicazioni sui singoli aspetti che caratterizzano l'attività agricola in fase di progettazione e gestione della componente agricola di un impianto, in linea con quanto previsto dal riferimento di Uni/PdR 148:2023 e dalle Linee Guida ministeriali.

Indicazioni progettuali di carattere puntuale relative alle singole componenti dell'impianto fotovoltaico/agrivoltaico.

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	DESCRIZIONE E VALUTAZIONE	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Obiettivo aziendale	Gli obiettivi produttivi fanno riferimento alla mission aziendale, la quale può avere diverse finalità: • Produzione per alimentazione umana. • Produzione per alimentazione zootecnica. • Produzione per biomassa a scopo energetico (autoconsumo o vendita in rete).	Prima di definire il piano colturale è bene comprendere la mission aziendale per cercare di impostare scelte colturali che possano soddisfare al meglio gli obiettivi della proprietà in sintonia con quanto definito dalle Linee Guida Ministeriali in materia di impianti agrivoltaici, pubblicate a Giugno 2022 elaborate dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE.
Condizioni pedoclimatiche	La valutazione delle condizioni pedoclimatiche dell'area in cui ricade il progetto è propedeutica alla definizione del piano colturale.	È necessario valutare attentamente le seguenti componenti per definire un piano colturale sostenibile nel lungo termine. • Suolo (es. tessitura, struttura, sostanza organica, micro e macro-elementi, compattamento, inclinazione e pendenze del piano di campagna). • Condizioni meteo-climatiche (es. temperatura, umidità, piovosità, vento, esposizione).

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	DESCRIZIONE E VALUTAZIONE	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Vocazionalità del territorio	Nella scelta del piano colturale bisogna considerare e valutare l'attitudine di un ambiente allo sviluppo di una determinata coltura agraria, tale da ottenere produzioni con adeguate caratteristiche quantitative e qualitative senza che sia necessario intervenire con eccessivo impiego di mezzi tecnici. Ad esempio se il territorio è vocato per: coltivazione frutteti, vigneti, oliveti, cereali, prati e pascoli, attività zootecnica, ecc.	La definizione del Piano colturale, svolta in condivisione con l'azienda agricola, deve considerare la vocazionalità del territorio e questa deve essere chiaramente descritta nella relazione agronomica progettuale.
Piano colturale	Il piano colturale prevede la scelta delle colture da associare alla produzione dell'energia elettrica dell'impianto fotovoltaico. Secondo le Linee Guida in materia di impianti Ministeriali 2022 si definiscono: • **"Colture adatte"** quelle colture per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese (es. segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanello, porro, sedano, finocchio, tabacco); • **"Colture molto adatte",** ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative come ad es. patata, luppolo, spinaci, insalata, fave; • Esistono anche altre colture ad es. cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine che vengono definite **"Colture mediamente adatte".**	La definizione del Piano colturale, svolta in condivisione con l'azienda agricola, deve vertere su tipologie colturali "molto adatte" o "adatte", eventualmente attento a colture che possono favorire la conservazione e l'incremento della biodiversità.

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	DESCRIZIONE E VALUTAZIONE	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Tipologia di pratiche agronomiche e metodi applicati alla produzione	Le pratiche agronomiche a basso impatto da associare alla produzione agricola sono: • Produzione integrata • Produzione biologica Le pratiche agronomiche posso inoltre prevedere: • L'adesione a standard e disciplinari volontari (es. DOP, IGP e altri richiesti dal mercato)	Si richiede, quando non presenti motivi ostativi da specificare eventualmente nella relazione agronomica progettuale, l'adesione a protocolli per un'agricoltura sostenibile e a basso impatto: • coltivazioni certificate come agricole biologiche (BIO); • produzione Integrata (SQNPI). È incoraggiata, per valorizzare la produzione agricola del territorio di Città Metropolitana, l'adesione a disciplinari quali: • denominazione di origine controllata (DOC); • denominazione di origine controllata e garantita (DOCG); • denominazione di origine protetta (DOP); • indicazione geografica protetta (IGP) indicazione geografica tipica (IGT).

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	DESCRIZIONE E VALUTAZIONE	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Risorsa idrica	Nella definizione del piano colturale (scelta di colture irrigue o non irrigue) è necessario considerare la presenza o meno di una fonte idrica, che può provenire da: • pozzi, bacini e/o canali irrigui per attingimento dell'acqua; • sistemi di distribuzione dell'acqua (sistema di irrigazione e tipologia).	Per una maggior efficienza dell'uso della risorsa anche in vista dei cambiamenti climatici in atto è necessaria la scelta di cultivar a basso fabbisogno idrico. Per quanto riguarda l'irrigazione questi devono prevedere sistemi a goccia o micro-irrigazione, che a differenza dell'irrigazione a pioggia o a spruzzo, somministrano l'acqua direttamente alle piante, in modo graduale e controllato, riducendo le perdite per evaporazione, drenaggio o versamento in aree non coltivate. Si ritiene opportuno prevedere un sistema di raccolta dell'acqua dalla superficie dei moduli. L'acqua raccolta può essere utilizzata per pulire i moduli dalla polvere e dall'accumulo di altri materiali e fornire una riserva irrigua specialmente nei mesi siccitosi. L'utilizzo dell'acqua raccolta, combinata a sistemi di microirrigazione, consentirebbe un'ulteriore efficienza nell'uso della risorsa idrica da parte delle colture.
Dotazione aziendale di macchine agricole	Nella valutazione delle proposte del piano colturale la meccanizzazione riveste un ruolo determinante poiché legato all'accesso alle coltivazioni in presenza dei pannelli. Vanno quindi considerati: l'ingombro delle macchine e il loro spazio di operatività, rispetto alle altezze ed inclinazione dei moduli e alle distanze tra i tracker.	È necessario specificare nella relazione agronomica progettuale: • l'adattamento della tipologia e funzionalità delle macchine agricole aziendali; • eventuali lavorazioni conto terzi; • l'acquisizione di nuove macchine agricole, che dovranno prevedere le migliori prestazioni ambientali in termini di emissioni atmosferiche.

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	DESCRIZIONE E VALUTAZIONE	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Lavorazioni agricole e modalità di svolgimento	Le lavorazioni agricole e le modalità di svolgimento delle stesse devono essere compatibili con la presenza dei pannelli ed evitare sia i rischi per la sicurezza del personale di campagna sia il danneggiamento delle strutture d'impianto durante le operazioni colturali. Prevedere lavorazioni che producono meno polveri può ridurre al minimo l'imbrattamento dei pannelli con conseguente riduzione di efficienza degli stessi.	È necessario specificare nella relazione agronomica progettuale: • le modalità di preparazione terreno • le lavorazioni pre-impianto e semina • la semina e/o trapianto • la tipologia di irrigazione • se prevista la concimazione • la tipologia di raccolta, se manuale o meccanica Gli accorgimenti per limitare l'imbrattamento dei pannelli possono essere: • aumentare l'inclinazione dei pannelli fotovoltaici durante le lavorazioni; • far combaciare, laddove possibile, l'ingresso in campo delle macchine per diverse attività agronomiche; ciò permette inoltre di programmare la pulizia dei pannelli in determinati intervalli di tempo evitando di effettuarla dopo ogni lavorazione.
Sostenibilità	La sostenibilità viene declinata in: • ambientale (es. agricoltura rigenerativa, minimum tillage, no tillage, recupero specie autoctone, uso di macchinari ad energia pulita, incremento servizi ecosistemici, efficientamento dell'uso della risorsa idrica, miglioramento della biodiversità); • sociale (es. inclusione comunità locali, soggetti svantaggiati, giovani e donne imprenditori...); • economica (equo prezzo, reddito aggiuntivo, maggiore competitività aziendale, accesso a finanziamenti pubblici).	Nella definizione del piano colturale e nella gestione dell'attività agricola viene richiesto un impegno manifesto rivolto alla sostenibilità dei processi produttivi. Nella relazione agronomica progettuale deve essere descritta la coerenza agli aspetti della sostenibilità delle scelte produttive e di conduzione dell'attività agricola.

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	DESCRIZIONE E VALUTAZIONE	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Pulizia dei pannelli	Programmazione delle operazioni di pulizia dei pannelli in base: • al tipo di coltura che si ha in campo e alla fase fenologica in cui si trova. • alla velocità di lavorazione delle macchine; maggiore è la velocità e maggiore è il sollevamento della polvere dal suolo.	Pulizia dei pannelli al termine della fase di fioritura in quanto in questo periodo la pianta tende a rilasciare una maggior quantità di polline che andrà ad accumularsi sul pannello stesso. Utilizzare velocità ridotte di lavorazione e riutilizzare l'acqua piovana di raccolta per la pulizia dei pannelli.

7.11 Indicazioni tecniche sulla tipologia costruttiva dell'impianto agrivoltaico (fonte: Linee Guida Ministeriali 2022)

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Tipologia impianto (TIPO 1, TIPO 2, TIPO 3)	Si richiede la scelta di impianti delle seguenti tipologie • **TIPO 1:** L'altezza minima dei moduli è progettata per garantire la continuità delle attività agricole o zootecniche anche sotto di essi. Questo crea una situazione in cui il suolo è utilizzato in modo duplice, massimizzando l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e le colture. I moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica con le colture, fornendo protezione contro eccessiva esposizione al sole, grandine, e altri agenti atmosferici. In questa configurazione, la superficie occupata dalle colture coincide con quella del sistema agrivoltaico. • **TIPO 2:** Si ritiene il meno adeguato in quanto le Linee Guida ministeriali 2022, citano: *"...l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).* • **TIPO 3:** I moduli fotovoltaici sono posizionati verticalmente. L'altezza minima dei moduli dal suolo non influisce significativamente sulle possibilità di coltivazione, se non per l'ombreggiamento in alcune ore del giorno, ma può influenzare il grado di accessibilità dell'area, incluso il passaggio degli animali, con conseguenze sull'utilizzo dell'area per attività legate alla zootecnia. D'altra parte, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura può essere vista nella protezione offerta ai raccolti dai moduli fotovoltaici, che agiscono come barriere antivento.

ASPETTI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	INDICAZIONI PER LA RELAZIONE AGRONOMICA E LA CORRETTA PROGETTAZIONE
Altezza libera da terra	• Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3): • 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame); • 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).
Risposta all'ombreggiamento delle colture	Tenere in considerazione lo studio delle curve di risposta alla luce delle colture e la conseguente variazione del tasso fotosintetico, optando per quelle colture in cui l'ombreggiamento ha un effetto nullo se non addirittura positivo sulle rese quantitative della coltura (es. es. patata, luppolo, spinaci, insalata, fave).
Albedo	• Scelta delle colture da posizionare al di sotto dei pannelli in base all'albedo per incrementare la produzione di energia (la capacità delle colture di riflettere maggiormente la luce (albedo) rispetto ad un suolo nudo utilizzando pannelli bifacciali può incrementare la produzione energetica del sistema); • in alternativa si può optare per la scelta di materiale pacciamante da posizionare nella fascia sottostante i pannelli con caratteristiche specifiche da permette una maggior riflessione della radiazione luminosa, a tal fine alcuni degli aspetti da considerare per la scelta del telo pacciamante sono: colore, trama, spessore e materiale.

Aspetti economici e finanziari d'interesse per l'Azienda agricola

Nella definizione dell'attività dell'azienda per la parte agronomica di un impianto, oltre alla tutela dell'ecosistema e del paesaggio rurale, ci sono aspetti più di carattere economico, finanziario che ne garantiscono la sostenibilità nel lungo termine.

Rete di trasformazione e vendita

Bisogna considerare la presenza di adeguata rete di conferimento e vendita dei prodotti agricoli aziendali a titolo di esempio: cooperative, consorzi, GDO (Grande Distribuzione Organizzata), GAS (Gruppo d'Acquisto Solidale) e negozi al dettaglio. Le scelte agronomiche e di mercato preferibilmente sono indirizzate ad una rete di commercializzazione sostenibile, locale e/o regionale.

Business plan

Impostazione ex-ante di un piano vendite ed un prospetto dei costi e ricavi che preveda la descrizione azienda agricola e contesto, l'obiettivo aziendale, l'organizzazione dell'azienda, la valutazione delle prospettive aziendali, il piano di sviluppo e altri aspetti economico-finanziari.

Finanziamenti pubblici

La scelta del piano colturale può essere svolta anche in base alla possibilità di accedere a fondi pubblici e/o aiuti di stato per la sostenibilità economica dell'azienda agricola.
Tra i fondi disponibili ci sono:

- PAC (Politica Agricola Comune);
- Fondi PNRR (Piano Nazionale Ripresa e Resilienza);
- Credito d'imposta 4.0 (riconosciuto sugli investimenti in beni strumentali nuovi, materiali e immateriali, funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi destinati a strutture produttive ubicate nel territorio dello Stato;
- Bando INAIL: obiettivo promuovere la sicurezza sul posto di lavoro, stimolando le aziende del settore agricolo a sostituire vecchi macchinari e attrezzature;
- Bando ISMEA: prevede un contributo a fondo perduto per l'acquisto di macchinari ed attrezzature finalizzati all'incremento della produttività nei settori dell'agricoltura, della pesca e dell'acquacoltura attraverso la diffusione delle migliori tecnologie disponibili per la gestione digitale dell'impresa;
- Bando Parco Agrisolare.

8 Opere di mitigazione e di compensazione

La progettazione degli impianti dovrà definire gli obiettivi per minimizzare gli impatti, che siano di natura transitoria o definitiva, sulla base dei quali andare a pianificare le opportune opere di mitigazione e compensazione ambientale.

Le **misure di mitigazione** sono definibili come "misure intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l'impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione"[15], e le opere realizzate sono strettamente collegate alla realizzazione dell'impianto.

Le **misure di compensazione** invece non riguardano interventi strettamente connessi all'opera ma sono volti al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui del danno prodotto, in particolare quando questo non è completamente mitigabile.

La definizione di un progetto che preveda il migliore inserimento nel paesaggio, con un livello di dettaglio adeguato che includa anche i valori ecosistemici e storico-culturali del tessuto rurale in cui l'impianto è inserito deve svilupparsi attraverso i seguenti passaggi:

ACQUISIZIONE DELLE CONOSCENZE	• Analisi dei livelli di tutela esistenti; • Analisi delle componenti naturali, paesaggistiche e insediative del territorio interessato dall'intervento: morfologia, geologia, idrologia, unità ecosistemiche, evoluzione storica, uso del suolo, destinazioni urbanistiche, valori paesistici/architettonici; • Analisi dell'intervisibilita dell'impianto nel paesaggio; • Verifica e previsione di attuazione delle indicazioni fornite al cap. 6 per le aree che ricadono esternamente, ma in prossimità di aree non idonee e per le aree idonee e più in generale per le aree del territorio rurale.
VALUTAZIONE DELLE CRITICITÀ	Individuazione delle peculiarità territoriali, delle criticità presenti e delle interferenze con le quali il progetto dovrà necessariamente confrontarsi.
PROGETTAZIONE DELLE OPERE	Acquisite le conoscenze, valutate le criticità, definizione degli obiettivi e delle funzioni delle opere e di conseguenza progettazione degli interventi che assolvano alle funzioni e comportino soluzioni migliorative.

15 La gestione dei siti della rete Natura 2000: Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE", *http://europa.eu.int/comm/environment/nature/home.html*

L'approccio deve essere di natura ecosistemica con una visione complessiva sui benefici ambientali e paesaggistici e con ricaduta positiva sul territorio interessato. Quando si tratta di opere a verde o di riforestazione la loro progettazione deve essere definita considerando tutte le sue possibili funzioni e i benefici per l'ambiente locale in termini di servizi ecosistemici.
Il progetto del verde potrà contribuire a fornire effetti positivi e mitigativi locali su:

- paesaggio
- biodiversità
- clima
- qualità dell'aria
- livelli di rumore

OPERE DI MITIGAZIONE + **OPERE DI COMPENSANZIONE** = **RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO**

8.1 Funzione paesaggistica ed ecosistemica

La scelta delle specie da piantare deve considerare il possesso di requisiti standard di salute, garantiti dal vivaio e il contesto in cui si inserisce l'intervento a verde: natura del terreno interessato, gli aspetti naturali, paesaggistici e le specie arboree e arbustive. A tal fine si dovrà fare riferimento a:

- l'elenco delle specie autoctone presenti nel Regolamento del verde pubblico e privato del Comune interessato dall'opera o se l'impianto si trova vicino un'area protetta verificare anche se ci sono elenchi di specie consigliate dall'Ente di Gestione;
- l'elenco delle specie indicate per la città Metropolitana di Bologna nel "Piano di forestazione urbana ed extraurbana" elaborato dal Ministero della transazione ecologica;
- le Linee guida tecnico-scientifiche per la forestazione nell'area metropolitana di Bologna (Abaco delle tipologie di verde e delle specie vegetali e schede tecniche allegate) a cura di Villa Ghigi di Bologna;
- elenco di cui alle presenti linee guida tratte in parte dai documenti di cui ai precedenti punti.

Gli interventi di mitigazione dovranno essere volti a favorire l'incremento della biodiversità sia vegetale che faunistica e al contempo svolgere la funzione di mascheramento dell'impianto. A tal fine è richiesta l'integrazione di specie sempreverdi alle specie caducifoglie al fine di garantire all'infrastruttura ver-

de una maggiore efficacia nella mitigazione paesaggistica. Per incrementare questa funzione di mascheramento anche nel periodo invernale, se compatibile con il contesto e la fascia meteoclimatica, è possibile considerare specie caducifoglie che mantengono comunque le foglie fino al rinnovo primaverile, come ad esempio la *Quercus Pubecens* o *Carpinus betulus*, che garantiscono una protezione visiva invernale data propria dalla permanenza delle foglie secche sulla pianta. Anche l'utilizzo di essenze autoctone a foglia caduca (come il *Salix purpurea*) garantiscono un discreto mascheramento visivo anche durante il periodo invernale, grazie alla loro fitta ramificazione.

È richiesto l'utilizzo di specie arboree e arbustive che favoriscono gli insetti pronubi, ossia quelli che trasportano il polline da un fiore all'altro, permettendo l'impollinazione e la conseguente formazione del frutto, importante nutrimento della microfauna e avifauna, alberi fruttiferi, essenze che favoriscono i lepidotteri sia in forma larvale sia in forma adulta (es. *Ligustrum vulgare, Prunus spinosa, Cornus sanguinea* e altre specie elencate in allegato).

Per realizzare una piantumazione efficace occorre utilizzare la più ampia varietà di piante, che, nel loro insieme, garantiscano un lungo periodo di fioritura, dalla primavera fino all'autunno.

Figura 10.
Prati da sfalcio nel campo solare.

8.2 Funzione ambientale

La scelta delle specie dovrà basarsi anche su alcuni parametri che generano un effetto ambientale positivo, quale:

- nel periodo invernale;
- efficienza come barriere naturali antirumore.

Per quanto riguarda l'assorbimento della CO_2 si rileva che le latifoglie sempre-

verdi e le conifere mediterranee sono quelle che danno i maggiori rendimenti e sono anche quelle che in termini di rimozione del particolato risultano più efficienti. Sulla base di uno studio condotto su 10 Città Metropolitane italiane, l'assorbimento sulla superficie fogliare del PM10 su un ettaro di foresta urbana permette di rimuovere mediamente 17 kg/anno di PM10 con efficienza maggiore su alberature sempreverdi. Le specie arboree e arbustive posseggono la capacità di intercettare e trattenere le polveri sottili (PM) e altri inquinanti prodotti dalle attività antropiche e non, come O_3, NO_2, SO_2, riducendone la concentrazione nell'aria. Anche in questo caso le specie sempreverdi hanno un'azione più prolungata nel corso dell'anno.

Le barriere vegetali più efficienti, in termini di mitigazione dal rumore, sono le fasce vegetali complesse formate da combinazioni di filari e nuclei di individui arbustivi e arborei disposti in modo da formare uno **schermo continuo, articolato e compatto** lungo la linea sorgente di rumore. La funzionalità è fornita dalla disposizione degli esemplari di piante ad altezze differenti, dalle caratteristiche delle specie poste a dimora, dalla profondità ed ampiezza delle fasce stesse. Schemi d'impianto più o meno complesso consentono, realizzando fasce di cospicuo spessore, un abbattimento significativo del livello fonico del rumore, stimato nell'ordine di 10-15 dB nei casi più efficienti. Secondo Moretti (2010) l'efficienza nell'assorbimento del rumore in boschi cedui è pari a -5 dB sulle frequenze medie (500 Hz) e raggiunge i -20 dB per frequenze maggiori. La funzione di schermatura ha migliore resa se costituita da specie a foglia persistente, cosiddette sempreverdi, che assicurano la continuità della funzione nel tempo; tuttavia, alcune specie arboree caducifoglie, che mantengono le foglie disseccate per tutta la durata del periodo di riposo vegetativo e le perdono al momento della nuova emissione di chioma verde hanno un buon grado di efficienza. Come citato precedentemente, si richiamano ad esempio il carpino bianco e la roverella in giovane età, il cui contributo alle barriere ha anche significato paesaggistico dovuto all'accostamento cromatico differente delle piante nel periodo autunno-invernale con specie sempreverdi. Lo spessore della chioma e la disposizione delle foglie sugli assi costituiscono un carattere di rilevante importanza. Ad esempio, il leccio possiede numerose caratteristiche che lo rendono assai utile per questo specifico impiego: sclerofillia, densità della chioma, portamento eretto ma compatto.

8.3 Mitigazione perimetrale

L'intervento deve prevedere una fascia arborea ed arbustiva con una profondità media di 10 m e non inferiore ai 7,5 m con specie scelte secondo i criteri esposti nel cap. 6. La percezione visiva d'insieme della mitigazione perimetrale dovrà essere l'equivalente di una macchia boschiva naturaliforme, ben strutturata e non artefatta, formata da specie arboreo-arbustive autoctone, con un sesto di impianto fitto ed irregolare. Le essenze arbustive dovranno essere in-

frammezzate a quelle arboree e tutte le piante non potranno essere scapitozzate. Preferibilmente, le altezze iniziali di messa a dimora delle essenze arboree non devono essere inferiori a 2/2,5 m mentre quelle arbustive non inferiori a 1,5 m ferma restando la disponibilità dei vivai di provenienza.

La potatura, quale intervento straordinario, dovrà essere effettuata esclusivamente per eliminare rami secchi, lesionati o ammalati, per difesa fitosanitaria; per problemi di pubblica incolumità, per rimuovere elementi di ostacolo alla circolazione.

Le eventuali operazioni di potatura dovranno essere eseguite nel periodo di stasi vegetativa, rispettando per quanto possibile la formazione naturale degli alberi, con strumenti opportunamente disinfettati e proteggendo la superficie di taglio con idonei prodotti sigillanti- disinfettanti.

Per la durata dell'impianto fotovoltaico il proponente dovrà provvedere all'integrazione degli eventuali vuoti nella vegetazione mitigativa al fine di evitare interruzioni, provvedendo altresì con gli interventi previsti ai sensi dei sopra citati Regolamenti comunali.

9 Piano di Monitoraggio Ambientale

Per i progetti sottoposti a VIA è obbligatorio prevedere la definizione di un Piano di Monitoraggio Ambientale secondo quanto previsto dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)" redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi MASE) – Direzione per le Valutazioni Ambientali. L'obiettivo del Piano è fornire le indicazioni e le specifiche modalità attuative per lo svolgimento del monitoraggio ambientale al fine di valutare gli eventuali effetti negativi risultanti dalla realizzazione dell'impianto.

Nell'ambito delle presenti Linee Guida si definisce che anche per gli impianti superiore a 1MW, per i quali non è previsto un procedimento di VIA, è comunque necessaria la predisposizione ed attuazione di un Piano di monitoraggio, seconde le indicazioni fornite di seguito, per le diverse componenti ambientali sia biotiche che abiotiche influenzate in maniera diretta o indiretta dalla realizzazione dell'impianto.

Il PMA deve essere definito con i seguenti obiettivi:

- Monitorare lo stato ante operam, lo stato in corso d'opera (quando opportuno) e post operam (esercizio dell'opera) al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale in funzione degli scenari di riferimento prodotti nel SIA.
- Verificare le previsioni di impatto determinate nel SIA durante le fasi di costruzione ed esercizio, tramite rilevazione di parametri definiti per ciascuna componente indagata.
- Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione e compensazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali emergenze ambientali residue e ridurre la significatività degli impatti ambientali già individuati.

Di seguito uno schema tipo del programma di monitoraggio.

COMPONENTE RUMORE	DESCRIZIONE
Parametri monitorati	• Velocità del vento • Temperatura radiante (sulla superficie dei pannelli) • Temperatura dell'aria • Umidità relativa
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	Posizionamento dei sensori sia sotto i moduli fotovoltaici che in zone limitrofe non coperte dagli impianti per confrontare i dati: 1-2 stazioni Master (in relazione alle dimensioni dell'impianto) e stazioni slave in punti distanziati nell'impianto, il numero è in relazione alla superficie occupata. Acquisizione dei dati ogni minuto e memorizzazione ogni 15 minuti per garantire una registrazione dettagliata delle variazioni climatiche nel tempo. Utilizzo di sensori con un'incertezza inferiore a ±0,5°C per la temperatura, garantendo una precisione affidabile nelle misurazioni.
Microclima	Microclima: 1 anno *ante operam* + 2 anni *post operam*
Frequenza del monitoraggio	Continua

L'obiettivo del monitoraggio della componente **rumore** è la verifica che la realizzazione dell'impianto non produca effetti negativi e comunque non superi i livelli di rumore accettabili per legge in corrispondenza di ricettori sensibili (edifici adibiti ad attività produttive o abitative) nell'intorno dell'impianto fotovoltaico. I punti di monitoraggio sono rappresentati dai punti sensibili in corrispondenza dei quali dovranno essere effettuate verifiche di cantiere e *post operam*.

Parametri monitorati	Emissioni sonore in direzione di ricettori sensibili (edifici adibiti ad attività produttive o abitative) nell'intorno dell'area di impianto.
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	In prossimità dei ricettori sensibili, utilizzando un fonometro integratore e un analizzatore in frequenza 01dB con taratura certificata, con microfono di misura di precisione, protezione microfonica da esterni, calibratore di livello sonoro 01dB anche esso con taratura certificata, sistema di analisi con software 01 dB. Software per elaborazioni dati.
Durata del monitoraggio	*Ante operam:* 24 ore per definire il clima acustico Cantiere: Misure puntuali in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere *Post operam:* 24 ore in corrispondenza dei ricettori

Frequenza del monitoraggio	*Ante operam:* 1 misura per la caratterizzazione acustica dell'area per 24 ore Cantiere: Misure in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere per verificare le previsioni progettuali *Post operam:* Misure in corrispondenza dei ricettori sensibili per verificare le previsioni progettuali. Durata 24 h

Il monitoraggio del **suolo** può prevedere la caratterizzazione in termini di produttività agricola, di fertilità e dei suoi servizi ecosistemici.

Parametri monitorati	• Parametri chimico fisico e biologici del suolo: tessitura, struttura fisica del suolo • pH, carbonio organico, azoto totale e fosforo assimilabile; idrocarburi pesanti; comunità di microartropodi edafici insediati • Indici di riferimento: - Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF) - Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS) applicato alla comunità di artropodi
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	• *Ante operam* e *post operam:* 1 campionamento per ettaro con due punti-campioni esterno al pannello e sotto il pannello fotovoltaico • Per la valutazione biologica: 1 campione ogni 5 ettari con 3 repliche • Carotaggi, analisi di laboratorio e calcolo indici IBF e IQBS (IQB-ar)
Durata del monitoraggio	Campionamento puntiforme: carotaggi e analisi di laboratorio
Frequenza del monitoraggio	1 misura per la caratterizzazione pedologica dell'area un anno *ante operam* e due anni *post operam*

Il monitoraggio della biodiversità si occupa di censire la comunità biologica rappresentata dalla vegetazione, naturale seminaturale, flora e fauna. Le componenti da indagare dipendono dal contesto, dagli elementi naturali che caratterizzano l'area di progetto e dalle dimensioni dell'impianto.

Di seguito di forniscono dei programmi di monitoraggio standard in relazione alle differenti componenti da indagare.

Avifauna

Parametri monitorati	• Specie acquatiche (nidificanti/migratrici/svernanti). Ordine di riferimento: *Podicipediformes, Pelicaniformes, Ciconiformes, Anseriformes, Charadriformes, Gruiformes ed Accipitriformes* • Piccoli uccelli canori. Ordine di riferimento: *Galliformes, Columbiformes, Coraciformes, Piciformes, Passeriformes* • Rapaci diurni. Ordine di riferimento: *Accipitriformes e Falconiformes* • Rilevamento avifauna vagante
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	• I punti di monitoraggio vanno definiti in base alla dimensione dell'impianto e alla presenza di aree sensibili • Censimento diurno • Conteggio a vista • Ascolto con rilevamenti mattutini • Osservazione da punti fissi
Durata del monitoraggio	• Specie acquatiche: 4 volte/anno • Piccoli uccelli canori: periodo primaverile-estivo • Rapaci diurni: una giornata in primavera, in estate e una in autunno • Specie vaganti: 12 mesi su base mensile
Frequenza del monitoraggio	• *Ante operam:* un anno • Cantiere: durata del cantiere • *Post operam:* un anno

Entomofauna

Parametri monitorati	• Libellule o Odonati *(Odonata)* • Coleotteri Carabidi *(Coleoptera Carabidae)* • Lepidotteri diurni *(Lepidoptera Papilionoidea e Hesperioidea)* • Coleotteri Ditiscidi *(Coleoptera Dytiscidae, Haliplidae e Noteridae)*
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	• I punti di monitoraggio vanno definiti in base alla dimensione dell'impianto e alla presenza di aree sensibili • Ricerca a vista lungo transetti con retini entomologici • Trappolaggio
Durata del monitoraggio	Su base annuale periodo (9 mesi), marzo-novembre
Frequenza del monitoraggio	• *Ante operam:* un anno • Cantiere: durata del cantiere • *Post operam:* un anno

Batracofauna

Parametri monitorati	Presenza assenza e stato conservativo di Anfibi Anuri e Anfibi Urodeli con particolare riferimento alle seguenti specie: *Rana latastei e Triturus carnifex, Hyla intermedia, Rana dalmatina, Bufo bufo, Bufo viridis e Triturus vulgaris*
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	• I punti presso aree umide nell'area di progetto o nell'intorno • Censimento a vista • Censimento e analisi dei girini e delle larve • Censimento delle ovature • Censimento al canto
Durata del monitoraggio	Su base annuale periodo (4 mesi), febbraio-maggio
Frequenza del monitoraggio	• *Ante operam:* un anno • Cantiere: durata del cantiere che coincide con il periodo di attività degli animali (febbraio-maggio) • *Post operam:* un anno

Chirotterofauna

Parametri monitorati	Presenza assenza e stato conservativo di Chirotteri con particolare riferimento alle specie del genere *Myotis*
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	• I punti di monitoraggio vanno definiti in base alla dimensione dell'impianto e alla presenza di aree sensibili • Ricerca lungo transetti con batdetector e ricerca dei rifugi
Durata del monitoraggio	Su base annuale periodo (7 mesi), aprile-ottobre
Frequenza del monitoraggio	• *Ante operam:* un anno • Cantiere: durata del cantiere se coincide con il periodo di attività degli animali (aprile-ottobre) • *Post operam:* un anno

Vegetazione

Parametri monitorati	• Associazioni fitosociologiche delle formazioni a siepi e boscate nell'area limitrofa alla realizzazione del progetto • Presenza di specie alloctone invasive da eradicare • Evolversi delle opere di mitigazione e compensazione • % copertura vegetazionale nell'area di progetto.
Punti di monitoraggio: materiali e metodi	Analisi fitosociologica della vegetazione dell'area limitrofa al sito di progetto (metodo BB). La metodologia è quella del rilievo diretto e relativa mappatura georeferenziata
Durata del monitoraggio	Il periodo vegetativo più rilevante è da maggio a settembre
Frequenza del monitoraggio	• *Ante operam:* una sessione di monitoraggio (uno o più sopralluoghi per il rilievo fitosociologico) • Cantiere: una sessione di monitoraggio con uno o più sopralluoghi • *Post operam* (esercizio dell'impianto): almeno 3 sessioni di monitoraggio in relazione ai singoli obiettivi per i primi 3 anni e successivamente a scalare

Nel caso di impianti agrivoltaici il monitoraggio valuta la continuità dell'attività agricola nell'area sottostante gli impianti e gli effetti sui benefici concorrenti. Il Decreto Legislativo 77/2021 richiede l'installazione di un sistema di monitoraggio adeguato a verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico, in particolare per quanto riguarda il risparmio idrico e l'impatto sull'attività agricola. Il Piano deve essere definito in fase progettuale e prevedere il monitoraggio delle componenti come di seguito specificato in linea con le indicazioni delle Linee Guida Ministeriali per gli impianti fotovoltaici che in questa sede vengono schematizzate.

Monitoraggio del risparmio idrico	**Obiettivo:** valutare l'uso della risorsa idrica, identificando potenziali miglioramenti nel rispetto delle normative di settore. **Parametri e metodi:** 1. Misurazione dell'uso dell'acqua attraverso: • monitoraggio dei volumi di acqua prelevati per auto-approvvigionamento tramite pompe, misuratori su pozzi aziendali o punti di prelievo; • utilizzo di contatori o misuratori fiscali per l'irrigazione attraverso il sistema agrivoltaico o dati disponibili nel sistema informativo SIGRIAN; • implementazione di sistemi misti di misurazione per comprendere il consumo idrico complessivo. 2. Confronto dei dati con situazioni di riferimento: • valutazione dei fabbisogni irrigui attuali in confronto ai valori di riferimento basati su colture simili e condizioni climatiche, utilizzando banche dati come SIGRIAN e RICA. 3. Analisi specifica per diverse tipologie di aziende: • esame dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana in aziende non irrigue; • considerazione delle variabili come tipo di coltura, tecnica colturale, evapotraspirazione e irrigazione. **Adesione alle normative regionali:** Applicazione delle linee guida ministeriali per la quantificazione dei volumi idrici, inclusa l'impostazione di banche dati e l'individuazione delle modalità di registrazione e trasmissione dei dati. **Frequenza:** Redazione di relazioni triennali per confrontare l'efficacia del risparmio idrico e l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua in aree con e senza sistemi agrivoltaici.

Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	**Obiettivo:** valutare la continuità dell'attività agricola all'interno dei sistemi agrivoltaici, monitorandone l'efficacia e rispettando le normative vigenti. **Parametri e metodi:** 1. Redazione di relazioni tecniche: • verifica dell'esistenza e della resa della coltivazione; • controllo del mantenimento dell'indirizzo produttivo; • cadenzamento delle relazioni asseverate da un agronomo, accompagnate da piani annuali di coltivazione che dettagliano specie coltivate, superfici destinate alle coltivazioni e condizioni di crescita delle piante. 2. Definizione di linee guida: • creazione di una guida o disciplinare per la concessione degli incentivi, specificando le informazioni da asseverare e garantendo la terzietà del soggetto incaricato rispetto al titolare del progetto agrivoltaico. 3. Utilizzo del fascicolo aziendale: • integrazione delle informazioni nel fascicolo aziendale, obbligatorio per le imprese agricole che ricevono contributi comunitari, con particolare attenzione al Piano di coltivazione. 4. Adesione alla metodologia RICA: • coinvolgimento delle aziende agricole nell'Indagine comunitaria RICA per raccogliere dati di monitoraggio e valutare risultati tecnici ed economici; • possibile elaborazione e analisi dei dati da parte del CREA, quale Agenzia di collegamento dell'Indagine RICA.
Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	**Obiettivo:** valutare l'efficacia dei sistemi agrivoltaici nel ripristinare la fertilità del suolo e favorire il ritorno alla produzione agricola su terreni precedentemente inattivi. **Parametri e metodi:** 1. Valutazione del recupero dei terreni non coltivati: • monitoraggio dell'attività agricola ripresa su superfici inattive negli ultimi 5 anni.

Monitoraggio del microclima	**Obiettivo:** valutare l'impatto dei sistemi agrivoltaici sul microclima locale, analogamente a quanto già descritto e adottare eventuali misure correttive per ottimizzare la gestione dell'attività agricola. 1. Misurazione dei parametri climatici: • utilizzo di sensori per monitorare la temperatura ambiente esterna e retro-modulo, l'umidità dell'aria e la velocità del vento; • cosizionamento dei sensori sia sotto i moduli fotovoltaici che in zone limitrofe non coperte dagli impianti per confrontare i dati. 2. Frequenza e memorizzazione dei dati: • acquisizione dei dati ogni minuto e memorizzazione ogni 15 minuti per garantire una registrazione dettagliata delle variazioni climatiche nel tempo. 3. Precisione delle misurazioni: • utilizzo di sensori con un'incertezza inferiore a ±0,5°C per la temperatura, garantendo una precisione affidabile nelle misurazioni. 4. Elaborazione e registrazione dei risultati: • registrazione dei risultati del monitoraggio in una relazione triennale redatta dal soggetto proponente.

10 Sostenibilità sociale ed importanza del rapporto con le comunità locali e il paesaggio

Ogni qualvolta si è coinvolti nella progettazione e realizzazione di interventi e investimenti che coinvolgono il paesaggio, come nello specifico l'installazione di pannelli fotovoltaici su suolo agricolo, risulta di fondamentale importanza riflettere ed agire in un'ottica di sostenibilità non solo ambientale ed economica ma anche sociale. Un impianto agrivoltaico o fotovoltaico genera un forte impatto a livello di paesaggio e quindi sulle comunità che lo abitano, le quali per decenni vedranno mutato il territorio in cui vivono.

Ad oggi, il paesaggio non è più considerato un fenomeno elitario o un valore estetico-culturale isolato dal contesto socioeconomico, ma piuttosto un elemento cruciale nella definizione di un modello di sviluppo sostenibile. Un paesaggio di qualità deriva da un'armoniosa integrazione di fattori sociali, economici ed ambientali.

Nel 2010 per volontà del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali è stato redatto il "Catalogo nazionale dei paesaggi storici rurali" di cui la provincia di Bologna ne vanta ben due: Partecipanze Centopievesi (comuni di Cento e Pieve di Cento) e Corona di Matilde (comune Alto Reno).

L'Agenda 2030 dell'ONU pone degli obiettivi di sostenibilità per raggiungere un modello di sviluppo sostenibile. Tra questi l'obiettivo 11 si pone di "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri e sostenibili" e qui troviamo alcuni punti d'interesse dell'Agenda che la presente Linea guida intende fare propri in particolare:

- *11.4. potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo;*
- *11.a. supportare i positivi legami economici, sociali e ambientali tra aree urbane, periurbane e rurali rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale.*

Questi obiettivi necessitano di una corretta comunicazione, la cosiddetta *"comunicazione responsabile"*, per essere raggiunti e condivisi con le popolazioni; di solito la disinformazione è una minaccia per la convivenza delle persone e delle comunità.

La Città Metropolitana di Bologna, perseguendo tale intento, fornisce di seguito un elenco di buone pratiche e relative indicazioni da attuare quando la realizzazione di un impianto fotovoltaico ha un potenziale impatto sociale sulle comunità locali. I proponenti e le amministrazioni comunali coinvolte dovrebbero osservare le seguenti indicazioni sia in fase di progettazione sia in fase di realizzazione dell'impianto.

BUONA PRATICA	INDICAZIONI ATTUATIVE
Dialogo partecipato e comunicazione responsabile	Attivare un dialogo partecipato con tutti gli stakeholders comprese le comunità locali prima dell'avvio del progetto. Alcuni esempi: • organizzare incontri informativi che coinvolgano: investitori, ditte private, amministrazioni pubbliche, comunità locali, professionisti; • promuovere un dialogo costruttivo basato sullo scambio di idee tra i diversi attori; • esporre in maniera chiara obiettivi, rischi, vantaggi, implicazioni positive e negative del progetto; • comunicare agli stakeholders lo stato di avanzamento dei lavori e cambiamenti in itinere del progetto, qualora previsti.
Analisi del contesto socioculturale dell'area rurale	• Ascoltare le comunità locali. • Apprendere il valore aggiunto del territorio in esame su cui sorgerà il progetto (es. luoghi importanti per le comunità rurali per eventi storici o tradizioni particolari). • Impostare i lavori cercando di rispettare il più possibile il valore socioculturale intrinseco di determinati luoghi.
Evitare il greenwashing	• Comunicare in modo chiaro evitando false affermazioni in ambito di sostenibilità . • Supportare affermazioni con dati scientifici. • Identificare gli obiettivi di sostenibilità che si vogliono raggiungere e descrivere in maniera trasparente il processo attuato per il loro raggiungimento.
Collegare l'investimento alle politiche europee sulla sostenibilità	• Definire l'eticità dell'intervento. • Definire le politiche nazionali ed europee a cui si vuole mirare (new green deal, agenda 2030, CRSD - Corporate Sustainability Reporting Directive (rapporto di sostenibilità).
Utilizzo di cartellonistica di cantiere	Importante per una comunicazione trasparente l'utilizzo di cartellonistica al fine di comunicare alla comunità, l'areale di lavoro e gli obiettivi del progetto: • apporre cartelli per delimitare l'area di progetto; • cartellonistica con breve descrizione del progetto e suoi obiettivi.

ALLEGATI

Bibliografia

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.

Camera dei Deputati - servizio studi. (2021). Governance europea e nazionale su energia e clima. Recuperato da *https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1144175.pdf*

Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna (2023). Deliberazione assembleare legislativa progr. n. 125 del 23 maggio 2023: Specificazione dei criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio. (Delibera di Giunta n. 214 del 13 febbraio 2023)

Parlamento Italiano. (2021). Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. (21G00214) Recuperato da: *https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2021-11-08;199~art20*

Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali. (2006). Documento tematico: PSR 2007-2013 Piano Strategico Nazionale - Gruppo di lavoro "Paesaggio".

ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). (2004). Le misure di mitigazione e di compensazione. Recuperato da *https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00000600/631-tv-mitigazioni.pdf*

Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali. (2008). Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Recuperato da *https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2008/04/30/008G0104/sg*

Ministero dello Sviluppo Economico. (2022). Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici [PDF]. Recuperato da *https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impianti_agrivoltaici.pdf*

Ministero della Transizione Ecologica. (2021). Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza: Piano forestazione [PDF]. Recuperato da *https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/PNRR_piano_forestazione.pdf*

Moretti E., 2010. Corso di impianti tecnici per l'edilizia. Università di Perugia. Recuperato da *http://www.crbnet.it/FisicaTecnica/didattica/lezioni/edilizia_2010_11/L.%20Acustica_Ambienti_Aperti.pdf*

Regione Emilia-Romagna. (2010). Delibera dell'Assemblea Regionale del 6 dicembre 2010, n.28. Recuperato da *https://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/fonti-rinnovabili/norme-e-atti-regionali-1/copy2_of_criteri-regionali-per-la-localizzazione-degli-impianti-di-produzione-di-energia-alimentati-da-fonti-rinnovabili/delibera-dellassemblea-regionale-del-6-dicembre-2010-n.28*

Regione Emilia-Romagna. (2010, 10 dicembre). Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica: Proposta della Giunta Regionale in data 15 novembre 2010 [Bollettino]. BUR - Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna, n. 170. Recuperato da *https://bur.regione.emilia-romagna.it/area-bollettini/n.-170-del-10.12.2010-parte-seconda-2/prima-individuazione-delle-aree-e-dei-siti-per-linstallazione-di-impianti-di-produzione-di-energia-elettrica-mediante-lutilizzo-della-fonte-energetica-rinnovabile-solare-fotovoltaica.-proposta-della-giunta-regionale-in-data-15-novembre-2010-n.-1713*

Regione Emilia-Romagna. (2023). Testo coordinato dell'allegato i alla d.a.l. n. 28 del 2010 con le modifiche e integrazioni disposte dalla d.a.l. n. 125 del 2023 - allegato i: prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica [PDF]. Recuperato da *https://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/fonti-rinnovabili/norme-e-atti-regionali-1/copy2_of_criteri-regionali-per-la-localizzazione-degli-impianti-di-produzione-di-energia-alimentati-da-fonti-rinnovabili/testo-coordinato-delibera-fotovoltaico-18dic23.pdf*

Regione Emilia-Romagna. (2023, maggio 23). Deliberazione assembleare n. 125 del 23 maggio 2023. Recuperato da *https://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/ultimi-aggiornamenti/deliberazione-assembleare-n-125-del-23-maggio-2023*

Senato della Repubblica, Camera dei deputati. (2021). Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica Atto del Governo 294. Recuperato da *https://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/01309636.pdf/*

Senato della repubblica, Camera dei deputati (2024). Disposizioni urgenti per la sicurezza energetica, la promozione delle fonti rinnovabili, il sostegno alle imprese energivore e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eventi alluvionali. Recuperato da *https://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/D23181a.pdf*

SolarPower Europe. (2022). Solar, Biodiversity, Land Use: Best Practice Guidelines. Recuperato da *https://api.solarpowereurope.org/uploads/4222_SPE_Biodiversity_report_03_mr_ba11900938.pdf?updated_at=2022-10-27T08%3A28%3A18.591Z*

Testo del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181 (in Gazzetta Ufficiale - Serie generale - n. 287 del 9 dicembre 2023), coordinato con la legge di conversione 2 febbraio 2024, n. 11. Recuperato da *https://www.certifico.com/component/attachments/download/38601*

Riferimenti relativi alle nozioni di pagina 12:

- Barron-Gafford et al. (2019) “Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands” Nature Sustainability
- Schindele et al. (2020) “Implementation of agrophotovoltaics: Techno-economic analysis of the price-performance ratio and its policy implications”
- Weselek et al. (2019) “Agrophotovoltaic systems: applications, challenges, and opportunities. A review”
- Graham et al. (2023) “Solar parks as ecological enhancers: A review of opportunities for biodiversity and ecosystem service benefits” pubblicato in Renewable and Sustainable Energy Reviews
- Armstrong et al. (2023) “Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks” pubblicato in Environmental Research Letters
- Sugli impatti agronomici:
- Willockx et al. (2022) “Crop performance and microclimate in an agrivoltaic system: A systematic review” in Renewable and Sustainable Energy Reviews
- Zainol et al. (2023) “Recent advances in agrivoltaic systems: Technical configurations, agricultural productivity and future prospects” in Solar Energy
- Sul suolo e microclima:
- Choi et al. (2023) “Soil microbial community responses to agrivoltaic systems: A review of current knowledge and future directions” in Applied Soil Ecology
- Thompson et al. (2022) “Microclimate modifications and crop response in agrivoltaic systems: A systematic review” in Agricultural Systems
- Sull’integrazione paesaggistica:
- Li et al. (2023) “Landscape integration of solar photovoltaic installations: A review of visual impact assessment methods and mitigation strategies” in Landscape and Urban Planning

Sitografia

https://biblus.acca.it/fotovoltaico-a-terra/

https://bur.regione.emilia-romagna.it/dettaglio-inserzione?i=85abca881739658e-59ec19b411960258

https://bur.regione.emilia-romagna.it/dettaglio-inserzione?i=eed5d5ab5fec47ca-8555e079961ea0cc/

https://openinnovability.enel.com/it/challenge/call/2022/5/nuovo-design-cabine-secondarie-sostenibili

https://terraevita.edagricole.it/energie-rinnovabili/impianti-agrivoltaici-tutti-requisiti-coltivare-producendo-energia/

https://www.eda.admin.ch/agenda2030/it

https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/68/energetska-politika-opca-nacela/

https://www.infobuild.it/approfondimenti/sistemi-agrivoltaici-requisiti-incentivi-pnrr-linee-guida-mite/

https://www.regione.toscana.it/documents/10180/13328713/1_impianto,%2520la+-gestione+e+la+valorizzazione.pdf/c97d564e-b358-4be8-9bb5-f3d57f20b977

https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/14339

https://www.veneto.beniculturali.it/articoli/articoli-135-143-145

https://www.gse.it/normativa/autorizzazioni/

https://certifico.com/normazione/335-impianti/legislazione-impianti/19397-autorizzazioni-impianti-alimentati-da-fonti-rinnovabili-quadro-generale

https://www.legislazionetecnica.it/41216/normativa-edilizia-appalti-professioni-tecniche-sicurezza-ambiente/delib-gr-lombardia-25-11-2009-n-8-10622/lombardia-impianti-fonti-rinnovabili

https://temi.camera.it/leg19/post/procedure-per-l-autorizzazione-di-impianti-di-produzione-di-energia-elettrica-da-fonti-rinnovabili.html

Appendice: Elenco specie vegetali

ELENCO SPECIE VEGETALI AUTOCTONE INDIVIDUATE PER LA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

Tratto da:

- Piano Di Forestazione Urbana Ed Extraurbana, PNRR 2021 - *https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/PNRR_piano_forestazione.pdf*
- Linee guida tecnico-scientifiche per la forestazione nell'area metropolitana di bologna - abaco delle tipologie di verde abaco delle specie vegetali, 2021 - *https://www.cittametropolitana.bo.it/agenda_sviluppo_sostenibile/Engine/RAServeFile.php/f/allegati/Abaco%20delle%20tipologie%20di%20verde%20e%20delle%20specie%20vegetali.pdf*

Arboreee

Abies alba
Acer campestre
Acer monspessulanum
Acer opalus subsp. opalus
Alnus glutinosa
Carpinus betulus
Castanea sativa
Celtis australis
Cercis siliquastrum
Corylus avellana
Fagus sylvatica
Fraxinus angustifolia
Fraxinus ornus
Ilex aquifolium
Laburnum anagyroides
Malus sylvestris
Morus alba
Morus nigra
Ostrya carpinifolia
Picea abies
Pinus sylvestris
Populus alba
Populus canescens
Populus nigra
Populus spp.
Populus tremula
Prunus avium
Prunus cerasifera
Pyrus communis
Pyrus pyraster
Quercus cerris
Quercus ilex
Quercus pedunculata
Quercus petraea
Quercus pubescens
Quercus robur
Salix alba
Salix caprea
Salix spp.
Sorbus aria
Sorbus domestica
Sorbus torminalis
Taxus baccata
Tilia cordata
Tilia platyphyllos
Ulmus glabra
Ulmus minor

Arbustive

Cornus mas
Cornus sanguinea
Crataegus laevigata
Crataegus monogyna
Cytisophyllum sessilifolium
Cytisus hirsutus
Erica arborea
Euonymus europaeus
Frangula alnus
Juniperus communis
Juniperus oxycedrus
Ligustrum vulgare
Mespilus germanica
Paliurus spina-christi
Prunus spinosa
Rhamnus cathartica
Rosa canina
Salix purpurea
Sambucus nigra
Spartium junceum
Viburnum lantana
Viburnum opulus

ELENCO SPECIE VEGETALI CHE PRODUCONO FRUTTI UTILI PER GLI UCCELLI

Celtis australis
Cornus mas
Cornus sanguine
Corylus avellana
Crataegus monogyna
Frangula alnus
Hippophae rhamnoides
Ilex aquifolium
Juglans regia
Ligustrum vulgare
Lonicera spp.
Malus sylvestris
Mespilus germanica
Morus alba
Prunus avium
Prunus laurocerasus
Prunus spinosa
Punica granatum
Pyracantha coccinea
Pyrus pyraster
Quercus robus
Rhamnus cathartica
Rosa canina
Rubus fruticosus
Sambucus nigra
Sorbus spp.
Viburnum lantana
Viburnum opulus
Viburnum tinus

ELENCO SPECIE NETTARIFERE PER I LEPIDOTTERI (farfalle)

Buddleia davidii
Cornus sanguinea
Hedera helix
Hibiscus syriacus
Ligustrum vulgare
Lonicera spp.
Prunus spinosa
Rubus spp.
Salix caprea
Spirea spp.
Syringa vulgaris
Tilia spp.