



REPUBBLICA ITALIANA

# Regione Lombardia

## BOLLETTINO UFFICIALE

MILANO - VENERDÌ, 22 GENNAIO 2010

8° SUPPLEMENTO STRAORDINARIO

Sommario

### C) GIUNTA REGIONALE E ASSESSORI

DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 30 DICEMBRE 2009 - N. 8/10974

(5.1.0)

Linee guida per la progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica in aggiornamento dei Piani di Sistema del Piano Territoriale Paesistico Regionale

119



**C) GIUNTA REGIONALE E ASSESSORI**

(BUR2008031)

**D.g.r. 30 dicembre 2009 - n. 8/10974**

(5.1.0)

**Linee guida per la progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica in aggiornamento dei Piani di Sistema del Piano Territoriale Paesistico Regionale**

## LA GIUNTA REGIONALE

Visti:

- il d.lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 e s.m.i.;
- la l.r. 11 marzo 2005, n. 12 «Legge per il governo del territorio» e s.m.i.;
- il Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato con d.c.r. del 6 marzo 2001 n. VII/197 e aggiornato con d.g.r. 8/6447 del 16 gennaio 2008 e d.g.r. 8/8837 del 30 dicembre 2008;

Dato atto:

- che il comma 4 dell'articolo 10 delle Norme di attuazione del suddetto PTPR stabilisce che le integrazioni e gli aggiornamenti riguardanti i contenuti descrittivi, gli Indirizzi di Tutela e i Piani di Sistema non costituiscono variante al PTPR e sono operati dalla Giunta regionale;
- che con deliberazione del 16 gennaio 2008 n. 8/6447 la Giunta regionale ha approvato primi aggiornamenti e integrazioni del PTPR che riguardano i contenuti descrittivi e di indirizzo e l'aggiornamento del volume Piani di Sistema - Tracciati base paesistici, che riguarda le infrastrutture della mobilità, con deliberazione del 30 dicembre 2008 n. 8/8837;

Considerato che:

- il testo del volume Piani di Sistema - Infrastrutture a rete del PTPR vigente risulta ormai superato e incompleto sia in relazione ai riferimenti giuridici che tecnici;
- l'attento inserimento paesaggistico delle infrastrutture tecnologiche costituisce tema di specifica attenzione della l.r. 12/2005 e s.m.i., del PTPR vigente e del PTR adottato;
- l'aggiornamento dei Piani di Sistema - Infrastrutture a rete del PTPR costituisce azione regionale prioritaria in riferimento all'individuazione, ai sensi della lettera h) dell'art. 143 del d.lgs. 42/2004 e s.m.i., delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione;

Ritenuto pertanto di approvare le «Linee guida per l'attenta progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica», di cui all'allegato A, e i relativi quaderni illustrativi, di cui all'allegato B, quale nuovo testo aggiornato del volume Piani di Sistema - Infrastrutture a rete del Piano Territoriale Paesistico Regionale vigente e del PTR adottato;

Visto il PRS dell'VIII legislatura che individua l'asse 6.5.3 «Le valutazioni ambientali e paesistiche di piani e progetti» nonché il DPEFR 2009-2011;

A voti unanimi espressi nelle forme di legge

## DELIBERA

1. Di approvare il documento «Piani di Sistema - Infrastrutture a rete - Linee guida per l'attenta progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica», composto dai seguenti allegati che costituiscono parte integrante della presente deliberazione:

- Allegato A - Linee guida per l'attenta progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica.
- Allegato B (*omissis*) (1) - Quaderni illustrativi delle Linee guida per l'attenta progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica.

2. Di dare atto che il documento suddetto costituisce nel suo insieme il testo aggiornato dei Piani di Sistema - Infrastrutture a rete del Piano Territoriale Paesistico Regionale vigente e, in tal senso, aggiorna e integra anche la sezione Piano Paesaggistico del Piano Territoriale Regionale in corso di approvazione.

3. Di trasmettere il presente provvedimento al Consiglio regionale per gli adempimenti di competenza.

4. Di pubblicare il presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia assicurandone la necessaria ed adeguata diffusione.

Il segretario: Pilloni

ALLEGATO A

**LINEE GUIDA PER L'ATTENTA PROGETTAZIONE  
PAESAGGISTICA DI RETI TECNOLOGICHE  
E IMPIANTI DI PRODUZIONE ENERGETICA**

## Piano del Paesaggio Lombardo

## Piani di Sistema - Infrastrutture a rete

## INDICE

## PREMESSA

Criteri generali per l'inserimento paesaggistico di impianti di produzione energetica  
(Analisi del contesto)  
(Progetto e paesaggio)  
(Coerenza con le indicazioni della pianificazione territoriale con valenza paesaggistica)  
(Riutilizzo, razionalizzazione, dismissione degli impianti e riqualificazione dei luoghi)

## SEZIONE 1

Reti e impianti di produzione e di trasmissione di energia

## 1. Il sistema elettrico/energetico

## 1.1. Le reti per la trasmissione e distribuzione di energia

## 1.1.1. Le reti per la trasmissione di energia

(Scelta della localizzazione)

(Progetto e paesaggio)

Elementi del sistema:

Elettrodotti (ad alta e media tensione)

(Definizioni del tracciato e criteri di posizionamento)

(Creazione di «canali dell'energia» e razionalizzazione delle reti esistenti)

(Interramento dei cavi)

(Disegno dei sostegni: forma e colori)

Centrali di interconnessione e cabine primarie

(Scelta della localizzazione)

(Progetto e paesaggio)

## 1.1.2. Le reti per la distribuzione di energia

Elementi del sistema:

Linee di distribuzione

(Criteri di posizionamento e materiali)

(Progetto e paesaggio)

Cabine secondarie e altri manufatti

(Progetto e paesaggio)

## 1.2. Gli impianti di produzione

## 1.2.1. Gli impianti idroelettrici

Dighe e opere di ritenuta, opere di raccolta, di regolazione e di derivazione, condotte forzate, canali adduttori di restituzione

(Localizzazione di nuovi impianti)

(Valorizzazione dei siti)

Centrali

Dismissione degli impianti: dighe e opere di ritenuta, centrali

Mini e micro idroelettrico

## 1.2.2. Gli impianti eolici

Parchi eolici

(Scelta della localizzazione)

(Progetto e paesaggio)

(Razionalizzazione di impianti giustapposti)

(Adeguamento e dismissione dell'impianto)

Elementi del parco eolico:

Macchine

Locali di servizio

(Criteri di posizionamento, forme, materiali e colori)

Strade di accesso

(Criteri di localizzazione, forme, materiali e colori)

Collegamenti alla rete elettrica

Il Minieolico

(Criteri di localizzazione, posizionamento, forme, materiali e colori)

Anemometri

## 1.2.3. Gli impianti solari termici e fotovoltaici

(Progetto e paesaggio)

(Criteri di localizzazione)

(Criteri di posizionamento)

(Disegno: forma e colori)

Impianti solari termici

Impianti fotovoltaici integrati

Impianti parzialmente integrati

Impianti non integrati

(Progetto e paesaggio)

(1) L'allegato che si omette sarà pubblicato successivamente in un'Edizione Speciale del Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

- Parchi fotovoltaici
  - (Progetto e paesaggio)
  - (Razionalizzazione di impianti giustapposti)
  - (Criteri di eventuale mitigazione)
  - (Manutenzione dei luoghi durante la vita degli impianti)
  - (Dismissione degli impianti)
- Elementi del parco fotovoltaico:
  - Moduli fotovoltaici (o collettori o celle)
  - Recinzioni
  - Strade di accesso
  - Illuminazione
  - Collegamenti alla rete elettrica
- 1.2.4. Gli impianti a biomassa e biogas
  - (Scelta della localizzazione)
- Elementi:
  - Impianti
  - Strade di accesso
  - Collegamenti alla rete elettrica
  - Coltivazioni per l'approvvigionamento
- 1.2.5. Gli impianti e le centrali di altro tipo
  - Impianti geotermici a bassa entalpia
  - Centrali geotermiche
  - Centrali termoelettriche
- 1.3. Valorizzazione di impianti e centrali di valore storico-testimoniale
- 2. Il sistema degli oleodotti e metanodotti
  - Elementi del sistema:
    - Attrezzature di servizio
    - Punti di intercettazione di linea
    - Impianti di riduzione della pressione
    - Segnaletica e esalatori di gas
    - Condotte di trasporto e distribuzione e serbatoi
    - Condotte
    - Serbatoi domestici di gas liquido
      - (Criteri generali)

## SEZIONE 2

### Reti e impianti di telecomunicazione

- 1. Il sistema radiotelevisivo e delle telecomunicazioni
  - (Criticità paesaggistiche)
  - (Progetto e paesaggio)
  - 1.1. Grandi e medi impianti
    - (Criteri generali per l'inserimento paesaggistico)
    - (Scelta della localizzazione)
    - (Progetto e paesaggio)
    - Elementi:
      - Antenne e parabole, ripetitori e relativi supporti
        - (Criteri di posizionamento e supporti)
  - 1.2. Piccoli impianti diffusi (celle per telefonia mobile, antenne e parabole ad uso domestico)
    - Celle per telefonia mobile:
      - (Criteri di localizzazione)
      - (Progetto e paesaggio)
    - Antenne e parabole ad uso domestico
      - (Criteri di posizionamento)
  - 1.3. Linee interrate e cavi aerei

## PREMESSA

**Le ragioni.** Le presenti linee guida prendono le mosse dalla necessità di un aggiornamento delle indicazioni già dettate dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) del 2001 in merito alle infrastrutture a rete, alla luce della massiccia diffusione dell'uso di fonti energetiche rinnovabili e degli avanzamenti tecnologici che hanno in gran parte modificato il sistema delle telecomunicazioni.

**I principi ispiratori** sono quelli della Convenzione Europea del Paesaggio e confermano l'approccio regionale già esplicitato con l'approvazione del PTPR nel 2001: la volontà di guidare le azioni di operatori e enti locali verso la piena integrazione delle valutazioni paesaggistiche all'interno degli ordinari processi di progettazione e pianificazione degli interventi. Ogni intervento di trasformazione deve essere infatti finalizzato alla tutela e al miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi. Sulla stessa linea si muove dal 2004 anche la legislazione nazionale con il Codice dei Beni culturali e del Paesaggio che chiede alle regioni di estendere l'attenzione paesaggistica all'intero territorio proponendo le azioni necessarie per il perseguimento della tutela, valorizzazione e riqualificazione dei paesaggi regionali.

In quest'ottica le «Linee guida per la progettazione paesaggistica di reti tecnologiche e impianti di produzione energetica» si pongono come **documento di indirizzo** che si affianca alla normativa della pianificazione paesaggistica regionale e ad altre norme di settore. La finalità è promuovere e diffondere pratiche di attento inserimento nel paesaggio di impianti la cui forte componente tecnica diventa spesso alibi ad una progettazione poco rispettosa del contesto in cui opera.

Spesso, infatti, le pratiche progettuali definiscono le scelte localizzative e di strutturazione degli impianti alla sola luce di esigenze tecniche ed economiche, e in seconda istanza alle componenti ambientali, ed incontrano grandi difficoltà a considerare il territorio su cui intervengono come sedimentazione di tracce e sistemi di relazione naturali e antropici e di significati loro attribuiti dalle popolazioni, ovvero come paesaggio.

L'attenzione viene quindi focalizzata sul rapporto progetto-contesto e sulla necessità di un'attenta ricognizione dei significati sistemici, simbolici e vedutistici dei luoghi di vita, come indicato dalla «linee guida per l'esame paesistico dei progetti» di cui alla d.g.r. 11045 dell'8 novembre 2002.

Tale lettura trova poi un ulteriore riferimento metodologico nelle «Linee guida per una lettura e interpretazione del paesaggio finalizzate ad orientare le scelte di trasformazione territoriale» (2005) frutto del progetto di cooperazione comunitario L.O.T.O. – INTERREG III B CADSES promosso e coordinato dalla Regione Lombardia. È da una lettura dei luoghi così impostata che scaturiscono accorgimenti progettuali in grado di garantire opere non solo ambientalmente, ma anche paesaggisticamente sostenibili, che si propongano, ove possibile, come nuovi segni ordinatori, nuovi simboli, nuove architetture di qualità.

**La struttura del documento.** Gli indirizzi proposti sono articolati per tipologia di impianto all'interno di due fondamentali sezioni:

- la prima riguarda il sistema energetico nelle sue diverse componenti di produzione e trasmissione;
- la seconda si occupa delle reti e degli impianti di telecomunicazione, accorpando sotto questa voce sia le telecomunicazioni radio-televisive, sia le telecomunicazioni vere e proprie.

Il sistema energetico è oggi molto eterogeneo per l'introduzione, accanto ai tradizionali impianti produttivi, di impianti di produzione alimentati da fonti rinnovabili, come ad esempio sole e vento, e all'estrema diversificazione delle relative possibilità di applicazione che vanno dai grandi impianti industriali agli impianti domestici legati a singole utenze.

Di qui la necessità di dettare criteri di inserimento paesaggistico in relazione a ciascuna tipologia di impianto.

A criteri generali vengono fatte seguire indicazioni più puntuali relative ai singoli elementi del sistema. Gli indirizzi sono dettati anche sulla base di un confronto tra diverse esperienze italiane ed estere ed in relazione alla specificità del paesaggio lombardo. Non si tratta, in questo documento, degli aspetti complementari di ogni politica energetica, ossia quelli relativi al risparmio energetico.

Anche la seconda parte, relativa al sistema delle telecomunicazioni, è distinta a seconda che si tratti di grandi impianti isolati o di piccoli impianti diffusi.

Si prendono inoltre in considerazione le diverse fasi di vita degli impianti, dalla pianificazione, alla progettazione, alla gestione, al riutilizzo e alla dismissione, proponendo attenzioni che riguardano tanto la scelta localizzativa, quanto posizionamento, disegno, materiali e colori dei manufatti, senza dimenticare le cautele per garantire un'efficace rimozione e riqualificazione dei siti a fine vita.

**I quaderni di approfondimento.** Gli indirizzi che qui si riportano sono frutto di un lavoro di sintesi di un più ampio documento illustrativo che, in maniera più discorsiva e con un apparato iconografico consistente, riporta buone pratiche e casi significativi sia italiani che esteri, indicazioni operative e riferimenti a normative di settore, ponendosi come documento generale di riferimento per una progettazione delle infrastrutture tecnologiche ed energetiche rispettosa del paesaggio. Approfondimenti tematici sono destinati esplicitamente a contesti urbani e urbanizzati proponendo suggestioni progettuali che, seppur non sempre possono trovare un immediato riscontro nella realtà lombarda, mostrano quella ricerca di qualità architettonica a cui non bisognerebbe rinunciare.

### **Criteri generali per l'inserimento paesaggistico di impianti di produzione energetica**

Si ricorda che le reti e gli impianti in oggetto sono soggetti alle verifiche di carattere paesaggistico previste dalla legislazione nazionale e dalla normativa regionale, vale a dire a: richiesta di autorizzazione paesaggistica nei contesti oggetto di dichiarazione di notevole interesse pubblico o tutelati ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42/2004 e s.m.i.; esame paesistico dei progetti nel resto del territorio lombardo. Nel primo caso il percorso metodologico e procedurale è definito dai «Criteri e procedure per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di tutela dei beni paesaggistici» di cui alla d.g.r. n. 2121 del 15 marzo 2006 (Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 3° Supplemento straordinario del 31 marzo 2006 e Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 21 ES del 24 maggio 2006), nel secondo caso si applicano «Le linee guida per l'esame paesistico dei progetti» di cui alla d.g.r. n. 11045 dell'8 novembre 2002 (Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 2° Supplemento Straordinario del 21 novembre 2002). È facoltà delle Amministrazioni comunali definire per le diverse parti del territorio specifici criteri di corretto inserimento delle differenti tipologie di reti e impianti, in questo caso gli interventi che non riguardano ambiti o beni tutelati, di cui alla parte terza del D. lgs. 42/2004 - art. 134, e rispondenti ai detti criteri non sono soggetti all'esame paesistico dei progetti.

#### *(Analisi del contesto)*

La conoscenza dei valori naturalistico-ambientali, storici, simbolici e visivi che connotano uno specifico contesto e di quelli che le popolazioni riconoscono come caratterizzazioni del proprio ambiente di vita da preservare è operazione fondamentale e preliminare a qualsiasi scelta di localizzazione e progettazione di un nuovo impianto. Il contesto di riferimento da analizzare varia ovviamente a seconda dei possibili siti di intervento (contesto urbano o non urbano, etc.) e della tipologia dell'impianto. Estensione e dimensioni innanzitutto, ma anche caratteristiche tecniche e morfologiche.

In generale però si può dire che è necessario:

- leggere la morfologia del contesto di riferimento, i suoi colori dominanti, le tecniche costruttive degli edifici o dei manufatti che lo caratterizzano;
- riconoscere la presenza di punti e percorsi panoramici, di relazioni visive significative tra il sito di intervento ed il contesto;
- comprendere gli elementi e le relazioni di tipo sistemico che ne connotano assetto e funzionamento dal punto vista ambientale ed ecologico;
- comprendere le vicende storiche che hanno portato alla sua costituzione e coglierne le tracce ancora oggi riconoscibili, i segni, le trame, gli allineamenti, le suddivisioni territoriali tramandate nel tempo, le relazioni tra gli elementi e tra elementi e contesto;
- comprendere i significati culturali, storici e recenti, attribuiti a quei luoghi dalle collettività;
- valutare le dinamiche di trasformazione in atto con una proiezione verso il futuro.

La lettura delle connotazioni del paesaggio non è fine a sé stessa ma necessaria alla comprensione delle modifiche che il nuovo impianto può apportare all'assetto paesaggistico consolidato al fine di governarne con piena consapevolezza le trasformazioni indotte, tutelando per esempio la continuità dei sistemi di relazione di varia natura, evitando di occludere o interferire con visuali significative o di entrare in competizione e mortificare elementi connotativi di particolare significato.

L'analisi del contesto richiede spesso di considerare diverse scale di studio, dettate dalla specificità di ciascun luogo e dalle dimensioni dell'intervento previsto, passando dalla considerazione degli aspetti più generali a quelli più particolari e viceversa. Talvolta ciò che ad una scala di dettaglio può apparire come singolo elemento isolato, a scala più vasta si scopre essere parte di un sistema più ampio. Viceversa, spesso aspetti di dettaglio che a scala vasta non si colgono, a scala ravvicinata mettono in luce connotazioni altamente significative del luogo.

#### *(Progetto e paesaggio)*

È importante che la creazione di una nuova infrastruttura divenga occasione di riflessione in riferimento alle opportunità di valorizzazione delle specificità del luogo oggetto di intervento e di proposta di nuovi elementi qualificati integrati nel paesaggio. È bene ricordare che quello che viene depositato sul territorio determina inevitabilmente una trasformazione del paesaggio e che questa trasformazione segnerà per un tempo significativo l'assetto di quei luoghi e il permanere o interrompersi di relazioni sistemiche, simboliche e visuali.

La piena comprensione dei caratteri connotativi dei luoghi e il rispetto dei valori da essi rappresentati costituiscono la base di ogni progetto paesaggisticamente appropriato.

Sulla base delle letture del paesaggio effettuate e in considerazione delle scelte ed esigenze tecniche dell'impianto, il progetto dovrà scegliere, motivare ed esplicitare, già in fase di impostazione, l'atteggiamento che assume nei confronti del contesto:

- approccio principalmente conservativo, adeguandosi il più possibile al sistema di relazioni e alle connotazioni (morfologiche, materiche, cromatiche etc.) proprie del contesto, ricercando così la minima incidenza possibile dei nuovi manufatti;
- approccio innovativo, reinterpretando in modo attento relazioni e caratteri propri del contesto e proponendo nuovi significativi elementi di riferimento, comunque nel rispetto dei valori consolidati.

Non è possibile definire a priori quale sia l'approccio migliore. Dipende ovviamente sia dal luogo di intervento e dal contesto di riferimento sia dalla tipologia di impianto.

In ogni caso la scelta operata deve vedere un coerente impegno progettuale dall'impostazione alla definizione di tutte le scelte, valutando in progress gli impatti generati sul paesaggio: localizzazione, posizionamento dei diversi componenti, soluzione architettonica e scelte materiche e cromatiche, sistemazione aree contermini etc.

Più il progetto si orienta verso soluzioni formali e compositive innovative, più deve farsi carico di comprendere a fondo quali siano le alterazioni indotte sui sistemi di relazione e di connotazione consolidati, nonché verificare che l'introduzione del nuovo porti comunque ad un assetto convincente e condiviso dei luoghi, nel rispetto dei valori pre-esistenti.

Qualunque sia l'approccio scelto, valgono alcune cautele generali.

- Nel caso di integrazione/completamento di impianti esistenti, il progetto deve prendere in considerazione anche questi, sviluppando una proposta organica e unitaria che tenga conto del nuovo e dell'esistente, non tralasciando le opportunità di razionalizzazione per un migliore inserimento paesaggistico di quanto già presente.
- Gli obiettivi di razionalizzazione comportano spesso la eliminazione di alcuni manufatti e l'accorpamento di quelli necessari in progetti di nuova concezione che è bene tendano a concentrare le reti su corridoi preferenziali, gli impianti su poli di nuova concezione, i piccoli impianti domestici su soluzioni centralizzate.
- Il progetto deve comunque porsi in una visione a medio-lungo termine, verificando la possibilità di completa rimozione degli impianti e le possibilità di riqualificazione complessiva del luogo in caso di cessazione della loro funzionalità.

- La scelta di minima incidenza paesaggistica non deve comportare la rinuncia ad una attenta ricerca di design dei manufatti.
- La creazione di un nuovo paesaggio non può prescindere dalla valorizzazione di quello preesistente.
- Le scelte cromatiche sono determinanti ai fini dell'integrazione paesaggistica dei manufatti e devono quindi essere oggetto di attenta valutazione.
- La progettazione delle aree contermini agli impianti e le sistemazioni accessorie agli stessi devono essere organicamente sviluppate nel progetto, che deve essere in tal senso unitario e integrato.
- Il progetto deve comunque confrontarsi con le indicazioni di tutela, valorizzazione e riqualificazione del paesaggio sviluppate ai diversi livelli dalla pianificazione paesaggistica, come meglio specificato nel successivo paragrafo, tenendo in attenta considerazione la salvaguardia degli elementi e dei sistemi di prioritaria attenzione in essa segnalati.

*(Coerenza con le indicazioni della pianificazione territoriale con valenza paesaggistica)*

I progetti di paesaggio devono tener conto di tutte le letture dei caratteri paesaggistici dei luoghi e delle indicazioni e strategie paesaggistiche contenute nella pianificazione regionale, provinciale o di parco e in quella comunale, al fine di evitare scelte contrastanti con le politiche per il paesaggio già attivate e condivise sul territorio. Si ricorda in tal senso che sia la pianificazione comunale che quella provinciale si pongono in stretta relazione con la pianificazione paesaggistica regionale e seguono nella loro definizione specifici criteri dettati dalla Giunta regionale in merito ai contenuti paesaggistici (d.g.r. n. 1681/2005 «Modalità per la pianificazione comunale» - Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 2° Supplemento Straordinario del 26 gennaio 2006; d.g.r. n. 64421/2007 «Criteri e indirizzi relativi ai contenuti paesaggistici dei piani territoriali di coordinamento provinciale» - Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 1° Supplemento Straordinario del 22 gennaio 2008)

*(Riutilizzo, razionalizzazione, dismissione degli impianti e riqualificazione dei luoghi)*

La vita utile degli impianti può essere per alcuni tipi di impianto, abbastanza breve. È opportuno che venga sviluppata fin dall'inizio della progettazione dell'impianto una visione a medio e lungo termine, che tenga conto delle diverse fasi di vita degli impianti.

In particolare, la potenziale breve vita di impianti che possono avere oggi un forte impatto paesaggistico (come, per esempio, fotovoltaico ed eolico), richiede di considerare con attenzione che:

- siano quanto più possibile reversibili;
- sia prevista la manutenzione degli elementi storici e identitari esistenti in loco e nell'immediato intorno durante il periodo di funzionamento degli impianti;
- sia possibile un miglioramento della qualità dei luoghi alla loro dismissione.

Pertanto, è bene che la concessione delle autorizzazioni sia correlata all'impegno da parte delle aziende richiedenti a svolgere operazioni di manutenzione nel tempo e di riqualificazione del sito, in relazione alle specifiche caratteristiche paesaggistiche del luogo di intervento. Questi aspetti devono essere oggetto di un apposito allegato tecnico al progetto.

## SEZIONE 1

### Reti e impianti di produzione e di trasmissione di energia

#### 1. IL SISTEMA ELETTRICO/ENERGETICO

##### 1.1. Le reti per la trasmissione e distribuzione di energia

Le reti per la trasmissione e distribuzione di energia sono reti complesse, con aspetti tecnici, gestionali e implicazioni paesaggistiche che variano a seconda di tipologia e dimensione. Le reti di trasmissione sono grandi infrastrutture lineari, costituite da cavi e piloni, in genere di grande dimensione (soprattutto in altezza), da centrali di interconnessione e cabine primarie (che occupano anche aree vaste e contengono manufatti che raggiungono altezze considerevoli); le reti di distribuzione si collegano ad esse e sono composte da manufatti di minore dimensione ma molto diffusi, costituiti dalle linee aeree o interrate e relativi manufatti (cabine secondarie, sostegni, cavi, ecc.).

È quindi opportuno distinguere tra problematiche relative alle reti di trasmissione e a quelle di distribuzione.

##### 1.1.1. Le reti per la trasmissione di energia

Le reti per la trasmissione di energia si compongono di diversi elementi e si configurano come grandi infrastrutture lineari, il cui tracciato necessariamente si sviluppa attraverso paesaggi diversamente connotati.

È pertanto fondamentale che già in fase di pianificazione vengano da subito indagate le specifiche connotazioni, fisiche-naturali-storiche-culturali-sociali, dei luoghi potenzialmente attraversati al fine di valutare le diverse alternative di tracciato in funzione dei potenziali impatti paesaggistici. Possono essere presi in considerazione in tal senso, alla vasta scala, le indicazioni e le informazioni contenute nella pianificazione paesaggistica regionale e in quella provinciale ed essere evidenziati, per esempio:

- andamento orografico, fiumi laghi ed altri elementi dell'idrografia superficiale;
- zone naturali di particolare importanza e connessioni ecologiche;
- siti di interesse storico, archeologico e culturale e loro contesto;
- percorsi panoramici e di fruizione paesistica, visuali sensibili, punti panoramici, belvedere;
- luoghi e ambiti di particolare valore simbolico o di particolare attrattività turistica;
- caratteristiche del sistema insediativo, centri nuclei e insediamenti di segnalato valore storico e tradizionale;
- tessiture, organizzazioni e connotazioni proprie del paesaggio agrario;
- insediamenti potenzialmente inclusi nella conca visiva o comunque nell'arco di almeno un km dall'asse del corridoio/tracciato;
- altre infrastrutture.

*(Scelta della localizzazione)*

Il tracciato va scelto in modo da ridurre l'impatto paesaggistico, sono in tal senso da evitare interferenze dirette con centri e nuclei di antica formazione, beni culturali e beni paesaggistici di tipo puntuale (beni culturali di cui all'art. 10 del d.lgs. 42/2004 e bellezze individue di cui all'art. 136 del d.lgs. 42/2004) è inoltre da evitare l'attraversamento di nuclei e centri urbani.

Sono inoltre da valutare con estrema attenzione e da considerare di elevata potenziale criticità a livello regionale le aree interessate da:

- Beni Paesaggistici di cui all'art. 136 del d.lgs. 42/2004 non puntuali;
- Beni Paesaggistici di cui all'art. art. 142 del d.lgs. 42/2004;
- i belvedere individuati dal Piano paesaggistico regionale e le notorie visuali da essi godibili;
- le visuali sensibili individuati dal Piano paesaggistico regionale;
- territori contermini ai tracciati guida paesaggistici individuati dal Piano paesaggistico regionale;
- territori contermini alle strade o tratti di strade panoramiche individuati dal Piano paesaggistico regionale;
- i geositi individuati dal Piano paesaggistico regionale;
- territori contermini ai navigli e/o canali individuati dal Piano paesaggistico regionale;

- gli ambiti di elevata naturalità individuati dal Piano paesaggistico regionale con specifico riferimento ai crinali, punti sommitali, ambiti terrazzati, alpeggi in essi inclusi;
- il Barco Certosa di Pavia come individuato dal Piano paesaggistico regionale;
- territori contermini ai laghi di Mantova (individuati cartograficamente dal Piano paesaggistico regionale);
- specchio lacuale e territori contermini nonché scenario lacuale dei grandi laghi (Maggiore, di Lugano, di Como, d'Isseo, d'Idro, Garda) individuati cartograficamente dal Piano paesaggistico regionale
- fontanili (individuati a livello provinciale);
- tutti i siti di NATURA 2000 (SIC e ZPS) e le riserve e i parchi naturali;
- siti Unesco e relative buffer zones.

Vanno inoltre verificate con grande attenzione le possibili interferenze e di conseguenza individuate adeguate forme di mitigazione e compensazione in rapporto alla rete ecologica regionale (d.g.r. n. 8515/2008) e alle reti verdi di ricomposizione paesaggistica provinciali (PTCP delle diverse province).

Particolarmente delicati appaiono anche i rapporti con luoghi di consolidato valore simbolico/testimoniale o di affermata attrattività turistica e fruitiva.

Inoltre, in zone agricole e boschive, al fine di salvaguardare continuità e connotazioni specifiche dei diversi paesaggi rurali, vanno il più possibile salvaguardati i suoli con valore agro-forestale alto/medio e vanno:

- evitate compromissioni di aree agricole di pregio e di particolare connotazione paesaggistica;
- valutati con grande attenzione gli attraversamenti di ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico individuati nei PTCP (art. 15, comma 4, l.r. 12/2005), verificando le alternative di tracciato;
- evitate le compromissioni di aree boschive classificate dai piani di indirizzo forestale come «non trasformabili» (d.g.r. n. 7728/2008 in applicazione della l.r. 31/2008, artt. 43 e 47).

Sono in genere da favorire ubicazioni:

- in aderenza a grandi infrastrutture (ferrovie, autostrade, strade), per la possibilità di creare «corridoi infrastrutturali» o «tecnologici» di nuova concezione e organica progettazione;
- in aree degradate, destrutturate o caratterizzate da usi marginali o impropri;
- in aree già connotate dalla presenza di impianti tecnologici, insediamenti industriali, poli logistici e altri manufatti di proporzioni e dimensioni più facilmente confrontabili con quelle dei diversi componenti delle reti di trasmissione.

#### *(Progetto e paesaggio)*

La progettazione di una nuova infrastruttura elettrica deve essere colta come occasione per l'individuazione di nuove e migliori soluzioni non solo dal punto di vista tecnico ma anche architettonico e paesaggistico. Studio del tracciato, design dei diversi componenti e scelte cromatiche, sistemazione delle aree contermini, decoro e qualità architettonica dei nodi della rete (centrali e cabine), riconoscibilità e unitarietà dell'infrastruttura stessa, sono tutti aspetti che concorrono alla qualificazione paesaggistica del progetto.

Si raccomanda che:

- nel caso di interventi relativi a linee interrato, il ripristino dei luoghi agisca in termini di corretta riqualificazione e ricomposizione paesaggistica degli stessi;
- l'attento studio dei manufatti – design colore materiale – tenga conto dei diversi contesti attraversati al fine di limitarne l'impatto percettivo e/o qualificarne la presenza;
- venga ricercata la coerenza tra tracciati energetici e tessiture territoriali consolidate al fine di evitare fenomeni di frammentazione e destrutturazione della struttura paesaggistica e di marginalizzazione di alcune aree, oltre che per limitare l'interferenza visiva della rete;
- venga rivolta particolare attenzione alle situazioni periurbane e di frangia urbana, spesso interessate da centrali, cabine e fasci di elettrodotti, al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico di manufatti e reti, interrando ove possibile tratti di queste e prevedendo l'acquisizione di aree contermini da trattare con idonei equipaggiamenti verdi;

- le centrali, dato l'elevato impatto paesaggistico, siano oggetto di particolare cura progettuale in riferimento al corretto inserimento paesaggistico, tenendo conto di quanto indicato ai punti precedenti;
- eventuali risorse per opere compensative siano destinate alla riqualificazione di porzioni di paesaggio degradate o in abbandono, anche non immediatamente contermini alla rete e ai suoi manufatti, o a interventi di valorizzazione paesaggistica in coerenza con le indicazioni della pianificazione regionale e provinciale e specifica attenzione alle previsioni della rete ecologica e della rete verde di ricomposizione paesaggistica nonché alla valorizzazione di percorsi ciclo-pedonali e belvedere;
- specifica attenzione venga dedicata al recupero e valorizzazione di centrali e manufatti di valore storico-architettonico.

Il perseguimento di obiettivi di carattere paesaggistico devono coinvolgere anche il riordino della rete esistente, prevedendo:

- l'accorpamento delle linee parallele;
- la rimozione e lo smantellamento e bonifica di linee e impianti dimessi;
- la previsione di varianti di tracciato o l'interramento di tratti di esso, in situazioni di alto pregio paesistico, ambientale e monumentale.

#### **Elementi del sistema:**

##### **Elettrodotti (ad alta e media tensione)**

*(Definizioni del tracciato e criteri di posizionamento)*

Nella progettazione delle linee ad Alta e Media Tensione dovranno essere osservati i seguenti principi generali:

- il tracciato delle linee dovrà seguire l'andamento degli elementi morfologici del paesaggio, assecondando rilievi e depressioni naturali e l'ordinamento delle strutture paesaggistiche umane caratterizzanti (paesaggio agrario, urbano e periurbano);
- il disegno dei sostegni e la loro colorazione dovrà conformarsi di volta in volta al contesto, con soluzioni anche differenti per una stessa linea, secondo le caratteristiche e i colori predominanti dei paesaggi attraversati.

Inoltre di massima:

##### **a) nelle zone di montagna:**

- il tracciato delle linee dovrà seguire l'andamento morfologico del rilievo montuoso, seguendo le depressioni naturali al fine di non interferire con le possibili visuali;
- il tracciato non deve tagliare di netto pendici o versanti, ma deve il più possibile assecondare la morfologia del luogo rivolgendosi di preferenza alle zone ove il bosco è più povero di essenze, dove queste sono in stato deperente o dove, ancora, il profilo orografico consente un'adeguata mimetizzazione dei sostegni;
- devono essere privilegiati i versanti in ombra;
- le linee vanno costruite a monte delle strade senza interferire con l'orizzonte visivo;

Dove non sia possibile evitare il passaggio in **zone boschive:**

- l'attraversamento delle zone boschive deve avvenire laddove la fascia di bosco è più stretta seguendo, se esistenti, il tracciato delle piste forestali;
- nel caso in cui gli alberi siano di piccola – media grandezza, occorre sorvolare le aree con sostegni elevati al fine di preservare la compattezza della copertura boschiva;
- nel caso in cui l'imboschimento è di alte dimensioni realizzare una trincea: la trincea con andamento non rettilineo ma angolato, per ridurre al minimo l'impatto visivo e in genere dovrà essere mantenuta per controllare lo sviluppo in altezza della vegetazione;
- il tracciamento della fascia di rispetto dovrà essere calibrato a seconda della variabilità del franco della linea, adottando un andamento «a losanga», vale a dire rastremato in prossimità dei sostegni.

Nel caso di **valli e vette:**

- dovranno essere ridotti al minimo gli attraversamenti e laddove ciò non sia possibile le linee dovranno essere posizionate nel punto di maggior restringimento della valle;
- se l'attraversamento di una valle non è evitabile, la linea dovrà essere posizionata sul fianco dell'insenatura;

- si dovranno evitare il più possibile le installazioni sopra le vette preferendo installazioni ai piedi dei pendii;
  - se le vette non possono essere evitate si dovrà preferire l'installazione di due piloni di piccola taglia piuttosto che di uno di grandi dimensioni per sostenere la linea;
  - la sequenza dei sostegni dovrà avere dei tracciati non eccessivamente rettilinei in modo da non creare nuove fughe prospettive;
- b) nelle **zone collinari**:
- il tracciato degli elettrodotti dovrà conformarsi il più possibile agli andamenti di altre linee fisiche di partizione del territorio, seguire le depressioni e gli andamenti naturali del terreno; le linee dovranno appoggiarsi per quanto possibile ad assi o limitari già esistenti; laddove vi sia possibilità di scelta, è da privilegiare il limitare rispetto all'asse: in tal modo si penalizza meno l'attività agricola e il suo paesaggio, evitando l'insistenza di piloni nei coltivi;
  - dovranno evitarsi installazioni in posizioni elevate che ne enfatizzano l'impatto ad un'osservazione da una quota inferiore;
  - si devono evitare, in presenza di strade panoramiche, centri abitati, zone verdi, impatti bruschi e incidenti fra assi e linee; lungo le strade che seguono i versanti una palificazione parallela si dovrà, di preferenza, collocare a monte; l'altezza dei piloni andrà, in ambiente collinare, adattata a quella dei rilievi;
  - nelle zone terrazzate è opportuno che i piloni non vengano posizionati sui terrazzi;
  - piloni di grandi dimensioni non devono essere collocati in vicinanza di elementi isolati di particolare spicco (alberi secolari, chiese, cappelle, dimore rurali ecc.); piloni d'angolo si devono collocare, di preferenza, in ambiti poco visibili;
- c) nelle **zone di pianura**:
- laddove il paesaggio consenta una visione a grande distanza e i suoi elementi costitutivi siano di grandi dimensioni le linee elettriche dovranno seguire le grandi linee del paesaggio; laddove il paesaggio sia frazionato in componenti di piccole dimensioni i piloni andranno mascherati il più possibile ponendoli ad esempio in prossimità della vegetazione arborea;
  - laddove sia possibile è opportuno seguire le linee ferroviarie e le strade già esistenti;
  - in presenza di corsi d'acqua si dovranno evitare condutture che seguano il tracciato naturale delle rive a breve distanza dalle stesse (per evitare interferenze in ambienti ripariali di particolare delicatezza); i corsi d'acqua debbono preferibilmente essere attraversati perpendicolarmente al loro andamento.

*(Creazione di «canali dell'energia» e razionalizzazione delle reti esistenti)*

Il territorio della Lombardia, densamente antropizzato, è tagliato in ogni senso da linee elettriche, spesso di rilevante impatto visivo. Sono opportuni una razionalizzazione e un accorpamento delle linee attualmente esistenti in tutto il territorio regionale.

È inoltre opportuno costituire, soprattutto per determinate direzioni di flusso (ad esempio, dai bacini di produzione montani ai bacini di consumo in pianura), veri e propri «canali dell'energia» sui quali convogliare la totalità dell'energia in movimento su una stessa direttrice. Agli inevitabili impatti paesaggistici generati dalla nuova infrastruttura corrisponderebbe una drastica riduzione dei manufatti elettrici diffusi sul territorio.

Pur con le necessarie differenziazioni dovute ai diversi paesaggi attraversati, è opportuno caratterizzare, più che mimetizzare, il «canale dell'energia» attribuendovi una precisa riconoscibilità paesaggistica, mediante:

- l'uso di un design di qualità delle sagome;
- l'applicazione di tinteggiature codificate e riconoscibili;
- una attenta progettazione delle fasce/zone di rispetto.

*(Interramento dei cavi)*

L'interramento delle linee elettriche rappresenta una scelta che incontra alcuni limiti tecnici ed economici, è però da privilegiare

in corrispondenza di situazioni di elevata sensibilità paesaggistica o particolare criticità ambientale.

Alcune cautele sono comunque da tenere presenti in riferimento alle operazioni di scavo, che possono comportare:

- il prematuro abbattimento di alberi;
- la modificazione delle colture agricole lungo la linea;
- la modificazione della parcellizzazione e tessitura agraria;
- la modificazione del flusso naturale delle acque e della trama irrigua minuta;
- la distruzione di pavimentazioni storiche;
- la compromissione di siti archeologici noti e potenziali.

La scelta di interrimento, pertanto, va effettuata tenendo conto:

- delle alterazioni o distruzioni apportate dalle operazioni di scasso e scavo;
- della loro maggiore o minore permanenza nel tempo;
- della possibilità di ripristino del soprassuolo;
- della sistemazione di situazioni antropiche alterate.

*(Disegno dei sostegni: forma e colori)*

La sagoma dei sostegni dovrebbe rispondere a esigenze sia tecniche sia estetiche. Negli ultimi anni si sono avute proposte di nuove sagome, alcune realizzate e in corso di installazione.

È auspicabile, comunque, che il ridisegno dell'oggetto «sostegno», senza tralasciare i vincoli di natura tecnico-impianistica, si ispiri ai seguenti principi:

- struttura semplice, leggera e riconoscibile;
- equilibrio formale tra le diverse parti della struttura;
- diversificazione morfologica e cromatica dei sostegni a seconda delle diverse situazioni paesaggistiche;
- piacevolezza del manufatto a distanza ravvicinata e bassa visibilità a grande distanza;
- controllo dei rapporti dimensionali e di scala con l'intorno.

Il design innovativo e di qualità, tuttavia, non costituisce di per sé la soluzione automatica dei problemi paesaggistici. In particolare è bene tenere presente che:

- in zone non urbane, in particolare se collinari e montane o comunque boscate, la soluzione tradizionale a traliccio permette un agevole inserimento ed è in genere più rispettosa, permettendo di mantenere l'attenzione sul paesaggio nel suo insieme;
- il design innovativo è invece indicato per connotare e qualificare i canali dell'energia e le reti che si inseriscono in corridoi tecnologici e infrastrutturali (strade, ferrovie, «strade mercato» in contesti periurbani ecc.);
- dimensioni e connotazioni del design innovativo devono comunque confrontarsi con dimensioni, proporzioni e rapporti di scala del contesto, in particolare in corrispondenza di paesaggi contraddistinti da visuali «strette». Il problema è minore dove orizzonti e tessiture territoriali sono ampi e poco costruiti.

L'attento uso del colore può garantire un migliore inserimento nel paesaggio delle strutture sia a traliccio sia di nuovo design. La colorazione deve essere armonica con il paesaggio circostante tenendo conto delle sue variazioni cromatiche nel corso dell'anno. In particolare:

- nelle zone boschive è opportuno privilegiare l'uso di toni scuri e opachi (come il grigio, il verde o il marrone scuri);
- sui versanti privi di vegetazione si adotteranno tonalità di grigio non brillanti o che comunque si avvicinino il più possibile ai colori della roccia;
- dove i sostegni siano particolarmente emergenti rispetto ai rilievi collinari o montani occorre preferire tonalità chiare ed opache coerenti con lo sfondo del cielo;
- i basamenti in cemento, qualora contrastino con il terreno circostante, dovranno essere opportunamente colorati, secondo la dominante cromatica del terreno o comunque essere mitigati con elementi di vegetazione e materiali coerenti con il contesto paesaggistico di riferimento;
- nei casi in cui in area boschiva la tinteggiatura dei sostegni non possa essere compatibile con i caratteri paesaggistici, per esempio per vincoli di natura aeronautica, la posa di sostegni bassi imporrà necessariamente una fascia di rispet-



to, che va trattata secondo le indicazioni date nel sottocapitolo (*Definizione del tracciato e criteri di posizionamento*).

### Centrali di interconnessione e cabine primarie

Le stazioni di interconnessione e le cabine primarie sono strutture complesse e di rilevanti dimensioni (anche diverse migliaia di mq), costituite da strutture tecniche e fasci di linee in ingresso e in uscita, con manufatti edilizi, recinzioni, strade di accesso: comportano nel complesso un notevole impatto paesaggistico.

#### (Scelta della localizzazione)

La scelta della localizzazione di una centrale di trasformazione elettrica è, al pari di un grosso impianto di produzione energetica e della definizione di un corridoio per il passaggio di un elettrodotto, operazione complessa e delicata. Tale scelta è determinante dal punto di vista della limitazione dei possibili impatti paesaggistici negativi e delle opportunità che si offrono al progetto di correlare l'impianto al contesto e al contempo dare ordine e coerenza alle diverse componenti dell'impianto e dei suoi elementi accessori.

Si rimanda in tal senso a quanto già indicato nel paragrafo (*scelta della localizzazione*) nella parte iniziale del capitolo 1.1.1. evidenziando come appaiano di particolare specifica criticità per questi impianti la prossimità o l'interferenza con luoghi e percorsi di specifica connotazione identitaria, di notoria attrattività turistica o forte potenzialità fruitiva, di particolare valore simbolico, panoramico e visuale.

#### (Progetto e paesaggio)

L'attenta localizzazione degli impianti costituisce un fattore determinante in termini paesaggistici, il risultato è però poi fortemente influenzato dalla qualità e unitarietà del progetto. I diversi edifici e componenti dell'impianto, le strade di accesso, le recinzioni, le sistemazioni a verde e gli arredi, devono essere oggetto di un progetto organico che ne definisca orientamento, posizionamento e caratteristiche tenendo in attenta considerazione i rapporti con il contesto immediato e più ampio:

- visuali ravvicinate e a distanza;
- tessitura e partizioni del paesaggio rurale ed elementi di diretto rapporto con esse, come rogge e canali, siepi e alberate;
- tracciati ed elementi ordinatori del sistema insediativo in cui ci si inserisce, come percorsi, regole morfologiche degli insediamenti urbani e rurali, relazioni percettive consolidate;
- componenti vegetali consolidate nel paesaggio locale considerando specie e disposizione;
- connotazioni architettoniche dell'intorno e del contesto più ampio.

In particolare:

- per gli elettrodotti e i componenti di natura strettamente tecnica valgono le indicazioni già espresse in generale e relativamente al disegno e alle colorazioni dei sostegni;
- per il complesso di edifici e manufatti si impone l'esigenza di elevato decoro e unitarietà dell'intervento, con scelte compositive e stilistiche orientate, secondo i casi, alla ricerca di coerenza con i caratteri propri dell'architettura locale ovvero a dialogare con essa evidenziando e sottolineando in termini innovativi la funzione tecnologica dell'impianto;
- in zone urbane andranno adottate misure che contribuiscano a creare connessione e armonia con gli edifici vicini, anche esasperando l'evidenza tecnologica, sempre con attenzione a non interferire mortificando valori simbolici e identitari riconosciuti;
- in zone rurali, la mitigazione degli impianti avverrà, innanzitutto, mediante contestualizzazione, in genere trattamento delle fasce contermini con schermatura vegetale coerente con i caratteri vegetali dei luoghi.

#### 1.1.2. Le reti per la distribuzione di energia

Le reti per la distribuzione sono composte da elementi lineari e puntuali (cabine secondarie) di dimensioni non rilevanti. La loro diffusione capillare anche in ambito urbano rende però necessario adottare opportuni criteri di inserimento paesaggistico e attenta progettazione, con specifico riguardo al rapporto con le connotazioni del contesto immediato. Riordino, rispetto degli orientamenti e allineamenti, scelta adeguata della tipologia dei pali di sostegno, decoro e attenta progettazione architettonica dei manufatti sono gli obiettivi che devono guidare la progettazione paesaggistica di questi impianti.

### Elementi del sistema:

#### Linee di distribuzione

Le linee di distribuzione (a bassa tensione) sono realizzate sia con cavi interrati sia con cavi aerei, su supporti snelli e di altezza ridotta o appoggiati ad edifici e manufatti. La presenza di numerose reti di linee aeree su tutto il territorio lombardo richiede azioni diffuse di riordino e razionalizzazione dell'esistente. Ogni nuovo intervento sulle linee deve divenire anche occasione di riordino dell'esistente.

#### (Criteri di posizionamento e materiali)

Nella costruzione di nuove linee e nel riordino delle linee esistenti è in genere da privilegiare il totale interrimento.

La soluzione aerea è da preferire in presenza di boschi e foreste, zone archeologiche, biotopi, geotipi e riserve naturali, pavimentazioni storiche, al fine di non compromettere il manto vegetale, il sottosuolo o il suolo.

La realizzazione di nuove linee aeree a bassa tensione deve seguire i seguenti criteri:

- posizionamento dei sostegni secondo le indicazioni già espresse per gli elettrodotti;
- in area urbana, andrà il più possibile limitato il proliferare o consolidarsi di cavi sospesi.

#### (Progetto e paesaggio)

Le linee interrate non richiedono forme di mitigazione paesaggistica. Richiedono invece alcune attenzioni in fase di scavo e in fase di ripristino del soprassuolo, nei momenti di interrimento, per cui si rimanda alle indicazioni già date per le linee interrate di alta e media tensione.

Per le linee aeree si raccomanda:

- riordino delle linee esistenti;
- utilizzo di cavo cordato con palificazioni snelle e tracciati flessibili;
- in area extraurbana (pianura, collina, montagna) l'utilizzo di sostegni in legno;
- in contesti urbani:
  - raggruppamento dei cavi in fasci paralleli, eventualmente raccordati con altri elementi tecnologici, come tubazioni, ecc.;
  - tesatura sulle pareti di edifici con percorsi che seguono modanature, fregi, ecc. e permettono un'efficace mascheratura;
  - preferire i lampioni posizionati sottogronda o sulle facciate degli edifici a quelli sospesi.

È necessaria, inoltre, garantire un'adeguata manutenzione dei sostegni. In particolare occorre:

- per i sostegni in calcestruzzo prevenire lo sgretolamento della superficie con conseguente messa a nudo dell'armatura metallica interna;
- per i pali in lamiera saldata curare la verniciatura, tenendo conto dei colori del paesaggio di fondo;
- in contesti aperti e montani, curare la periodica manutenzione dei sostegni in legno.

#### Cabine secondarie e altri manufatti

Le cabine secondarie sono generalmente ubicate in ambito urbano all'interno di edifici civili o industriali e non presentano altro impatto se non quello dato dagli edifici stessi. In zone non urbanizzate esse vengono alloggiare in apposite costruzioni le cui dimensioni sono relativamente ridotte in relazione alla miniaturizzazione dei macchinari. La loro ubicazione dovrà seguire criteri volti alla minimizzazione della visibilità della costruzione tecnica e alla non alterazione di sistemi paesistici consolidati.

#### (Progetto e paesaggio)

Cabine secondarie, altri manufatti e opere accessorie alle linee elettriche dovranno integrarsi nel contesto paesaggistico in cui si inseriscono utilizzando forme, dimensioni e materiali coerenti con l'intorno. L'architettura delle strutture di contenimento dovrà tener conto dei caratteri architettonici e delle tipologie edilizie locali evitando, ad esempio, la creazione di volumi fuori scala rispetto agli edifici esistenti e colorazioni contrastanti.

Nelle aree interessate da beni paesaggistici (art. 136 del d.lgs. 42/2004) si esclude la costruzione di cabine di tipo prefabbricato.

In zone rurali vengono solitamente impiegati piccoli trasfor-

matori su palo a motivo della bassa densità di carico richiesta, che non implicano particolari attenzioni paesaggistiche. L'adozione di questa soluzione è però sconsigliata in aree interessate da beni paesaggistici ex art. 136 d.lgs. 42/2004 ove è sempre preferibile la posa di linee in cavo sotterraneo.

La realizzazione di nuove cabine elettriche, come quella delle linee, dovrà essere occasione per la razionalizzazione e il riordino delle strutture esistenti, che si trovano spesso disperse sul territorio con forme e colori diversi una dall'altra, creando un effetto di disordine. Laddove possibile, perciò, è opportuno il raggruppamento delle cabine e degli altri volumi tecnici di servizio.

La mitigazione degli impatti legati alle cabine già esistenti e non realizzate secondo criteri di attento inserimento nel paesaggio può avvenire attraverso l'uso di vegetazione e/o la modifica delle tinteggiature e dei materiali di rivestimento.

## 1.2. Gli impianti di produzione

### 1.2.1. Gli impianti idroelettrici

Gli impianti idroelettrici sono costituiti da opere di raccolta, regolazione e di derivazione, principali ed accessorie, canali adduttori dell'acqua, condotte forzate, canali di scarico, gli edifici della centrale e ogni altro macchinario o impianto di utilizzazione e trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica prodotta.

In Lombardia appaiono oramai pressoché residuali le possibilità di nuove realizzazioni di grandi impianti idroelettrici, soprattutto in area alpina, mentre appare possibile un ammodernamento degli impianti esistenti, in tutto o in parte, a fronte di nuove tecnologie e opportunità che ne garantiscano una maggiore efficienza.

Sembra invece destinata ad aumentare l'incidenza di piccole derivazioni e di impianti minori, mini-idroelettrico e micro-idroelettrico, potenzialmente assai diffusi, connessi all'uso di salti d'acqua di ridotta entità. Un successivo paragrafo è dedicato a queste tipologie di impianti.

### **Dighe e opere di ritenuta, opere di raccolta, di regolazione e di derivazione, condotte forzate, canali adduttori e di restituzione**

Si tratta di impianti spesso in collocazioni paesaggistiche particolarmente significative e sensibili. Le operazioni di ristrutturazione e ammodernamento come quelle di nuova realizzazione devono avvenire nel rispetto del contesto paesaggistico e della riconoscibilità degli elementi e dei manufatti ormai divenuti elementi di consolidato valore storico e identitario e di specifica connotazione paesaggistica dei luoghi.

In particolare:

- nel rifacimento o nel potenziamento delle condotte forzate, con sostituzione e/o aggiunta di nuove condotte, è bene privilegiare l'interramento della struttura;
- nel caso l'interramento non sia possibile la condotta è opportuno venga adeguatamente inserita nel paesaggio utilizzando, per esempio, gli elementi naturali disponibili (rocce, terreno, vegetazione);
- il varco deve essere ridotto alla larghezza minima;
- la condotta dovrà essere tinteggiata secondo le cromie dominanti della vegetazione e del terreno circostante in modo da minimizzare il contrasto con lo sfondo;
- i giunti di dilatazione e i blocchi di ancoraggio in calcestruzzo dovranno essere ridotti al minimo valutando l'opportunità di sostituirli con tiranti di acciaio;
- le opere di presa, le piccole vasche di ritenuta, i canali di raccolta e quant'altro sia connesso agli impianti deve di massima essere realizzato con rivestimenti delle superfici a vista in pietra. La pietra utilizzata deve essere coerente con quella presente/utilizzata in loco.

Eventuali adattamenti e sostituzioni di edifici e altre opere preesistenti dovranno essere eseguite con particolare attenzione alla conservazione dei caratteri storici e paesaggistici acquisiti dai luoghi nonché alla valorizzazione dei manufatti tecnologici. Andranno adottate forme esteriori (materiali, tinteggiature ecc.) che non alterino i caratteri architettonici complessivi dell'impianto e del contesto paesaggistico. Per le strade e i percorsi si rimanda alle specifiche linee guida (d.g.r. n. 8837 del 30 dicembre 2008 - Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 3° Supplemento Straordinario del 13 febbraio 2009 e Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 39 ES del 28 settembre 2009).

### *(Localizzazione di nuovi impianti)*

L'individuazione di nuove localizzazioni deve tenere in attenta considerazione la salvaguardia dei luoghi, dei percorsi/tracciati e degli ambiti di rilievo paesaggistico regionale, delle aree di specifica attenzione normativa del piano paesaggistico regionale, delle rilevanze paesaggistiche provinciali evidenziate nei PTCP. La costruzione di tali impianti è comunque di massima da escludersi in corrispondenza di beni paesaggistici ex art. 136 d.lgs. 42/2004, in corrispondenza o vicinanza a siti UNESCO, nei siti NATURA 2000 e in localizzazioni connesse con particolari endemismi botanici o faunistici, in ambiti di rilevanza archeologica e ambiti di rilevanza storica e monumentale e loro contesto.

### *(Valorizzazione dei siti)*

È opportuno prevedere opere di valorizzazione degli impianti che ne consentano una fruizione ricreativa e didattica, compatibile con l'attività produttiva degli stessi, connettendo tra loro per esempio i diversi elementi costitutivi, comprese le centrali, e prevedendo adeguate sistemazioni di spazi esterni.

In particolare:

- si dovrà disporre una opportuna piantumazione e sistemazione a verde delle sponde degli invasi e la costruzione di percorsi di accesso;
- presso gli impianti (dighe, invasi, centrali etc.) è possibile predisporre attrezzature didattiche che possono variare, secondo i casi, dalla semplice dotazione di pannelli esplicativi (storia, funzioni, tecnologia, energia e ambiente, caratteri paesaggistici e naturalistici del luogo, ecc.), alla realizzazione di punti informativi e di didattica attiva (visite guidate, conferenze, etc.);
- il mantenimento e la messa in valore di determinate opere accessorie di intrinseco valore storico-testimoniale tramite progetti organici e unitari di valorizzazione coordinata dei diversi elementi e luoghi.

### **Centrali**

Le centrali sono costituite da edifici tecnologici specializzati da cui in genere si dipartono fasci di linee elettriche.

È bene tenere presente in particolare che:

- nella ristrutturazione, ammodernamento, ampliamento delle centrali esistenti le trasformazioni devono essere inquadrate in un progetto organico, edilizio e di paesaggio, che rispetti i caratteri degli edifici e dei fabbricati di riconosciuto valore storico testimoniale e di riconoscibilità paesaggistica ormai consolidata;
- per la progettazione di eventuali nuove centrali si rinvia al paragrafo *Criteri generali per l'inserimento paesaggistico di impianti* contenuto nella *Premessa*, nonché a quanto già indicato per le *Centrali di interconnessione e cabine primarie* nel capitolo *Le reti per la trasmissione e distribuzione dell'energia*. Valgono inoltre le stesse indicazioni e cautele di localizzazione dettate per le *dighe e opere di ritenuta*;
- per le attività di valorizzazione si rimanda a quanto sopra indicato per *Dighe e opere di ritenuta, opere di raccolta etc.*

### **Dismissione degli impianti: dighe e opere di ritenuta, centrali**

È ben che a fronte di dismissione parziale o totale degli impianti si avvii uno studio di fattibilità e quindi un progetto di riqualificazione organica dello stesso, volto a tutelare i caratteri materici e i significati simbolici dei manufatti esistenti (nel caso di archeologia industriale), verificare le diverse opportunità di riutilizzo dei manufatti che non possono essere demoliti (in particolare nel caso degli invasi e delle dighe), definire le eventuali opere di riqualificazione.

### **Mini e micro idroelettrico**

Questi impianti sfruttano l'energia cinetica dell'acqua, in caduta o in movimento, proveniente da fonti di modesta entità: salti d'acqua prodotti da manufatti antropici (canali, opere di presa e restituzione in alveo, piccole derivazioni e opere civili di regimazione delle acque connesse ai laghi, fiumi e torrenti, ecc.), corsi d'acqua naturali minori.

I componenti sono le turbine collegate al generatore nonché vari i manufatti accessori, di differente dimensione e caratteristiche a seconda della tipologia dell'impianto.

Anche se talora a scala vasta, per le ridotte dimensioni, l'incidenza paesistica è di scarso rilievo, è importante verificare e con-

siderare con attenzione le interferenze con i caratteri propri del sito.

A scala ravvicinata infatti possono intervenire criticità sia in riferimento alla localizzazione/posizionamento sia in riferimento all'attenta progettazione dell'impianto.

Nel caso gli impianti vengano posti in adiacenza o all'interno di manufatti esistenti storici o storicizzati (mulini e canali ad essi connessi, opere civili di regimazione delle acque) i principali criteri di posizionamento e attenta progettazione riguardano:

- la conservazione dei caratteri storici dei manufatti (forme, materiali) e della riconoscibilità degli stessi tenendo conto del valore simbolico e culturale consolidato;
- l'attenta definizione del nuovo impianto, soprattutto qualora affiancato e non integrato ai manufatti esistenti, curandone forma, dimensione, proporzioni, materiali e cromatismi in modo da evidenziarne il ruolo innovativo e tecnologico e assicurarne al contempo il consapevole e rispettoso dialogo con il manufatto preesistente.

Inoltre, nel caso dei mulini, di cui il territorio lombardo è estremamente ricco, gli interventi possono essere occasione di riutilizzo e rimessa in funzione dei manufatti o di loro parti (canali, salti d'acqua, pale): occorre di volta in volta valutare l'opportunità di posizionare gli impianti all'esterno o all'interno degli edifici. La realizzazione può inoltre divenire occasione di valorizzazione didattica, come nel caso degli impianti idroelettrici storici e degli impianti eolici.

Nel caso di impianti di nuova realizzazione in corrispondenza di navigli e canali storici è fondamentale che le diverse componenti tecnologiche ed edilizie si raffrontino in modo attento con i caratteri propri dell'infrastruttura idraulica storica e con il contesto che ne garantisce riconoscibilità e valorizzazione. Particolare attenzione deve esser rivolta alla conservazione e al recupero delle opere d'arte e opere idrauliche di valore storico e testimoniale.

Nel caso di impianti che utilizzano salti di quota derivando acqua per un tratto significativo dai corsi d'acqua naturali (fiumi e torrenti), gli impatti sul paesaggio, oltre che sull'ambiente, sono dovuti alla possibilità della scomparsa o eccessiva riduzione delle acque superficiali. In particolare: morte della vita acquatica; trasformazione naturalistica e paesaggistica dei contesti naturali e rurali attraversati; alterazione della percezione e dell'uso dei luoghi, la cui fruizione è fatta anche di un'aspettativa di naturalità (movimento d'acqua, flora e fauna acquatica). Ai problemi correlati all'alterazione dei caratteri di naturalità e delle connotazioni proprie dei luoghi si aggiungono quindi, in alcuni casi, sensibili compromissioni dei valori simbolici e percettivi.

Il rapporto tra derivazioni idroelettriche e salvaguardia e valorizzazione del paesaggio non può essere risolto esclusivamente garantendo il solo rispetto del minimo d.m.V.(Deflusso Minimo Vitale).

Allo scopo di mantenere nell'alveo una quantità d'acqua che, oltre agli usi potabili, irrigui, idroelettrici, sia compatibile con l'apprezzamento paesaggistico e fruitivo dei luoghi e con la salvaguardia dell'ecosistema (protezione delle acque sotterranee, dell'ittiofauna e delle specie arboree) deve essere attentamente valutata la sottrazione di portata in conseguenza della derivazione, tenendo conto delle specifiche caratteristiche paesistiche dei luoghi e degli ambienti, e della necessità di garantire una continua ed adeguata presenza d'acqua in ogni periodo dell'anno.

Relativamente alle piccole derivazioni idroelettriche, è opportuno che sia prestata una particolare attenzione agli indirizzi contenuti nella d.g.r. n. VIII/2121 del 15 marzo 2006 richiamata in premessa, con particolare riferimento al capitolo «4.2 - derivazioni idriche da corsi d'acqua superficiali». Si ricorda che molti dei corsi d'acqua sono inclusi tra i beni paesaggistici di cui alla Parte Terza del d.lgs. 42/2004.

### 1.2.2. Gli impianti eolici

Gli impianti eolici per la produzione industriale di energia elettrica (parchi eolici) sono costituiti in genere da un numero elevato di macchine eoliche di notevoli dimensioni, in particolare in altezza, che coinvolgono ampie aree territoriali. In Lombardia vi sono poche aree ricche di vento, tali da poter essere economicamente utilizzabili per impianti eolici industriali. Vi sono peraltro aree in regioni contermini che sono adatte a tale tipo di impianti, il cui impatto paesaggistico si riflette anche in territorio lombardo.

Quella eolica è considerata una tecnologia matura, di supporto alla produzione energetica continua data da altre fonti energetiche: fin dalla costruzione di un impianto sono già da prevedere programmate sostituzioni degli impianti, con caratteristiche formali non molto dissimili da quelle attuali, se non con tendenza a una maggiore dimensione delle macchine (altezza).

La tecnologia attuale mette inoltre a disposizione macchine eoliche di piccola dimensione (che necessitano di velocità del vento inferiori ai 5 m/s) finalizzate a utilizzatori singoli (uso domestico o per singoli edifici pubblici o collettivi).

Sono allo studio, ma non ancora diffuse sul mercato, nuove soluzioni tecnologiche con caratteri dimensionali e design capaci di inserirsi nel paesaggio con una maggiore qualità: per esse valgono i principi generali espressi in *premessa* e nei *criteri generali*.

Tra gli impianti vi sono inoltre gli anemometri per la misurazione del vento prima della costruzione dell'impianto: essi sono, per loro natura, strumenti a carattere provvisorio.

Vengono di seguito indicati i criteri di attenta progettazione e inserimento paesaggistico delle diverse tipologie di impianti, si ricorda che per gli impianti eolici si applicano inoltre le «linee guida per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) - Impianti fotovoltaici ed eolici e per la valutazione ambientale degli stessi» di cui alla d.g.r. n. 10622 del 25 novembre 2009 - Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 1° Supplemento Straordinario del 1° dicembre 2009.

### Parchi eolici

I parchi eolici per dimensioni, caratteristiche tecniche e morfologiche e per tendenziale localizzazione in posizioni visibili da un ampio contesto, si pongono potenzialmente in condizioni di elevato impatto paesaggistico. Le possibili criticità paesaggistiche, che devono essere governate in fase progettuale, sono correlate sia alle interferenze con visuali sensibili sia alla possibile competizione «verticale» e morfologica con altri elementi consolidati nel paesaggio, ma possono anche presentarsi in riferimento a rischi di alterazione profonda delle relazioni sistemiche e simboliche tra i diversi elementi e componenti del paesaggio locale e sovralocale.

Per quanto evidenziato è innanzitutto fondamentale che già in fase di scelte di localizzazione e progettazione preliminare vengano verificate attentamente le condizioni di contesto.

#### (Scelta della localizzazione)

La verifica attenta delle condizioni di contesto è volta ad individuare e motivare la localizzazione più opportuna non solo in termini di area complessiva oggetto dell'intervento ma anche dei singoli manufatti, tenendo conto del differente esito paesaggistico determinato da pochi elementi svettanti o dalla successione/concentrazione di decine di essi in termini percettivi. È fondamentale che già in fase di scelte di ubicazione e di progettazione preliminare vengano verificate attentamente le condizioni di contesto.

Sono di grande criticità:

- le ubicazioni in prossimità di centri, nuclei e insediamenti storici o tradizionali di riconosciuta rilevanza;
- la vicinanza a percorsi panoramici e di fruizione paesaggistica, belvedere e visuali sensibili;
- la vicinanza ad aree di elevato valore naturalistico, a beni ed aree sottoposte a tutela paesaggistica, ai principali canali e navigli della pianura lombarda;
- le ubicazioni in scenari paesaggistici connotati da elevati gradi di integrità, riconoscibilità e notorietà, come quelli, in Lombardia, dei grandi laghi prealpini, dei versanti collinari e montani connotati da particolari coperture vegetali o da specifiche conformazioni naturali e antropiche, come i terrazzamenti, o di alcuni paesaggi agrari storico-tradizionali della pianura;
- le ubicazioni ricadenti in visuali panoramiche notorie e di elevato valore simbolico.

Sono inoltre da evitare collocazioni in:

- aree agricole di pregio ed ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico individuati nei PTCP (art. 15, comma 4, l.r. 12/2005);
- aree boschive classificate dai piani di indirizzo forestale come «non trasformabili» (d.g.r. n. 7728/2008 in applicazione della l.r. 31/2008, artt. 43 e 47);

- siti Natura 2000.

Per le aree protette si deve fare riferimento alle valutazioni ex ante ed ex post contenute nel «Documento di indirizzo per l'individuazione degli aspetti ambientali sull'utilizzo dei sistemi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nelle aree protette» (d.g.r. n. 8781/2008 – Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 16 ES del 21 aprile 2009).

Alla luce di quanto indicato nella pianificazione paesaggistica regionale, si assumono in prima istanza come ambiti di elevata potenziale criticità, e pertanto penalizzanti per l'inserimento di impianti eolici:

- le aree e i beni di cui all'art. 136 del d.lgs. 42/2004;
- gli scenari lacuali dei 6 grandi laghi come individuati nelle Tavole D e D1a, D1b, D1c, D1d, del Piano Paesaggistico Regionale;
- gli ambiti di elevata naturalità e le visuali percepibili dai percorsi panoramici e dai belvedere/visuali sensibili come individuati nelle Tavole D e B del Piano Paesaggistico Regionale;
- aree in prossimità di centri, nuclei e insediamenti di antica formazione o di luoghi/manufatti di consolidato significato simbolico ed identitario, segnalati dal PPR o dai PTCP;
- ambiti in prossimità di Siti UNESCO;
- geositi di rilevanza regionale.

Sono da privilegiare:

- le zone già segnate da grandi infrastrutture (linee elettriche, autostrade, impianti industriali, ecc.);
- i paesaggi caratterizzati da altri elementi verticali quali ciminiere, tralicci, antenne, dove le macchine eoliche si possono inserire con coerenza, senza creare disordine visivo.

#### *(Progetto e paesaggio)*

Un parco eolico è un impianto complesso, composto da diversi elementi e strutture di servizio. Richiede un progetto organico che, dopo avere scelto l'ubicazione più idonea, curi disposizione, disegno materiali e cromatismi di macchine e manufatti, opere e sistemazione delle aree a contorno in funzione dell'esito paesaggistico complessivo, da lontano e da vicino. La potenziale incidenza paesaggistica si confronta in modo immediato con i valori simbolici e percettivo-vedutistici del paesaggio preesistente ma interferisce necessariamente anche con gli elementi e relazioni di carattere sistemico e strutturale che lo connotano.

Inoltre, analogamente a quanto già indicato per gli impianti idroelettrici, un parco eolico può essere occasione di valorizzazione del luogo di appartenenza e di didattica relativa alle tematiche ambientali e paesaggistiche e alle energie, in particolare quelle rinnovabili. La progettazione e sistemazione paesaggistica delle strade di accesso può contribuire in tal senso: esse possono diventare sentieri panoramici da cui si gode un'ampia visibilità, condurre e accedere da vicino ad alcune delle macchine eoliche, essere attrezzate con pannelli informativi. Possono essere previsti anche punti informativi e luoghi per specifiche attività didattiche.

#### *(Razionalizzazione di impianti giustapposti)*

Qualora si verifichi nel corso del tempo l'insistenza in aree vicine di più parchi eolici è necessario provvedere, nel momento delle sostituzioni con nuove macchine, ad una razionalizzazione degli stessi ponendo attenzione ai caratteri formali, materici e cromatici delle macchine e al disegno complessivo dell'insieme degli impianti nel contesto paesaggistico. Ciò significa che il progetto di paesaggio deve leggere i caratteri dei luoghi e progettare i nuovi inserimenti e/o le sostituzioni tenendo conto di tutti gli impianti esistenti e/o previsti nell'area paesaggistica (conca visiva) e delle opportunità offerte dalle nuove tecnologie disponibili.

Per evitare l'«effetto selva», ovvero l'eccessivo affollamento di macchine in uno stesso luogo, potrebbe essere opportuno sostituire macchine di grossa taglia in luogo di più macchine di taglia inferiore. Tale dimensionamento va comunque valutato in relazione ai caratteri di ciascun paesaggio.

#### *(Adeguamento e dismissione dell'impianto)*

Occorre prevedere, già in fase di progetto, le misure da adottare in caso di dismissione dell'impianto o di un suo aggiornamento tecnologico.

- Nel caso di sostituzione con macchine più avanzate tecnologicamente è necessario porre particolare attenzione all'integrazione tra macchine eoliche differenti per forma, colore e dimensioni, la cui disomogeneità può creare disordine paesaggistico.

grazione tra macchine eoliche differenti per forma, colore e dimensioni, la cui disomogeneità può creare disordine paesaggistico.

- In caso di smantellamento senza sostituzione dovranno, comunque, essere assicurate le condizioni per un'adeguata riqualificazione ambientale e paesaggistica del sito, riportandolo, quando è il caso, a caratteri analoghi a quelli precedenti all'intervento.
- La dismissione dovrà riguardare non soltanto le opere in vista, ma anche fondamenta e parti interrato. Per permettere una dismissione quanto più possibile completa è opportuno che la struttura di fondazione sia realizzata, per quanto tecnicamente possibile, evitando il calcestruzzo (pali radice, ecc.). In caso di fondazioni in calcestruzzo in caso di dismissione venga assicurato un annegamento sotto il profilo del suolo di almeno 1 metro.
- Va attuata anche la rimozione completa delle linee elettriche.
- La dismissione e riqualificazione deve riguardare anche le strade e le opere accessorie (vedi il successivo punto *Elementi del parco eolico. Strade di accesso*)

#### **Elementi del parco eolico:**

##### **Macchine**

Nel posizionamento delle macchine eoliche è opportuno seguire alcuni criteri:

- disporre le macchine secondo schemi lineari o a gruppi di chiara leggibilità e il più possibile coerenti con le linee e le tessiture della morfologia del terreno, al fine di ridurre l'incidenza ed evitare l'effetto disordine di una disposizione apparentemente casuale;
- sulla cima dei crinali è consigliabile disporre le macchine a cavallo del crinale in modo tale che esse siano almeno in parte coperte dal fianco del rilievo;
- assecondare per quanto possibile le geometrie già presenti nel paesaggio in cui l'impianto si inserisce come, ad esempio, percorsi o parcellizzazione dei campi esistenti;
- in caso di disposizione non in linea, raggruppare le macchine al fine di favorire la percezione dell'impianto come unità organica, prevedendo nel caso di un numero elevato di macchine la disposizione in più gruppi, tenendo conto degli assetti morfologici del territorio.

Pur nel rispetto delle esigenze tecniche e di sicurezza sono da adottare scelte cromatiche e di design atte a mitigare gli impatti delle macchine eoliche sul paesaggio.

È opportuno adottare i seguenti criteri:

- favorire l'uso di modelli di macchine dal design innovativo. In particolare, privilegiare l'uso di rotori a tre pale su struttura tubolare in luogo di strutture trilitiche;
- utilizzare, all'interno di uno stesso parco eolico, macchine di un unico tipo;
- adoperare nella colorazione delle macchine alcune variazioni dei toni del bianco o di altri colori chiari che ne riducano la brillantezza e lo scintillio causato dalla rotazione delle pale nonché l'effetto amplificato nel paesaggio e ne favoriscano l'integrazione con lo sfondo;
- in ambito agricolo adottare una colorazione che vira al verde verso la base della macchina eolica al fine di garantire continuità con la linea di orizzonte;
- sui crinali adoperare tonalità di colore dal grigio al bianco che garantiscano una migliore integrazione con lo sfondo del cielo;
- adattare le colorazioni derivanti da esigenze aeronautiche ai caratteri del luogo limitando, ad esempio, l'uso di strisce di colore rosso alle estremità dei piloni alle macchine che segnano l'inizio e la fine dell'impianto o comunque a quelle poste più in alto. Il colore rosso può essere sostituito da segnali luminosi al vertice dei piloni.

##### **Locali di servizio**

*(Criteri di posizionamento, forme, materiali e colori)*

È necessario minimizzare gli impatti di eventuali locali di servizio scegliendo posizioni che non inficino la percezione dell'impianto come unità.

In linea di massima si suggerisce che tali manufatti adottino

disegno e finiture coerenti con le caratterizzazioni edilizie prevalenti nel contesto (ad esempio, nelle zone di montagna, rivestimento in pietra coerente con quella della tradizione costruttiva locale).

### Strade di accesso

(*Criteri di localizzazione, forme, materiali e colori*)

L'installazione di un parco eolico richiede strade di accesso sia per la costruzione sia per la manutenzione delle macchine. È opportuno che:

- le scelte localizzative tengano conto della preesistenza di infrastrutture stradali con l'obiettivo di ridurre al minimo la creazione di nuove strade;
- la viabilità e gli accessi indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto dovranno essere esclusivamente quelli strettamente necessari al funzionamento dell'impianto stesso e a tale scopo dimensionati;
- le strade di nuova realizzazione dovranno comunque assecondare le geometrie già presenti nel paesaggio e dovranno essere realizzate in terra o a bassa densità di impermeabilizzazione;
- le realizzazioni necessarie solo per il cantiere andranno dismesse a fine costruzione e il territorio riqualificato

### Collegamenti alla rete elettrica

Gli impianti eolici richiedono la presenza di una rete elettrica non solo per l'immissione in rete dell'energia prodotta, ma anche per il loro funzionamento. Ciò significa che nel luogo di installazione sono generalmente presenti cabine elettriche ed elettrodotti: per i criteri di inserimento paesaggistico si rimanda allo specifico capitolo. È comunque opportuno far confluire le linee di alta tensione in un unico elettrodotto di collegamento alla rete, anche in caso di parchi eolici giustapposti e prevedere quanto più possibile l'interramento (si rimanda inoltre a quanto già scritto nel capitolo *Elettrodotti*).

### Il Minieolico

(*Criteri di localizzazione, posizionamento, forme, materiali e colori*)

Si tratta di turbine eoliche isolate legate a singole utenze che possono essere positivamente utilizzate come integrazione della rete elettrica tradizionale.

Esistono diverse tipologie di macchine di minieolico con disegni e colori differenti, che risultano comunque generalmente di dimensioni paragonabili a quelle di un'antenna o di una parabola per le telecomunicazioni e ai cui criteri di inserimento paesaggistico pertanto si rimanda.

### Anemometri

Per il posizionamento di uno o più anemometri non possono essere costruite nuove strade, evitando altresì movimenti di terra o altre alterazioni dei caratteri dei luoghi.

Al termine dell'utilizzo occorre prevedere la dismissione con la riqualificazione dei caratteri del luogo.

#### 1.2.3. Gli impianti solari termici e fotovoltaici

Per gli impianti solari termici e fotovoltaici la tecnologia attuale, in veloce e forte evoluzione, mette oggi a disposizione diversi tipi di prodotti che possono essere utilizzati da un'utenza singola domestica, da utenze raggruppate, oppure costituire veri e propri impianti industriali. Come la produzione energetica eolica, anche quella solare termica e fotovoltaica è un'energia di supporto alla produzione energetica continua data da altre fonti.

Gli impianti fotovoltaici possono essere *integrati, parzialmente integrati o non integrati* a edifici o siti esistenti (d.m. 19 febbraio 2007 Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica da fonte solare, in attuazione dell'art. 7 del d.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387). Vanno dall'utenza domestica a grandi impianti industriali.

Una categoria specifica, ma assimilabile dal punto di vista paesaggistico, è quella degli impianti solari termici, caratterizzati però anche da serbatoio di accumulo dell'acqua, che può essere posto all'interno o all'esterno della costruzione. Sono in genere utilizzati per utenza domestica, ma non mancano importanti esempi su edifici industriali e pubblici di notevoli dimensioni, basti pensare al caso esemplare del Comune di Como con gli interventi di solar cooling di grande dimensione realizzati su edifici pubblici.

Gli impianti di produzione industriale (parchi fotovoltaici) sono in genere costituiti da un numero elevato di collettori, formano delle strutture compatte di notevole estensione territoriale, disposti a terra su ampi spazi aperti. Per ragioni di sicurezza sono in genere circondati da recinzioni, ben illuminati di notte e sottoposti a forme di guardiania. Possono essere considerati, pertanto, delle strutture analoghe a insediamenti industriali, a centrali convenzionali di produzione, a centrali di connessione, ecc. In genere, sottraggono il suolo a altri usi.

La vita produttiva di tutti i tipi di impianti è stimata attualmente di circa 20-25 anni. A fine vita, i collettori di impianti di qualsiasi dimensione dovrebbero essere dismessi, ma è prevedibile che, come nel caso delle macchine eoliche, essi vengano sostituiti con altri di tecnologia più avanzata e probabilmente anche di caratteristiche formali diverse. In questa situazione di incertezza la reversibilità delle trasformazioni prodotte e la formulazione di criteri per la sostituzione programmata costituiscono fattori significativi di valutazione paesaggistica.

Vengono di seguito indicati i criteri di attenta progettazione e inserimento paesaggistico delle diverse tipologie di impianti, si ricorda che per gli impianti fotovoltaici si applicano inoltre le «linee guida per l'autorizzazione di impianti per la produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) – Impianti fotovoltaici ed eolici e per la valutazione ambientale degli stessi» di cui alla d.g.r. n. 10622 del 25 novembre 2009 – Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia 1° Supplemento Straordinario del 1 dicembre 2009.

(*Progetto e paesaggio*)

Gli effetti paesaggistici sono connessi ai caratteri cromatici dei collettori, alla loro forma, alla superficie riflettente, che in genere si pongono in contrasto con i caratteri morfologici, materici e cromatici dell'esistente. Anche le modalità di installazione e il posizionamento influiscono sull'impatto. Questi effetti assumo maggiore o minore incidenza a seconda del contesto, dell'estensione delle superfici coinvolte, piuttosto che all'effetto «pioggia» dei pannelli legati ad utenze domestiche.

Il principio generale per un buon inserimento paesaggistico degli impianti è il rispetto degli elementi e dei sistemi ordinatori del contesto in cui si vanno ad inserire, la comprensione e l'adattamento ai caratteri costitutivi e compositivi dell'edificio e del manufatto su cui si collocano. Sono in ogni caso determinanti scelte di ubicazione e posizionamento degli elementi.

(*Criteri di localizzazione*)

La scelta di localizzazione e poi di posizionamento dei moduli fotovoltaici dovrà tenere in considerazione:

- la percezione visiva da spazi pubblici o di pubblico passaggio: visione da lontano e da vicino. L'area all'interno della quale l'impianto è visibile può variare molto a seconda di morfologia e caratteristiche del contesto. La verifica dell'eventuale interferenza visiva con visuali sensibili e viste panoramiche fruibili da belvedere, percorsi panoramici e di fruizione paesaggistica o da luoghi di elevato valore simbolico è da considerarsi prioritaria. In un contesto montani, si dovrà tener conto della sua visibilità dal versante vallivo opposto e dall'alto;
- gli effetti cumulativi della diffusione di pannelli/impianti di piccola dimensione, in particolare in contesti paesaggistici connotati da elevata riconoscibilità e integrità;
- eventuali fenomeni di abbagliamento e di riflesso di particolare disturbo.

Risultano comunque in generale di grande criticità le localizzazioni in:

- contesti connotati da una significativa integrità morfologica, cromatica, ambientale e/o storico-architettonica, quali centri, nuclei e insediamenti di antica formazione, paesaggi rurali tradizionali soprattutto in territori collinari o montani dove è prevalente e determinante la percezione «dall'alto»;
- vicinanza a percorsi e luoghi di fruizione panoramica e paesaggistica;
- aree di elevato valore ambientale e naturalistico;
- aree interessate da beni paesaggistici e/o culturali;
- in scenari paesaggistici connotati da elevati gradi di riconoscibilità e notorietà.

Alla luce di quanto indicato nella pianificazione paesaggistica regionale, si assumono in prima istanza come ambiti di elevata

potenziale criticità, e pertanto penalizzanti per l'inserimento di impianti fotovoltaici:

- le aree e i beni di cui all'art. 136 del d.lgs. 42/2004;
- gli scenari lacuali dei 6 grandi laghi come individuati nelle Tavole D e D1a, D1b, D1c, D1d, della sezione Piano Paesaggistico Regionale;
- gli ambiti adiacenti a percorsi panoramici e o ai navigli/canali storici individuati nelle Tavole B e D del Piano Paesaggistico Regionale (fascia di rispetto dei tracciati di almeno 200 metri);
- in un raggio di 1 km intorno ai belvedere come individuati nelle Tavole B e D del Piano Paesaggistico Regionale;
- sulle falde delle coperture di edifici inclusi in centri, nuclei e insediamenti di antica formazione o di manufatti di consolidato significato simbolico ed identitario, segnalati dal PPR o dai PTCP;
- contesti agricoli di specifico valore identitario quali i terrazzamenti della Valtellina e della Valchiavenna;
- in siti UNESCO e relative buffer zones;
- ambiti di rispetto dei fontanili e degli elementi connotativi della pianura irrigua e dei contesti fluviali (rete verde) individuati dai PTCP.

Sono inoltre di massima da evitare per gli impianti a terra:

- compromissioni di siti NATURA 2000;
- localizzazioni di grandi impianti in ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico individuati nei PTCP (art. 15, comma 4, l.r. 12/2005) come meglio specificato nel successivo paragrafo *impianti non integrati*;
- compromissioni di aree boschive classificate dai piani di indirizzo forestale come «non trasformabili» (d.g.r. n. 7728/2008 (in applicazione della l.r. 31/2008, artt. 43 e 47);

Per le aree protette si deve fare riferimento alle valutazioni ex ante ed ex post contenute nel «Documento di indirizzo per l'individuazione degli aspetti ambientali sull'utilizzo dei sistemi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili nelle aree protette» (d.g.r. n. 8781/2008 – Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 16 ES del 21 aprile 2009).

Sono invece da favorire, tenendo conto delle diverse tipologie di impianti, le seguenti collocazioni:

- aree industriali, commerciali e di servizio connotate da volumi di grande estensione e architettonicamente essenziali per forma e materiali;
- aree dismesse o degradate in attesa di nuovi usi e non collocate in contesti paesaggistici di particolare pregio o sensibilità;
- fasce e opere contermini alle infrastrutture della mobilità;
- arredi e attrezzature urbane di nuova concezione.

*(Criteri di posizionamento)*

La scelta di dove e come posizionare i collettori (a terra, in facciata o in copertura) dovrà essere dettata dalla ricerca della maggiore armonia possibile tra l'impianto e gli elementi del paesaggio su cui esso insiste. In particolare si segnalano i seguenti criteri:

- **nei centri, nuclei e insediamenti storici** e tradizionali sono spesso preferibili collocazioni a terra, in aree non affacciate su spazi o percorsi pubblici, di impianti attentamente inseriti nel contesto o mitigati tramite opportune quinte (murarie, vegetali, etc.);
- **in ambito urbano**, la percezione dell'osservatore in movimento all'interno della città non deve essere disturbata dall'inserimento di nuovi elementi che interferiscano con allineamenti e ritmi del tessuto edilizio e degli spazi aperti;
- modifiche cromatiche e riflessi, dovuti all'inserimento di un impianto, non devono interferire con le visuali più significative e la percezione degli spazi di maggiore valore simbolico-testimoniale;
- occorre evitare l'effetto di incombenza di impianti posti in posizione dominante rispetto allo spettatore;
- il posizionamento in facciata su frontespizi e pareti cieche degli edifici dovrà comunque tenere conto e confrontarsi con i caratteri architettonici complessivi dell'edificio e del rapporto di esso con gli edifici contermini e lo spazio pubblico; le stesse cautele valgono per gli inserimenti in balaustrate, parapetti e persiane.

*(Disegno: forma e colori)*

L'impatto visivo dei pannelli solari termici e fotovoltaici è oggi dovuto in buona parte al riverbero dato dalle loro superfici riflettenti, le nuove tecnologie potranno però probabilmente attenuare questa criticità.

Le caratteristiche materiche e cromatiche dei collettori rappresentano una criticità dal punto di vista paesaggistico in quanto nella maggior parte dei casi introducono una discontinuità significativa nelle connotazioni del contesto in cui vengono collocati. Le attuali innovazioni tecnologiche consentono di scegliere collettori che per forma e colore possono attenuare tali discontinuità.

#### **Impianti solari termici**

Gli impianti solari termici si differenziano dagli impianti fotovoltaici per uso domestico, in genere, per il serbatoio di accumulo dell'acqua calda sanitaria.

Per quanto riguarda ubicazione e posizionamento dei pannelli si rimanda pertanto a quanto di seguito indicato per gli impianti fotovoltaici integrati e semintegrati.

Per quanto riguarda il serbatoio, esso va preferibilmente collocato in appositi locali tecnici all'interno degli edifici. Nel caso di localizzazioni in copertura, il serbatoio è strettamente legato al collettore solare e sarà, pertanto, posizionato di conseguenza seguendo i criteri soprarichiamati. I serbatoi di accumulo posizionati a vista occorre comunque che assumano colorazioni adeguate al contesto ed in continuità con quelle del supporto su cui vengono installati.

#### **Impianti fotovoltaici integrati**

L'impianto integrato è costituito da moduli che sostituiscono il materiale da costruzione convenzionale dell'involucro edilizio, diventando parte integrante della copertura piana o inclinata e/o delle facciate (d.m. 19 febbraio 2007 art. 2).

In particolare sono previste le seguenti tipologie (d.m. 19 febbraio 2007, all. 3):

1. sostituzione di materiali di rivestimento di tetti, coperture, facciate di edifici e fabbricati con moduli fotovoltaici aventi la stessa inclinazione e funzionalità architettonica della superficie rivestita;
2. pensiline, pergole e tettoie in cui la struttura di copertura sia costituita dai moduli fotovoltaici e dai relativi sistemi di supporto;
3. porzioni della copertura di edifici in cui i moduli sostituiscano il materiale trasparente o semitrasparente atto a permettere l'illuminamento naturale di uno o più vani interni;
4. barriere acustiche in cui parte dei pannelli fonoassorbenti siano sostituiti da moduli fotovoltaici;
5. elementi di illuminazione la cui superficie esposta alla radiazione solare degli elementi riflettenti sia costituita da moduli fotovoltaici;
6. frangisole i cui elementi strutturali siano costituiti dai moduli fotovoltaici e dai relativi sistemi di supporto;
7. balaustrate e parapetti in cui i moduli fotovoltaici sostituiscano gli elementi di rivestimento e copertura
8. finestre in cui i moduli fotovoltaici sostituiscano o integrino le superfici vetrate delle finestre stesse;
9. persiane in cui i moduli fotovoltaici costituiscano gli elementi strutturali delle persiane.

Dal punto di vista paesaggistico occorre distinguere tra:

- **integrazione in edifici e manufatti di nuova realizzazione.** Per essi il modulo fotovoltaico costituisce uno dei materiali compositivi ed è dunque essenziale che esso venga utilizzato come tale nel progetto architettonico tenendo conto dell'attento dialogo dell'edificio/manufatto con le specificità del contesto in cui si inserisce;
- **integrazione in edifici e manufatti esistenti.** L'intervento può implicare:
  - a) **l'adeguamento al materiale edilizio esistente** (per esempio applicazione di particolari pellicole, introduzione di tegole «energeticamente efficaci», etc.);
  - b) **la sostituzione di materiali esistenti** e richiede attenzione sia dal punto di vista del rapporto con le specificità del contesto in cui si inserisce (morfologiche, cromatiche, materiche), sia dal punto di vista del rispetto per la composizione architettonica dell'edificio e dei materiali costruttivi.

In ogni caso è necessario che dal punto di vista funzionale siano verificati gli eventuali effetti negativi del nuovo materiale e della nuova struttura sulla conservazione materica degli edifici e dei manufatti esistenti, nel loro complesso (statica, umidità, etc.) e nelle singole parti (coperture, etc.) e nei materiali, sia nel periodo di vita dell'impianto, sia in previsione della dismissione o sostituzione a fine vita. Ciò vale in particolare per i manufatti storici.

– **nel caso di soluzioni che si adeguano al materiale edilizio** è opportuno che esse non alterino in modo sostanziale i caratteri cronologici e materici dei manufatti, alterando equilibri consolidati del manufatto o di esso nel suo rapporto con il contesto.

– **nel caso di sostituzioni di materiali esistenti:** è sempre da evitare la sommatoria nel tempo e nello spazio di interventi singoli non coordinati tra loro e vanno valutate con grande attenzione le sostituzioni che incidono su prospetti affacciati su piazze e strade pubbliche o luoghi di elevato valore simbolico. Inoltre bisogna tenere presente che:

– è bene promuovere azioni di condivisione di regole generali di corretto inserimento per singoli comparti urbani o insediamenti, questa operazione appare quanto mai importante nel caso di parti di città frutto di una progettazione unitaria, di tessuti insediativi fortemente caratterizzati e riconoscibili e nei nuclei storici;

– **su edifici di evidente e riconoscibile caratterizzazione architettonica e su edifici e manufatti storici o storicizzati** la sostituzione dei materiali edilizi è un tema molto delicato e di potenziale forte impatto su riconoscibilità e organicità compositiva del manufatto e coerenza dello stesso con il contesto. In particolare si evidenzia:

- sostituzioni parziali di coperture o altre componenti, devono comunque essere inquadrare, definite e valutate in riferimento alla salvaguardia del disegno architettonico dell'edificio e dei suoi rapporti con gli edifici all'intorno nonché delle relazioni simboliche e visuali con il contesto;
- la sostituzione di parti di coperture tradizionali a falda determina comunque una discontinuità delle stesse di forte evidenza, la sommatoria di interventi di questo tipo può alterare in modo significativo la connotazione di insediamenti e brani di tessuto urbano;
- è in genere di minore criticità la sostituzione di superfici vetrate, rispetto alla sostituzione di coperture (tegole, etc.) o parti murarie in quanto meno impattante e più facilmente reversibile.

– **su edifici e manufatti recenti** di grandi dimensioni/di minore caratterizzazione architettonica, la sostituzione di componenti edilizi è in genere meno problematica, soprattutto nel caso di manufatti lineari ed edifici di grandi dimensioni, come volumi industriali, commerciali, palestre, barriere fonoassorbenti etc.. Le sostituzioni devono comunque essere inquadrare in un progetto unitario che consideri l'intero edificio e i suoi rapporti con l'intorno, tenendo conto anche della percezione dal territorio. La sostituzione dell'intera copertura può in alcuni casi, per esempio, risultare di minore impatto e maggiormente qualificante di sostituzioni parziali, in ogni caso quelle parziali devono seguire sempre un disegno chiaro, riconoscibile e di attenta relazione con gli altri elementi compositivi dell'intero edificio. È inoltre da tenere presente che è opportuno promuovere:

- progetti di pubblici di concentrazione degli impianti e suddivisione dei benefici energetici domestici al fine di collocare pannelli e strutture in ambiti più idonei sia dal punto di vista paesaggistico che di economie di scala, disincentivando la polverizzazione degli interventi singoli;
- interventi sugli edifici inquadrati in progetti organici e coordinati relativi ad interi comparti urbani o urbanizzati;
- interventi coordinati su manufatti di arredo o servizio relativi a specifiche parti di città o singole infrastrutture.

Nelle scelte di localizzazione sono da preferire:

- grandi edifici o manufatti pubblici che possono diventare

collettori di diverse iniziative private altrimenti disseminate sul territorio;

- edifici di comparti di città con caratteri omogenei (quartieri Aler e grandi lottizzazioni);
- grandi strutture di servizio come stazioni, impianti sportivi etc.;
- elementi di arredo e a corredo di grandi strutture lineari (arterie stradali, ferroviarie e infrastrutturali), come muri di sostegno, gallerie artificiali, barriere fonoassorbenti, arredi e tettoie in aree di servizio;
- coperture di edifici di grandi dimensioni e bassa sensibilità paesaggistica e minore vulnerabilità architettonica (capannoni, centri commerciali, etc.);
- elementi di arredo urbano, quali pensiline, tettoie, totem o pannelli informativi, cartelli segnaletici, recinzioni etc..

#### **Impianti parzialmente integrati**

È costituito da moduli posizionati su elementi di arredo urbano e viario, superfici degli involucri di edifici, fabbricati, strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione (art. 2, d.m. 19 febbraio 2007)

In particolare sono previste le seguenti tipologie (d.m. 19 febbraio 2007, all. 2):

1. Moduli fotovoltaici installati su tetti piani e terrazze di edifici e fabbricati. Qualora sia presente una balaustra perimetrale, la quota massima, riferita all'asse mediano dei moduli fotovoltaici, deve risultare non superiore all'altezza minima della stessa balaustra.
2. Moduli fotovoltaici installati su tetti, coperture, facciate, balaustre o parapetti di edifici e fabbricati in modo complanare alla superficie di appoggio senza la sostituzione dei materiali che costituiscono le superfici di appoggio stesse.
3. Moduli fotovoltaici installati su elementi di arredo urbano, barriere acustiche, pensiline, pergole e tettoie in modo complanare alla superficie di appoggio senza la sostituzione dei materiali che costituiscono le superfici d'appoggio stesse.

I criteri per un buon inserimento paesaggistico sono analoghi a quelli per gli impianti integrati in edifici esistenti, attuati con sostituzione dei materiali, (cui si rimanda) con particolare attenzione per:

- il mantenimento dell'ordine architettonico complessivo dell'insediamento e del contesto
- l'inserimento all'interno di un disegno organico del manufatto;
- attento controllo degli effetti derivanti dalla modifica della sagoma dell'edificio/manufatto che può rendere problematica la copertura parziale di componenti edilizie.

#### **Impianti non integrati**

L'impianto è costituito da moduli ubicati al suolo, ovvero collocati sugli elementi di arredo urbano e viario, superfici degli involucri di edifici, fabbricati, strutture edilizie di qualsiasi funzione e destinazione con modalità diverse da quelle previste per le tipologie: impianti parzialmente integrati e impianti integrati. (art. 2, d.m. 19 febbraio 2007).

Dal punto di vista paesaggistico vengono qui considerati solo gli impianti a terra, su supporto proprio. Per gli impianti sovrapposti ad altre strutture si rimanda a quanto indicato in termini generali per localizzazione e posizionamento di impianti fotovoltaici e dei criteri specifici per impianti integrati o parzialmente integrati.

Gli impianti a terra possono essere di diverso tipo e dimensione:

- piccoli impianti, assimilabili a strutture di arredo urbano: hanno potenzialità di qualificazione del paesaggio urbano quando divengono oggetto di una ricerca di buon design e sono inseriti con attenzione e in modo organico nel contesto, nei casi più virtuosi riescono a proporsi come nuovi land-mark o arredi-scultura;
- impianti di servizio a insediamenti (singoli edifici, edifici rurali, edifici storici isolati, quali ville storiche, etc.): di piccola o media dimensione, vengono in genere localizzati in siti accessori o aree contermini all'insediamento, è necessario tenere presenti alcune cautele in merito a localizzazione e posizionamento per non entrare in conflitto con le specifiche connotazioni del luogo, vengono di seguito dettati alcuni criteri generali;

– grandi impianti industriali (parchi fotovoltaici) (*vedi paragrafo specifico*.)

Nel caso di ambiti destinati a attività agricola di interesse strategico (art. 15 l.r. 12/2005 comma 4) è sempre preferibile non collocare impianti fotovoltaici a terra, fatti salvi impianti di limitata estensione destinati:

- a garantire il fabbisogno energetico delle imprese agricole;
- al pompaggio di acque destinate a irrigazione;
- al funzionamento degli impianti destinati ai Consorzi di bonifica;
- a garantire l'elettrificazione di alpeggi, malghe e attività agricole non convenientemente collegabili alla rete elettrica, purché debitamente mitigati rispetto ai percorsi di fruizione e accessibilità pubblica.

Gli impianti dovranno comunque interessare suoli di valore agricolo basso o assente, evitando se possibile di interessare suoli caratterizzati da valore agricolo alto e moderato (Criteri per la definizione di tali ambiti nei PTCP, d.g.r. n. 8059 del 19 settembre 2008). I progetti dovranno prevedere idonee misure di compensazione/mitigazione per il settore agricolo.

(Progetto e paesaggio)

Gli impianti a terra di medie e piccole dimensioni vengono spesso collocati in modo poco attento in aree accessorie o contermini all'insediamento servito. In realtà i caratteri morfologici rigidi, sostegni e allacciamenti, colore e superficie riflettente dei collettori possono determinare dal punto di vista della percezione del paesaggio un impatto non trascurabile. La posa di questi elementi dovrebbe essere sempre definita in base ad una progettazione unitaria organica e attenta ai caratteri connotativi del luogo, ai sistemi di relazione e alle tessiture territoriali del paesaggio al contorno.

È pertanto fondamentale che la collocazione e disposizione di questi elementi:

- tenga conto della visibilità dall'intorno con particolare riferimento alla vista da luoghi simbolici, punti panoramici, percorsi di fruizione paesaggistica, piazze e strade;
- rispetti tessiture, struttura e assetti morfologici del paesaggio rurale:
  - nel caso di installazione su terrazzamenti, i pannelli dovrebbero essere sempre posizionati in modo da non emergere in altezza e da poter essere in parte mascherati da idonee essenze vegetali al margine esterno del terrazzamento, discostandosi comunque da scale e percorsi di utilizzo pubblico;
  - nel caso di installazioni in aree di pianura, i pannelli non dovrebbero mai essere addossati a filari, percorsi interpoderali, elementi idrografici anche minori e devono essere adeguatamente contornati e intervallati da siepi ed essenze vegetali già consolidate nel contesto e disposte secondo i criteri ordinatori dello stesso;
- si ponga in attento rapporto con la struttura e gli elementi compositivi e connotativi dell'insediamento qualora si collochi in situazioni urbane o in aderenza ad insediamenti rurali:
  - sono in genere da evitare, ove possibile, collocazioni all'esterno del complesso o dell'insediamento servito, a meno di condizioni di spazi aperti e conformazioni vegetazionali e morfologiche degli spazi aperti/rurali particolarmente favorevoli ad accoglierli, tenendo conto delle indicazioni sopra riportate;
  - è in ogni caso di massima da evitare la collocazione in aree in stretta aderenza a manufatti, edifici o complessi di edifici di valore storico-testimoniale percepibili da percorsi e luoghi pubblici;
  - la collocazioni in aree libere interne al complesso edilizio (corti, aie etc.) o sul retro degli edifici deve comunque essere studiata e non casuale, e deve tenere conto delle necessarie coerenze tra manufatti di appoggio/recinzione dei pannelli e caratteri stilistici e materici dell'insediamento.

### Parchi fotovoltaici

I grandi impianti industriali fotovoltaici richiedono, per essere economicamente convenienti, grandi estensioni; essi sono perciò, generalmente, disposti a terra su grandi spazi aperti e territori agricoli. Sono strutture complesse che necessitano di manufatti e strutture di servizio. Gli impatti che ne conseguono dal

punto di vista paesaggistico riguardano non soltanto la percezione visiva di un luogo, ma spesso anche la modificazione delle relazioni sistemiche e simboliche esistenti. Nelle scelte di localizzazione sono da tenere presenti le indicazioni riportate nei criteri generali per gli impianti fotovoltaici e quelle specifiche per gli impianti non integrati, con particolare attenzione ad evitare:

- la frammentazione o viceversa l'accorpamento delle tessiture territoriali del paesaggio rurale;
- l'interferenza con le rete ecologica e le reti verdi di ricomposizione paesaggistica;
- l'interferenza con i percorsi storici e di fruizione paesaggistica.

Nelle scelte di localizzazione di questi impianti sono da preferire:

- inserimento in adiacenza a contesti industriali, commerciali e logistici;
- inserimento in aree degradate, dismesse o in parziale abbandono (per esempio cave) dove l'installazione può essere legata ad un riutilizzo immediato e ad una possibile riqualificazione a medio-lungo termine.

(Progetto e paesaggio)

L'impatto paesaggistico di un parco fotovoltaico è in genere direttamente proporzionale alle sue dimensioni: minore sarà l'impiego di spazio, minore sarà l'impatto.

La struttura complessiva dell'impianto richiede una progettazione unitaria e organica di tutte le sue parti e componenti sia in relazione ad una qualificazione adeguata e ordinata dell'insediamento sia in rapporto alle sue relazioni con il contesto immediato e più ampio.

In particolare, nel caso di parchi fotovoltaici installati a terra:

- l'estensione dell'impianto non deve interferire con la maglia del territorio agricolo, del reticolo idrografico e della viabilità interpoderali esistenti;
- la presenza contemporanea di più impianti nello stesso paesaggio può amplificarne gli impatti. Andranno perciò valutate, in rapporto a fattori di co-visibilità degli impianti e ai caratteri strutturali del paesaggio, la distanza tra gli impianti e le relazioni tra le rispettive zone di influenza;
- la suddivisione in comparti in luogo di un'unica, continua distesa di pannelli, può aiutare a salvaguardare tessitura ed elementi paesaggistici significativi;
- la cura dei dettagli di strutture accessorie, recinzioni, viabilità di accesso e distribuzione e l'adeguata sistemazione degli spazi liberi e delle aree contermini, concorrono in modo significativo a migliorare la qualità dell'impianto nel suo complesso e le relazioni con il paesaggio in cui si colloca.

(Razionalizzazione di impianti giustapposti)

Nel caso di installazione di più parchi fotovoltaici in tempi diversi, da parte di promotori diversi e con soluzioni tipologiche, di posizionamento e cromatiche diverse la compresenza in uno stesso luogo di più impianti dà un effetto di disordine paesaggistico, dovuto alla disomogeneità degli elementi. Come nel caso dei parchi eolici, occorre che in fase progettuale la proposta tenga conto e si connetta con i caratteri degli impianti già esistenti e, nel tempo, vengano previsti interventi di razionalizzazione.

(Criteri di eventuale mitigazione)

La mitigazione potrà avvenire secondo i seguenti criteri:

- introduzione di schermature vegetali poste nell'immediato intorno dell'impianto, nel rispetto delle esigenze tecniche (di non ombreggiamento dei pannelli) e di sicurezza;
- tipologie vegetali scelte nel rispetto delle essenze già presenti sul territorio;
- elementi vegetali attentamente posizionati in base all'assetto e alla trama dei paesaggi interessati;
- specifica attenzione progettuale ai fronti dell'impianto prospettanti su strade di collegamento.

(Manutenzione dei luoghi durante la vita degli impianti)

È opportuno che i realizzatori garantiscano, fin dalla formazione dell'impianto, la manutenzione degli elementi paesaggistici esistenti: per esempio, nel caso di installazione su un terreno montano, la manutenzione dei muri a secco e delle altre componenti, con tecniche tradizionali adeguate; in area di pianura, la manutenzione di fossi, canali, vegetazione, ecc.



Nel caso di presenza di «ingombri», come alberi o manufatti di pregio e valore simbolico, storico o culturale (che potrebbero causare fenomeni di ombreggiamento) evitare l'eliminazione e curarne la manutenzione.

#### *(Dismissione degli impianti)*

A fine vita, l'impianto, se non sostituito da impianti di tecnologia più avanzata, dovrà essere totalmente smantellato.

È necessario prevedere, già in sede di progettazione, cosa ne sarà del luogo che ha accolto l'installazione tenendo conto, per quanto possibile, delle evoluzioni che i luoghi all'intorno hanno subito durante il periodo di vita del parco fotovoltaico.

In particolare:

- dovranno essere assicurate le condizioni per un'adeguata riqualificazione ambientale e paesaggistica del sito;
- la dismissione dovrà riguardare non solo le parti visibili dell'impianto, ma anche le fondazioni e le altre strutture presenti nel sottosuolo;
- nel caso di suolo agricolo, dovrà essere effettivamente ripristinato l'uso agricolo.

#### **Elementi del parco fotovoltaico:**

##### **Moduli fotovoltaici (o collettori o celle)**

I moduli fotovoltaici sono gli elementi essenziali dell'impianto. La scelta del tipo e la distribuzione dei pannelli dovrà essere in relazione al tessuto paesaggistico in cui essi si inseriscono, seguendo in tal senso i criteri generali e le indicazioni specifiche per tipologia di impianto espresse nei precedenti paragrafi di questo capitolo.

##### **Recinzioni**

Motivi di sicurezza spingono a recintare i grandi parchi fotovoltaici installati a terra. Nel rispetto delle normative tecniche e di sicurezza, tali elementi dovranno accordarsi per forma, materiali e colori ai caratteri paesaggistici dell'area. In particolare:

- la scelta delle tinteggiature da adottare deve porsi in relazione con i cromatismi propri degli spazi dominanti di fondo;
- le strutture dovranno comunque essere leggere e il più possibile trasparenti soprattutto in territori pianeggianti dove potrebbero altrimenti costituire elemento di ostruzione visiva;
- in aree montane, collinari o terrazzate le strutture dovranno utilizzare soluzioni connesse alle soluzioni di mitigazione

##### **Strade di accesso**

L'artificializzazione del suolo generata dall'installazione a terra di un parco fotovoltaico è dovuto oltre che all'impianto vero e proprio alle strutture accessorie necessarie quali le strade di accesso; valgono i seguenti criteri:

- le scelte di localizzazione devono tener conto della preesistenza di infrastrutture, con l'obiettivo di ridurre al minimo la creazione di nuove strade;
- la viabilità e gli accessi indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto dovranno essere quelli strettamente necessari al funzionamento dell'impianto stesso e a tale scopo dimensionati;
- le strade di nuova realizzazione dovranno comunque assecondare le geometrie già presenti nel paesaggio;
- le strade di nuova realizzazione è bene siano realizzate con pavimentazioni in terra o a bassa densità di impermeabilizzazione.

##### **Illuminazione**

I grandi parchi fotovoltaici installati a terra e facilmente accessibili sono generalmente illuminati per motivi di sicurezza. È opportuno che l'illuminazione:

- sia regolata in base alle caratteristiche del paesaggio in cui si inserisce;
- non costituisca fonte di inquinamento luminoso soprattutto nell'osservazione notturna del cielo;
- adotti forme e colori non vistosi e coerenti con il contesto.

##### **Collegamenti alla rete elettrica**

L'immissione in rete dell'energia prodotta da impianti fotovoltaici richiede la presenza di una cabina di trasformazione e della rete di trasmissione. Occorre ridurre al minimo la creazione di nuove cabine e nuovi elettrodotti. In particolare occorre:

- utilizzare infrastrutture elettriche preesistenti;

- i nuovi elettrodotti dovranno essere, come nel caso dei parchi eolici, interrati e unici o comunque coordinati per più parchi fotovoltaici.

Per i criteri di inserimento paesaggistico di nuovi elettrodotti, si rimanda allo specifico sottocapitolo nel capitolo dedicato ai parchi eolici.

##### **1.2.4. Gli impianti a biomassa e biogas**

Gli impianti a biomassa e biogas possono essere costituiti da:

- grandi impianti industriali, che implicano ampie superfici e costruzioni specializzate;
- medi e piccoli impianti collegati all'attività di aziende agricole (singole o in gruppo), anche per derivati dall'allevamento del bestiame.

Oltre che in relazione alla dimensione, gli impianti si caratterizzano per la produzione di sola energia termica, di energia elettrica o cogenerazione di energia elettrica e termica.

Richiedono in genere spazi e costruzioni specifiche per il ricevimento, lo stoccaggio e la preparazione del materiale: capannoni, silos, spazi funzionali, strade di accesso e impianti di collegamento alla rete elettrica.

Gli impianti possono essere collegati ad aree dedicate a coltivazioni vegetali arboree, appositamente impiantate per l'approvvigionamento di materia prima.

##### *(Scelta della localizzazione)*

In generale è bene tenere presente:

- che è opportuno evitare ubicazioni in prossimità di centri, nuclei e insediamenti storici di riconosciuta rilevanza, di aree di elevato valore naturalistico;
- può risultare fortemente critica la vicinanza a percorsi panoramici, canali e navigli storici, belvedere e visuali sensibili o scenari paesaggistici connotati da elevati gradi di integrità, riconoscibilità e notorietà, come quelli dei grandi laghi prealpini, di alcuni versanti collinari e montani o di particolari paesaggi agrari storico-tradizionali della pianura.

L'ubicazione degli impianti non dipende strettamente dalla localizzazione delle materie prime da trasformare, anche se per certe tipologie di materie prime l'incidenza del costo del trasporto richiede di non superare i pochi km di distanza. Ciò permette nella gran parte dei casi scelte abbastanza libere, anche se gli impianti che producono energia termica sono maggiormente vincolati nella localizzazione, devono infatti essere collocati sufficientemente vicino alle utenze termiche (civili, agricole o industriali).

La scelta della localizzazione deve tener conto dei seguenti criteri:

- per gli impianti industriali:
  - preferire ubicazioni adiacenti o interne a aree industriali o terziarie, dove le regole per un buon inserimento nel paesaggio sono analoghe a quelle perseguite da un qualsiasi insediamento industriale;
  - considerare le opportunità offerte da aree soggette a forme di degrado o abbandono e che richiedono una riassetto di significato o già interessate da altre infrastrutture;
- in area agricola:
  - evitare, per quanto possibile, ubicazioni che introducano nuovi insediamenti isolati, poiché essi rischiano di frammentare ed alterare la struttura formale consolidata del paesaggio rurale;
  - collocarli, a seconda delle dimensioni, in adiacenza agli insediamenti rurali esistenti o, per quanto possibile, al loro interno, riutilizzando parti o edifici non più in uso (in particolare nel caso di impianti di piccola dimensione).

#### **Elementi**

##### **Impianti**

Per gli impianti caratterizzati dalla presenza di silos di grandi dimensioni e di camini di esalazione, gli elementi svettanti non devono entrare in contrasto o competizione con i riferimenti verticali già consolidati nel paesaggio (per esempio campanili, torri ...).

Per i silos che si sviluppano soprattutto in larghezza va valutata di volta in volta l'eventuale parziale interrimento o la localizzazione in avvallamenti.

La scelta delle forme, dei materiali e delle colorazioni dovrà garantire il più possibile la coerenza o l'integrazione con le cromie del paesaggio. In particolare:

- laddove esigenze tecniche lo permettono, è opportuno che i diversi manufatti dell'impianto adottino disegno e finiture coerenti con le caratterizzazioni edilizie prevalenti nel contesto;
- in area agricola, nel caso di utilizzo di strutture prefabbricate (capannoni e silos) è opportuna prevedere colorazioni coerenti con i colori prevalenti nel contesto anche naturale;
- per gli elementi che si sviluppano in altezza (camini etc.) è bene fare riferimento alle indicazioni cromatiche già indicate per i piloni degli elettrodotti nello specifico capitolo, non trascurando le opportunità fornite da materiali di tinteggiatura che variano tonalità al modificarsi delle condizioni di luminosità garantendo elevati livelli di integrazione con lo sfondo;
- la scelte di forte caratterizzazione architettonica dell'impianto nel suo complesso devono valutare attentamente le modalità di dialogo con il contesto consolidato, sia in termini di relazioni e proporzioni dimensionali sia in riferimento all'alterarsi delle relazioni percettive e degli assetti morfologici consolidati, devono inoltre tenere conto dell'inevitabile affermarsi dei nuovi manufatti, soprattutto quelli svettanti, quali nuovi riferimenti visuali e simbolici nel paesaggio.

Nella progettazione della articolazione spaziale delle diverse componenti dell'impianto è opportuno:

- privilegiare una organizzazione spaziale compatta;
- curare i rapporti dimensionali tra i componenti;
- curare le proporzioni geometriche tra i diversi manufatti;
- curare le relazioni visuali e simboliche con l'intorno;
- evitare le interferenze con le tessiture e le trame verdi e d'acqua del paesaggio agrario e/o naturale.

Il mantenimento nel tempo della qualità formale dei componenti (edifici e spazi aperti) è essenziale alla qualità paesaggistica complessiva dell'insediamento. Vanno in tal senso orientati sia gli interventi di manutenzione e gestione sia quelli di adeguamento o ampliamento dell'impianto.

Il progetto di inserimento nel paesaggio e le eventuali misure di mitigazione riguarderanno sia i dintorni immediati del sito che quelli più ampi, in base alla visibilità dell'impianto stesso.

In aree urbane andranno adottate soluzioni compositive e architettoniche che, muovendosi in attento dialogo con le caratterizzazioni del tessuto urbano ed edilizio esistente, contribuiscano sia a qualificare lo spazio pubblico e l'immagine urbana sia ad assegnare il necessario decoro all'impianto tecnologico.

In zone rurali, la progettazione delle sistemazioni verdi a contorno dovrà tenere conto sia delle essenze vegetali consolidate nel contesto sia della loro disposizione, riservando particolare attenzione ad alberate e schermatura vegetali da collocare in corrispondenza degli accessi, del fronte principale e lungo i fronti maggiormente percepibili dalle strade e dagli spazi di pubblica circolazione.

#### **Strade di accesso**

Si rimanda alle considerazioni già espresse in relazione ai parchi eolici e fotovoltaici.

#### **Collegamenti alla rete elettrica**

Si rimanda alle considerazioni già espresse in relazione ai parchi eolici e fotovoltaici.

#### **Coltivazioni per l'approvvigionamento**

Possano avere un notevole impatto paesaggistico anche le produzioni di materie prime da trasformare, attraverso piantagioni di alberi a ciò specificamente dedicate. Ciò può accadere nel caso di formazione di coltivazioni omogenee e coetanee, coltivate in linea ad alta densità e che possono, pertanto, occludere visuali significative oltre che provocare un'alterazione della tessitura territoriale storica.

È pertanto opportuno individuare con chiarezza gli elementi connotativi propri del paesaggio rurale locale da salvaguardare nella loro consistenza e riconoscibilità, come per esempio tracciati e insediamenti, trame verdi, rete irrigua o di bonifica, visuali panoramiche significative etc.

È inoltre consigliabile promuovere e favorire, tenendo conto delle diverse caratterizzazioni dei contesti rurali, iniziative atten-

- evitare l'utilizzo di specie estranee al contesto in cui si inseriscono;
- evitare la coltivazione intensiva in aree naturali;
- rispettare la parcellizzazione dei fondi e l'integrità della rete irrigua presente, potenziando ove possibile le trame e reti verdi consolidate;
- scaglionare la messa in coltura in diversi anni al fine di garantire una diversificazione della piantagione con alberi di altezza variabile e tali da non occludere totalmente le visuali esistenti e da permettere tagli scaglionati;
- privilegiare piantagioni che non occupino grandi porzioni compatte di suolo;
- privilegiare l'uso di materiale proveniente da alberature esistenti, da consolidare e integrare appositamente, per esempio, in aree agricole di pianura, le alberature e le siepi esistenti storicamente lungo la rete di canalizzazione;
- favorire nuove piantagioni dedicate, che tengano conto delle esigenze di valorizzazione o ricomposizione paesaggistica di determinati contesti, per esempio alberate e sistemazioni verdi lungo le strade esistenti o di nuova realizzazione.

#### **1.2.5. Gli impianti e le centrali di altro tipo**

Per l'individuazione di impianti e centrali industriali di altro tipo (oltre alle centrali idroelettriche e ai parchi fotovoltaici e eolici), si è tenuto conto delle tipologie presenti ma soprattutto di quelle di possibile sviluppo in Lombardia.

#### **Impianti geotermici a bassa entalpia**

Gli impianti geotermici a bassa entalpia sfruttano la differenza di temperatura che, in tutte le stagioni dell'anno e indipendentemente dal clima, si ha tra il sottosuolo e l'atmosfera esterna, per produrre riscaldamento e raffrescamento. Tale principio è pressoché applicabile in tutte le regioni d'Italia indipendentemente dal tipo di sottosuolo ed è utilizzato attualmente soprattutto per singole utenze e medi e grandi insediamenti. Gli impianti non producono in genere rilevanti impatti paesaggistici.

Gli impianti di tipo domestico (che richiedono una pompa di calore di modeste dimensioni, in genere posta all'interno all'edificio, e sonde geotermiche in verticale o in orizzontale nel suolo adiacente) non hanno particolari impatti paesaggistici in quanto si sviluppano in sottosuolo. Le cautele riguardano la fase di cantiere per la costruzione delle sonde e quindi la rimessa in pristino del suolo. Sono indicati anche nel caso di edifici e insediamenti storici.

Nuove applicazioni tecnologiche, quali gli impianti a piastre sommerse in specchi d'acqua, in genere di basso o nullo impatto paesaggistico, sono occasione di riutilizzo energetico di aree di cava.

#### **Centrali geotermiche**

Le centrali geotermiche sfruttano i vapori ad alta temperatura provenienti dalle sorgenti d'acqua nel sottosuolo che vengono portati in superficie per mezzo di trivellazioni più o meno profonde, convogliati attraverso tubazioni a turbine dove l'energia viene trasformata in energia meccanica di rotazione. Il vapore naturale può essere utilizzato sia per produrre energia elettrica sia per il teleriscaldamento.

Si tratta di grossi impianti, articolati in volumi e componenti diversi, che occupano superfici estese e il cui impatto sul paesaggio è notevole (risultano particolarmente evidenti per la loro configurazione e altezza le torri di raffreddamento e i condensatori).

I criteri di ubicazione e di inserimento paesaggistico sono analoghi a quelli comunemente adottati per i grandi impianti industriali o a quelli degli impianti a biomassa e biogas a cui si rimanda.

È comunque una tipologia di impianto che non trova in Lombardia caratteristiche intrinseche del sottosuolo favorevoli ad un suo sviluppo.

#### **Centrali termoelettriche**

Nate in Lombardia alla fine dell'800, le centrali termoelettriche trasformano l'energia termica, prodotta generalmente da combustibili fossili, in energia elettrica continua. Si considerano in questa sede gli impianti prioritariamente specificamente dedicati alla produzione di energia da immettere nella rete di trasmissione.

Si tratta di impianti complessi, di elevato impatto paesaggistico ma numericamente ridotti in Lombardia.

Gli impatti paesaggistici di tale tipo di impianti sono quelli propri dei grossi impianti industriali e possono essere controllati, innanzitutto, attraverso un'accurata scelta dei luoghi di installazione e quindi attraverso una progettazione unitaria e attenta degli impianti.

Per quanto riguarda la *scelta della localizzazione*, valgono le stesse indicazioni e cautele fornite nel precedente capitolo 1.1.1. in riferimento a reti e impianti per la trasmissione di energia.

Per quanto riguarda la *progettazione in rapporto al paesaggio*, criticità cautele attenzioni da tenere in considerazione sono analoghe a quelle indicate per le *Centrali di interconnessione* e le *Cabine primarie* delle reti suddette (precedente capitolo 1.1.1.). Particolare attenzione deve essere posta alla progettazione delle torri di esalazione dei fumi che spiccano per la loro altezza e spesso anche, come nei casi lombardi, per la colorazione a strisce bianche e rosse che ne caratterizzano, per ragioni di sicurezza aeronautica, la parte terminale. Nei casi di nuova progettazione e/o riqualificazione possono essere adottati accorgimenti cromatici che ne minimizzano la visibilità, accordandosi ai colori del paesaggio di fondo, senza inficiare le norme di sicurezza, prevedendo, ad esempio, l'utilizzo di segnali luminosi.

Anche in questo caso assumono particolare importanza le sistemazioni di accessi, aree libere contermini, recinzioni e affacci su strada.

### 1.3. Valorizzazione di impianti e centrali di valore storico-testimoniale

Le centrali idroelettriche per la produzione di energia elettrica costruite in Lombardia fra gli ultimi anni del XIX secolo e la prima guerra mondiale costituiscono un corpus di manufatti di rilevante interesse sia tecnologico che architettonico, collocate spesso in luoghi di rilevante e significativo valore paesaggistico, hanno assunto un ruolo di specifica connotazione identitaria del contesto che le ospita.

È pertanto opportuno indagare le opportune modalità di tutela e valorizzazione di questi manufatti.

Nei quaderni illustrativi delle presenti linee guida si riporta un primo elenco di note centrali idroelettriche, elenco che deve però nel tempo essere integrato, con la collaborazione di Enti locali associazioni e operatori, e affiancato da elenchi dedicati ad altre tipologie di centrali e impianti per la produzione di energia ormai assurti a riferimenti paesaggistici e storico-culturali del nostro territorio.

Anche le sottostazioni, le centrali di interconnessione sono spesso manufatti di significativo valore storico-testimoniale, rappresentativi della storia della rete elettrica lombarda, espressione di un sapiente modo di coniugare tecnologia - architettura - valorizzazione del luogo.

La eventuale dismissione di queste centrali e strutture tecniche offre l'opportunità di una loro valorizzazione anche tramite il riuso degli edifici come contenitori storico-museali o comunque con finalità pubbliche.

La vastità del patrimonio disponibile, considerando anche gli impianti ancora attivi ma comunque non esclusi da possibili forme di fruizione, richiede un censimento attento delle diverse strutture anche al fine di promuovere itinerari e mete turistico-didattici dedicati.

Gli interventi di recupero dovranno in ogni caso garantire la permanenza dei materiali e delle caratteristiche tipologiche originali.

## 2. IL SISTEMA DEGLI OLEODOTTI E METANODOTTI

La rete dei combustibili energetici comprende oleodotti, a loro volta distinti in condotte per il trasporto del petrolio greggio e per quello raffinato, e metanodotti, differenziati in classi di diversa dimensione.

In Lombardia, la rete di distribuzione del metano è molto vasta e capillare; diversamente la rete degli oleodotti, pur essendo consistente, riguarda solo alcune parti del territorio regionale in situazioni interessate da alcune direttrici fondamentali di trasporto.

Poiché gli aspetti, tecnici ed operativi, relativi alla messa in opera degli impianti di oleodotti risultano del tutto simili a quelli riscontrabili nell'esecuzione delle opere relative ad un metanodotto, si ritiene che i criteri di inserimento paesaggistico dettati in riferimento al sistema del metano che maggiormente interessa il territorio lombardo, possano essere estesi anche agli altri settori.

### Elementi del sistema:

Le opere e le attrezzature che tale sistema richiede sono suddivise fra attrezzature di servizio e opere atte al trasporto e alla distribuzione.

#### Attrezzature di servizio

##### Punti di intercettazione di linea

Sono strutture di modeste dimensioni (circa 15 mq), poste lungo il percorso a distanza di 2-10 km a seconda della «specie» di gasdotto, destinate ad alloggiare le apparecchiature di intercettazione di linea o di linea e stacco, necessarie per la gestione e il controllo del gasdotto stesso. Sono dunque strutture molto diffuse sul territorio che richiedono, per motivi di sicurezza, il rispetto di alcune condizioni:

- che sia presente una recinzione di sicurezza;
- che le aree siano libere da piantumazioni di alto fusto al fine di non creare impedimenti all'accessibilità e alla rapidità di manovra in caso di intervento.

Anche per tale tipologia di impianti, al fine di un armonico inserimento nel paesaggio, risulta di grande importanza la scelta di localizzazione degli impianti che, ove possibile e compatibilmente con le vigenti norme di sicurezza, dovranno essere ubicati in posizione defilata o prossima a macchie vegetali di mascheramento (cespuglietti, vegetazione ripariale ecc.). I manufatti accessori, anche se di dimensioni contenute, devono essere oggetto di specifica progettazione al fine di assicurarne il corretto inserimento e l'attento dialogo con i caratteri connotativi del contesto.

Vista l'impossibilità di mascherare le attrezzature attraverso alberature di alto fusto, le opere di mitigazione degli impatti visivi potranno prevedere unicamente siepi e cespugli sempre verdi di altezza contenuta. Fondamentale risulta la scelta delle tinteggiature da adottare in relazione ai cromatismi propri degli spazi dominanti di fondo, secondo le indicazioni già dettate relativamente al sistema elettrico. Le scelte cromatiche adottate per le attrezzature dovrebbero essere estese anche alle recinzioni.

#### Impianti di riduzione della pressione

Sono impianti adibiti alla riduzione della pressione del gas naturale normalmente posti in prossimità dei bacini di utenza finali e possono quindi essere ubicati anche in vicinanza o all'interno dei centri abitati.

Nell'area di pertinenza vengono installate: le apparecchiature per la riduzione di pressione, quelle per il filtraggio, l'intercettazione e, ove necessario, gli apparati di misura e controllo e di preriscaldamento (...).

Per le apparecchiature di regolazione è normalmente prevista la realizzazione di appositi muri tagliafiamma in cemento armato ed inoltre possono venire installati appositi edifici prefabbricati (...) adibiti a contenere le apparecchiature di telecontrollo e telecomando. Negli impianti di regolazione le tubazioni sono normalmente interrata, mentre vengono posti fuori terra gli organi di manovra e le apparecchiature.

Gli impianti di riduzione della pressione occupano normalmente aree di una certa dimensione (fino a 1.000 mq.) e pertanto occorre operare per una riduzione del loro impatto visivo.

In linea di principio è opportuno optare per l'interramento della maggior parte delle apparecchiature e, per quelle non interrate, nel caso di impianti finalizzati alla distribuzione locale, per l'alloggiamento in fabbricati che riprendano tipologie già diffuse nel contesto locale. Ciò è tanto più importante per gli impianti da realizzarsi in prossimità o all'interno dei centri abitati dove è opportuno, nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti, l'impiego di forme e materiali vicini a quelli propri dell'edilizia locale pur non disdegnando l'evidenziazione della funzione prettamente tecnologica del manufatto.

Particolare attenzione, in sede di realizzazione di nuovi impianti di riduzione e negli interventi di manutenzione degli stessi, dovrà essere posta alla sistemazione degli spazi esterni, del verde e degli arredi, valutando a seconda del sito di intervento e del contesto l'opportunità di realizzazione di prati o l'utilizzo di pavimentazioni in materiali affini a quelli d'uso locale. Per quanto riguarda le recinzioni, la scelta dell'ubicazione preferenziale di tali impianti e il loro mascheramento si fa riferimento a quanto già indicato per altre tipologie di impianti.

#### Segnaletica e esalatori di gas

La segnaletica di sicurezza è costituita da alcuni tipi standardizzati di cartelli aventi lo scopo di segnalare la presenza della

condotta interrata (...). Gli esalatori di gas, o sfati, sono installati lungo la condotta in corrispondenza di opere di protezione al metanodotto prescritte nelle norme di sicurezza e da altre normative tecniche (...). Tali elementi comportano ingombri minimi e uno scarso impatto sul paesaggio nonostante l'esigenza di essere visti da più punti. Risulta comunque opportuno evitare l'ubicazione di tali elementi accanto a edifici di pregio storico e artistico e a giardini o monumenti arborei di pregio, privilegiandone ove sia possibile l'installazione in prossimità di altre infrastrutture. Non è da trascurare la possibilità che un'attenta ricerca progettuale possa caratterizzarne maggiormente la presenza proponendoli come nuovi riferimenti puntuali nel paesaggio.

### **Condotte di trasporto e distribuzione e serbatoi**

#### **Condotte**

Le condotte, ai sensi della normativa vigente a livello nazionale (d.m. 24 novembre 1984), si possono distinguere in:

- a) dorsali, finalizzate al grande trasporto nazionale;
- b) derivazioni, atte alla penetrazione in un bacino d'utenza;
- c) allacciamenti, atti al collegamento delle singole utenze industriali o alle reti cittadine per la distribuzione urbana.

Come per i grandi elettrodotti, la ricerca di un corretto inserimento nel paesaggio parte dalla scelta del tracciato più idoneo e di minore impatto tenendo conto delle migliori economie di trasporto, di un adeguato grado di sicurezza, della possibilità di servire in modo ottimale il bacino di utenza.

Si dovrà, pertanto, garantire il più possibile il rispetto delle zone boschive, di quelle agricole, dei corsi d'acqua e dei laghi, delle situazioni di elevato pregio naturalistico, paesistico, monumentale, dei punti di osservazione e godimento del paesaggio.

Occorre rilevare, tuttavia, che la pratica attualmente più in uso nell'installazione delle condotte è quella dell'interramento.

Gli impatti più rilevanti sul paesaggio sono, dunque, quelli derivanti dalle operazioni di scasso e scavo e dalla conseguente maggiore o minore possibilità di ripristinare il soprassuolo con sistemazioni forestali o ricostruzione delle qualità vegetative preesistenti.

Al fine di procedere ad un corretto inserimento nel paesaggio delle opere dovranno essere messe in atto tutte le modalità esecutive per limitare il peso dell'intervento sull'ambiente e adottare opportune operazioni per il miglior ripristino possibile. In particolare si dovrà prestare attenzione:

- nella fase di apertura pista, al taglio della vegetazione, che dovrà essere limitato al numero di essenze arboree strettamente indispensabile;
- in fase di scavo, allo scotico e al deposito a lato del terreno fertile;
- in fase di posa e reinterro, al buon compattamento del materiale;
- in fase di posa e reinterro, al buon compattamento del materiale.

Gli aspetti relativi al ripristino devono essere considerati fin dalle fasi progettuali; il ripristino dovrà avvenire subito dopo la posa della condotta, avuto riguardo, per quanto concerne il recupero arboreo, alla stagione più propizia per l'attecchimento.

Si dovrà di preferenza evitare l'attraversamento di aree interessate da impianti agricoli specializzati. Dove ciò non risulta possibile, il ripristino dovrà riguardare, oltre che le colture in atto, anche le forme antropiche del paesaggio (ad es. vigneti, terrazzi a secco, ronchi, piantate ecc.).

Nelle zone montane si dovrà procedere alla sistemazione dei suoli e alla ricostituzione del profilo originario, specie in situazioni di crinale, ed ottenere la stabilità del terreno per impedire forme di dilavamento, anche con la posa di canalette e la infissione di palizzate o fascinate. In particolari situazioni sono ammessi manufatti fuori terra atti a garantire stabilità dei versanti interessati. Tali manufatti dovranno di preferenza essere realizzati con materiali tradizionalmente impiegati nel luogo e/o tramite le tecniche dell'ingegneria naturalistica.

In generale, andrà proibita l'alienazione di individui arborei di pregio o di considerevole età mentre è opportuno che tutti gli attraversamenti dei corsi d'acqua avvengano in subalveo.

In linea di principio dovrà essere evitato l'impianto di qualsiasi tipo di metanodotti o oleodotti negli ambiti assoggettati a tutela paesaggistica ai sensi della Parte III del d.lgs. 42/2004, e in parti-

colare nelle aree di cui all'art. 142 lettera e) ghiacciai e circhi glaciali; lettera f), per quanto riguarda parchi e riserve naturali; lettera i), zone umide; lettera m), zone archeologiche.

### **Serbatoi domestici di gas liquido**

#### *(Criteri generali)*

Visto l'elevato impatto paesaggistico di tali manufatti, dovuto innanzitutto alla loro colorazione, va perseguito il loro interrimento ove le norme di sicurezza impongano, invece, il mantenimento della recinzione nell'area sovrastante, per l'armonico inserimento nel paesaggio valgono i principi espressi per le recinzioni degli altri impianti.

## SEZIONE 2

## Reti e impianti di telecomunicazione

## 1. IL SISTEMA RADIOTELEVISIVO E DELLE TELECOMUNICAZIONI

Le recenti e continue innovazioni tecnologiche nel campo delle telecomunicazioni, con la diffusione della trasmissione via cavo e via satellite, consentono di mettere in stretta connessione il sistema delle telecomunicazioni radio-televisive con quello delle telecomunicazioni propriamente dette, tra cui la telefonia mobile.

*Il sistema degli impianti radio-televisivi è costituito da:*

- gli impianti atti alla trasmissione (trasmettitori e ripetitori), caratterizzati dalle particolari esigenze della zona da servire, dalla sua ampiezza e dalle relative necessità per i collegamenti a microonde. Possono essere di dimensioni considerevoli, sostenuti da tralicci di notevole altezza per supportare più sistemi radianti e per dominare il bacino d'utenza;
- le attrezzature di servizio, collocate in situazioni visibili da un centro trasmittente o da un ripetitore d'aggancio e da tutta l'area servita, sono di diverse dimensioni e tipologia a seconda della funzione richiesta;
- gli impianti di ricezione ad uso domestico (antenne, paraboloïdi). Tra queste vanno considerate anche le antenne di radioamatori (di dimensioni in altezza spesso notevoli) e quelle per usi pubblici (sicurezza, etc.).

*Il sistema degli impianti di telecomunicazione fissa è costituito da:*

- la rete di accesso o distribuzione, che collega l'apparecchio telefonico dell'utente e il più vicino commutatore. È in genere interrata (via cavo), ma vi possono essere anche linee aeree sostenute da pali di qualche metro di altezza fuori terra, con conduttori nudi o cordati, nel caso di zone a bassa densità telefonica o utenze sparse sul territorio;
- l'autocommutatore per lo smistamento del traffico telefonico, di minimo ingombro, anche interno agli edifici;
- la rete di giunzione, ossia gli elementi che collegano tra loro gli autocommutatori: sono interrati (via cavo) o formano «ponti radio», costituiti da ricetrasmittitori (antenne e ripetitori passivi di varia dimensione) e strutture portanti. Le strutture portanti sono tralicci anche di notevoli dimensioni; sono in genere installati in località con particolari caratteristiche orografiche (vette, emergenze ecc. ...).

*Il sistema degli impianti di telefonia mobile (radiomobile) è caratterizzato da antenne, celle o micro celle, su supporto verticale autonomo (pali) o inserite su elementi verticali esistenti (edifici, costruzioni, manufatti tecnici, etc.).*

*(Criticità paesaggistiche)*

Dal punto di vista paesaggistico incidono innanzitutto le differenze dimensionali e le proporzioni geometriche, e in secondo ordine le caratterizzazioni tecnico-morfologiche, pertanto i criteri vengono distinti tra:

- grandi e medi impianti, comunque di dimensioni significative;
- piccoli impianti diffusi (antenne di ricezione ad uso domestico, parabole, microcelle).

Se nel primo caso l'attenzione è rivolta soprattutto al controllo dell'incidenza paesaggistica data dalle dimensioni degli impianti, sia dell'elemento tecnologico sia del supporto degli stessi, quando necessario; nel secondo caso la principale criticità è data dal «disordine visivo» e architettonico dovuto al proliferare apparentemente casuale degli impianti e quindi dall'impatto generato dalla sommatoria di essi sulle connotazioni proprie dei diversi paesaggi locali.

Le problematiche variano in ogni caso in relazione al contesto urbano o extraurbano, coinvolgendo in modo diverso rapporti e relazioni con le caratterizzazioni morfologiche, orografiche, vegetazionali e storico-culturali e simboliche dell'intorno.

In particolare:

- in area urbana, questi impianti, nella loro comunque diversificata caratterizzazione, sono di fatto oggi manufatti costitutivi della città, le criticità nascono dalla scarsa cura progettuale, spesso accompagnata dalla non considerazione delle relazioni e connotazioni che vanno a definire l'immagine urbana. L'effetto è l'introduzione di manufatti scarsamente

qualificati e talvolta in aperto inconsapevole contrasto con i caratteri propri del contesto urbano consolidato. A questo si somma l'incontrollata proliferazione degli elementi ad uso domestico o di dimensione contenuta e diffusione capillare, che vanno ad incidere in modo significativo sul decoro dello spazio pubblico e della scena urbana. La ricerca di una più elevata qualità del disegno e di regole condivise di disposizione dei manufatti sono le linee di azione da perseguire per il miglioramento paesaggistico delle reti.

- in area extraurbana, gli impianti, in particolare i più grandi, sono spesso collocati in posizioni dominanti, di forte richiamo identitario ed elevato valore panoramico, possono quindi incidere fortemente sulla percezione complessiva del paesaggio. Anche in questo caso si assiste spesso all'incontrollata giustapposizione di elementi scarsamente qualificati e morfologicamente eterogenei. Cura del manufatto, progettazione attenta e unitaria dell'impianto nel contesto, ricerca di soluzioni tecniche e stilistiche innovative possono contribuire sia alla riqualificazione delle reti esistenti sia all'assegnazione di nuovi valori identitari ai paesaggi regionali.

La presenza di molteplici operatori sul mercato, le continue evoluzioni tecnologiche, lo sviluppo dei sistemi di ricezione via satellite e la carenza di quadri chiari di regolamentazione degli interventi, ha acuito, negli ultimi anni, le problematiche legate alla moltiplicazione e disseminazione degli impianti sul territorio, con effetti di deturpamento della scena urbana e dello skyline urbano ed extraurbano.

Tali impianti, inoltre, si sommano agli altri elementi tecnologici verticali, come gli impianti di illuminazione e gli impianti di trasmissione e distribuzione dell'energia (tralicci, pali, cavi, etc.), contribuendo ad accrescere la percezione complessiva di «disordine» e «disturbo».

In particolare, nel caso della telefonia mobile, la necessità per ogni operatore telefonico di installare impianti in modo capillare, il mancato utilizzo delle strutture già esistenti, la differenziazione dei tipi di installazione (design, colore, altezza, apparecchio tecnico) ha creato una vera propria invasione di antenne per telefonia mobile che ha ulteriormente incrementato il fenomeno sopradescritto.

*(Progetto e paesaggio)*

È indispensabile che regolamenti edilizi e norme tecniche di attuazione dei piani urbanistici comunali contemplino una sezione specifica dedicata alla definizione delle regole di appropriata collocazione di tutti questi elementi, regole da condividere con i cittadini e da definire sulla base di un'attenta lettura delle connotazioni proprie del contesto urbano ed extraurbano locale. Inoltre occorre:

- prevedere misure che leghino la realizzazione di nuovi impianti alla riorganizzazione e alla riduzione del numero di quelli esistenti, raggiungibile in particolare attraverso l'unificazione dei sostegni e la centralizzazione degli impianti;
- promuovere soluzioni tecniche che coniughino innovazione tecnologica e ricerca di un design qualificato dei diversi elementi, manufatti e supporti.

## 1.1. Grandi e medi impianti

*(Criteri generali per l'inserimento paesaggistico)*

È importante che, per ogni tipo di installazione, venga ricercata la soluzione migliore per il contesto in cui si inserisce. Essa dipende dal tipo di contesto e dalle dimensioni dell'impianto tecnico. Per i grandi impianti, caratterizzati da dimensioni considerevoli di antenne e ripetitori e dalla presenza, in alcuni casi, di un supporto anche di notevole altezza (tralicci, torri), è necessario uno studio a diverse scale, da integrare fra loro:

- una scala vasta, che consente di valutare gli impianti in rapporto alla presenza di siti naturali protetti, di siti storici di interesse nazionale o regionale, di luoghi simbolici, di punti e percorsi panoramici, di skyline fondamentali;
- una scala intermedia cui valutare l'interazione con la struttura del paesaggio, i manufatti architettonici, le componenti vegetali, le vie di comunicazione;
- una scala di dettaglio, per valutare l'immediato intorno degli impianti, gli accessi, le migliori modalità di installazione.

L'analisi del contesto è fondamentale sia nella progettazione di nuovi impianti, sia nella razionalizzazione di quelli esistenti.

*(Scelta della localizzazione)*

In generale sono da evitare:

- le aree naturali protette al fine di non danneggiare anche il suolo e la vegetazione;
- le aree circostanti le zone naturali;
- le zone con insediamenti meritevoli di protezione (d'importanza nazionale e regionale);
- i dintorni di monumenti culturali isolati o di costruzioni singole meritevoli di protezione;
- gli itinerari di fruizione, dove l'installazione di antenne potrebbe compromettere le caratteristiche sostanziali del terreno (muri secchi, avvallamenti ecc.) o le componenti paesaggistiche (cappelle, crocifissi ecc.);
- la vicinanza ad elementi verticali simbolici con cui entrare in conflitto.

Valgono comunque in generale le stesse cautele e limitazioni già espresse per le reti di trasmissione dell'energia.

*(Progetto e paesaggio)*

Si suggerisce la centralizzazione degli impianti che, pur se possono dare luogo a strutture più complesse e maggiormente visibili, evitano la disseminazione di manufatti tecnologici sul territorio. Occorre:

- disincentivare la collocazione di nuovi sostegni laddove ve ne siano altri in funzione;
- definire semplici regole di ordine e decoro urbano per mitigare gli impatti degli impianti;
- studiare soluzioni di buon design e composizione in modo che gli impianti possano divenire qualificanti segni connotativi del paesaggio.

Premesso che ogni razionalizzazione degli impianti deve comportare la dismissione e lo smantellamento di strutture esistenti non necessarie, si indicano alcuni criteri per una attenta progettazione di nuove strutture ed elementi correlati alle reti di tele e radio comunicazione, tenendo conto anche delle possibili interferenze con la percezione del paesaggio da o verso percorsi e punti panoramici:

- inquadrare gli interventi in proposte complessive di riordino dei manufatti esistenti, secondo una logica di accorpamento e progettazione unitaria dei diversi elementi che rispetti e salvaguardi la continuità e accessibilità di eventuali percorsi di fruizione pubblica o punti panoramici,
- orientare la ricerca di materiali e strutture dei supporti/tralicci ed elementi correlati verso soluzioni formali e cromatiche che garantiscano una migliore integrazione degli stessi nel contesto e riducano l'impatto e gli effetti riflettenti,
- prevedere la mitigazione dei manufatti, parti più basse e basamenti, tramite idonee schermature verdi, in particolare in corrispondenza dei percorsi di pubblico passaggio e fruizione e di eventuali belvedere limitrofi o prospicienti.

Lo smantellamento delle strutture non più in uso e la sistemazione della relative aree di pertinenza deve fare obbligatoriamente parte di ogni progetto di nuovo sviluppo della rete.

È inoltre essenziale che vengano garantite le operazioni di manutenzione di strutture e aree di pertinenza.

**Elementi:****Antenne e parabole, ripetitori e relativi supporti***(Criteri di posizionamento e supporti)*

In generale è opportuno evitare la costruzione di nuovi impianti con tralicci, torri o altre strutture verticali autonome di notevole altezza.

In particolare si suggerisce di:

- appoggiarsi a elementi preesistenti:
  - sfruttare l'orografia del luogo, collocando antenne e parabole in punti di per sé già elevati ancorché non emergenti e collegandole via cavo alla centrale;
  - sfruttare la morfologia del luogo per collocare i ripetitori passivi in punti elevati dei dintorni tali da poter ricevere il segnale anche da antenne paraboliche sistemate sulle coperture delle centrali in posizioni non emergenti rispetto alle linee di colmo, per esempio, posizionate in terrazzi ricavati nelle falde della copertura;

- utilizzare per quanto possibile costruzioni e strutture tecnologiche esistenti (edifici terziari recenti, tralicci per l'energia elettrica, ecc);
- sono da escludersi collocazioni di impianti su edifici aventi particolare valore storico-artistico, salvo soluzioni di visibilità quasi nulla e non interferente con la percepibilità e riconoscibilità del manufatto e dei suoi componenti e delle sue connotazioni architettoniche e simboliche.

- nel caso in cui torri e tralicci di supporto (posti su edifici o posati a terra) siano necessari, studiare una opportuna localizzazione, anche al fine di ridurre la dimensione in altezza.

In generale:

- privilegiare i siti già occupati da altri impianti tecnologici secondo un criterio di addensamento e concentrazione in coabitazione con altri servizi, qualora ciò sia compatibile dal punto di vista delle interferenze reciproche;

In ambito extraurbano:

- in montagna, evitare installazioni lungo le linee di crinale, le creste e le dorsali montuose propendendo per sistemazioni a mezzacosta o su versanti boscati;
- in collina e nelle valli seguire l'andamento della morfologia dei luoghi e non costituire nuovi punti focali;
- collocare i ripetitori passivi in posizioni elevate ma non emergenti, di solito sui versanti poco sotto i crinali, curando il trattamento cromatico della struttura ai fini di un efficace integrazione con lo sfondo, analizzando in tal senso le caratteristiche della vegetazione e del suolo circostante. In linea di principio si può pensare di adottare un disegno, per ripetitori passivi e tralicci, analogo al mimetismo impiegato per i mezzi militari (grandi chiazze, anche geometriche, che riprendano i toni dell'ambiente circostante);
- in ambito rurale valutare con grande attenzione gli effetti di eventuali installazioni concentrate;
- in ogni caso, valutare il rapporto di scala tra la dimensione del manufatto e quella del contesto nel suo insieme e degli elementi che lo costituiscono e che più gli sono prossimi.

In ambito urbano:

- le torri per le telecomunicazioni, anche di rilevanti dimensioni, possono divenire, grazie ad un design innovativo dei manufatti e ad una qualificata progettazione dell'intervento nel suo complesso, nuovi land-mark e/o segni ordinatori del paesaggio;
- i nuovi impianti devono essere collocati per quanto possibile nelle zone industriali o terziarie o nei paesaggi urbani di più recente formazione che per struttura, morfologia, dimensioni e caratteristiche dei manufatti meglio si prestano ad accogliere elementi tecnologici innovativi;
- nel caso di installazione all'interno di centri storici o su strutture o edifici storici tutelati o di notevole rilevanza per la percezione sociale, è importante valutare con grande attenzione le diverse alternative ai fini della migliore integrazione ricorrendo anche all'utilizzo di tecnologie innovative finalizzate al contenimento dimensionale.

**1.2. Piccoli impianti diffusi (celle per telefonia mobile, antenne e parabole ad uso domestico)**

Per i piccoli impianti, divenuti diffusissimi sia in ambiente urbano che extraurbano, è particolarmente importante il ruolo che le amministrazioni locali possono svolgere tramite i regolamenti edilizi e gli strumenti di pianificazione, dedicando in essi specifica attenzione al contenimento dei possibili impatti paesaggistici negativi determinati da una disseminazione incontrollata di questi impianti.

Le indicazioni dovrebbero riguardare:

- regole prioritarie di localizzazione e distribuzione, tenendo conto anche degli altri elementi tecnologici esistenti o previsti e delle specifiche connotazioni del paesaggio locale;
- criteri di accorpamento delle strutture di supporto e di centralizzazione degli impianti ad uso domestico;
- indirizzi per l'attento posizionamento degli elementi nelle diverse parti del territorio comunale;
- le eventuali modalità di «mimetizzazione» degli elementi in particolari contesti.

**Celle per telefonia mobile:***(Criteri di localizzazione)*

Gli elementi tecnologici di trasmissione devono essere posti, per un buon funzionamento, ad una certa altezza. Questo requisito prestazionale può comportare l'introduzione di numerosi nuovi elementi a potenziale elevato impatto percettivo nello skyline urbano o rurale, è pertanto importante che vengano favorite e promosse soluzioni tese alla razionalizzazione dell'esistente, all'utilizzo di supporti già presenti (edifici e strutture), alla massima limitazione di celle su palificazioni da terra, alla attenta progettazione di queste ultime quando non evitabili.

In particolare:

- privilegiare localizzazioni delle celle su elementi di altezza elevata esistenti quali: edifici terziari e costruzioni recenti, ciminiere, torri dell'acqua, gasometri, silos, capannoni, tralicci o pali per l'energia elettrica, elementi di arredo urbano;
- nel caso di collocazione su sostegni piantati al suolo:
  - privilegiare per quanto possibile collocazioni in affiancamento di infrastrutture a rete: arterie viabilistiche, linee ferroviarie, corridoi tecnologici etc.;
  - valutare con attenzione la possibile competizione, per altezza e/o vicinanza, con altri elementi verticali di elevato valore simbolico (per esempio campanili, cupole, pinnacoli, torri storiche) al fine di non mortificarne percepiibilità e riconoscibilità;
  - non trascurare le opportunità di nuova connotazione di specifici contesti urbani o rurali offerta dall'attento inserimento e progettazione organica di elementi tecnologici di arredo isolati o seriali;
- evitare in generale l'installazione su edifici storici o di particolare rilevanza identitaria, a meno di una completa integrazione nel manufatto grazie all'uso di tecnologie innovative (micro celle) o di efficaci accorgimenti di posizionamento.

*(Progetto e paesaggio)*

L'obiettivo di integrazione nel paesaggio deve esser perseguito tramite lo sviluppo contestuale di più linee di azione:

- razionalizzare la distribuzione degli impianti secondo principi di coerenza con gli obiettivi di qualificazione paesaggistica delle diverse parti del territorio;
- promuovere in generale modalità di inserimento tese a minimizzare la visibilità delle celle;
- coniugare le esigenze di realizzazione di nuovi impianti su sostegno proprio da terra, e quindi «visibili», con quelle di ridefinizione di specifici spazi pubblici o arredi della città;
- assicurare in ogni caso un'adeguata e decorosa cura progettuale dei manufatti promuovendo la ricerca di soluzioni di design innovative e di dimensioni sempre più contenute.

È inoltre utile tenere presente che:

- nel caso di installazioni su manufatti ed edifici esistenti, deve essere comunque assicurato il rispetto delle particolari connotazioni dimensionali, morfologiche e stilistiche degli stessi, tenendo per esempio conto del rapporto pieni-vuoti, della presenza di elementi decorativi o simbolici significativi, di eventuali simmetrie di disegno o di particolari cromatismi, non sottovalutando le possibilità di mitigazione offerte da componenti edilizie e decorative già proprie dell'edificio;
- sono in genere da escludere installazioni su alberature, qualora inevitabili disporle tenendo conto del diverso effetto al variare della chioma nel corso dell'anno;
- l'integrazione delle celle in elementi di arredo urbano, lampioni, cartelloni può essere di più facile e qualificata soluzione che non quella su edifici;
- sono in genere da evitare soluzioni mimetiche a «camuffamento» dell'impianto, come nel caso di utilizzo di pali con fattezze di alberi, salvo situazioni ludiche e/o di voluta ostentata «artificializzazione» come parchi divertimenti etc., qualora si ritenga comunque necessario utilizzarle in contesti rurali o naturali è fondamentale allinearsi a colori, morfologia e altezza delle essenze arboree presenti all'intorno;
- la collocazione su sostegni propri al suolo, deve esser sempre accompagnata da una attenta ricerca progettuale tesa ad assicurare decoro e qualità architettonica al manufatto tecnologico e la piena integrazione dello stesso nel contesto, non trascurando le opportunità di nuova connotazione di specifici contesti urbani o rurali.

**Antenne e parabole ad uso domestico***(Criteri di posizionamento)*

Per queste tipologie di impianti deve essere perseguito quanto più possibile l'accorpamento degli impianti ad uso domestico in impianti centralizzati quanto meno a livello di singolo edificio.

In ogni caso devono essere seguiti i seguenti criteri di decoro, da coniugare con le caratteristiche morfologiche dei luoghi (vista dal basso e ravvicinata per condizioni pianeggianti, vista dall'alto o dall'esterno e lontano per condizioni collinari o montuose)

Sono sempre preferibili posizionamenti:

- su prospetti e fronti edilizi interni o comunque non visibili dagli spazi pubblici;
- sui tetti in posizione non sveltante rispetto al colmo e/o allo skyline percepibile dalla strada, preferibilmente parzialmente occultata da elementi edilizi presenti quali camini, parapetti o cornicioni;
- su strutture accessorie (garage e simili) non visibili dalla strada;
- in spazi aperti retrostanti gli edifici;

sono inoltre preferibili:

- posizionamenti sul fronte dell'edificio in secondo piano poco visibile dalla strada;
- posizionamenti sul colmo del tetto quando non sia visibile dalla strada;
- posizionamenti sui camini purché le antenne non ne superino l'altezza;

sono sempre sconsigliati posizionamenti:

- su prospetti e fronti edilizi principali affacciati su strade o spazi pubblici o di pubblica circolazione;
- sul colmo del tetto o elementi morfologici emergenti (torrette, cornicioni, decorazioni ecc) visibili dallo spazio pubblico;
- sui tetti piani su strutture in elevazione.

Le necessità tecniche di installazione vanno inoltre coniugate con le esigenze di integrazione paesaggistica di forme e colori, anche tramite:

- l'utilizzo di antenne compatte e multifrequenza, di supporti reclinabili, di materiali innovativi;
- la coerenza cromatica di parabole ed elementi di supporto e/o l'utilizzo di materiali e design innovativi tendenti a qualificare l'elemento tecnologico;
- l'utilizzo di materiali non scintillanti o riflettenti;
- l'esclusione di illuminazione diretta e di loghi commerciali.

**1.3. Linee interrato e cavi aerei**

Nel caso sia degli impianti di telecomunicazione sia di quelli radio-televisivi, si pongono necessità di attenta progettazione di linee interrato e linee con cavo aereo (palificate o aeree con cavi su facciata degli edifici). Si rimanda alle indicazioni fornite in merito nel capitolo dedicato alle reti per la distribuzione di energia (linee di distribuzione) del Sistema Elettrico/energetico nella sezione 1.

