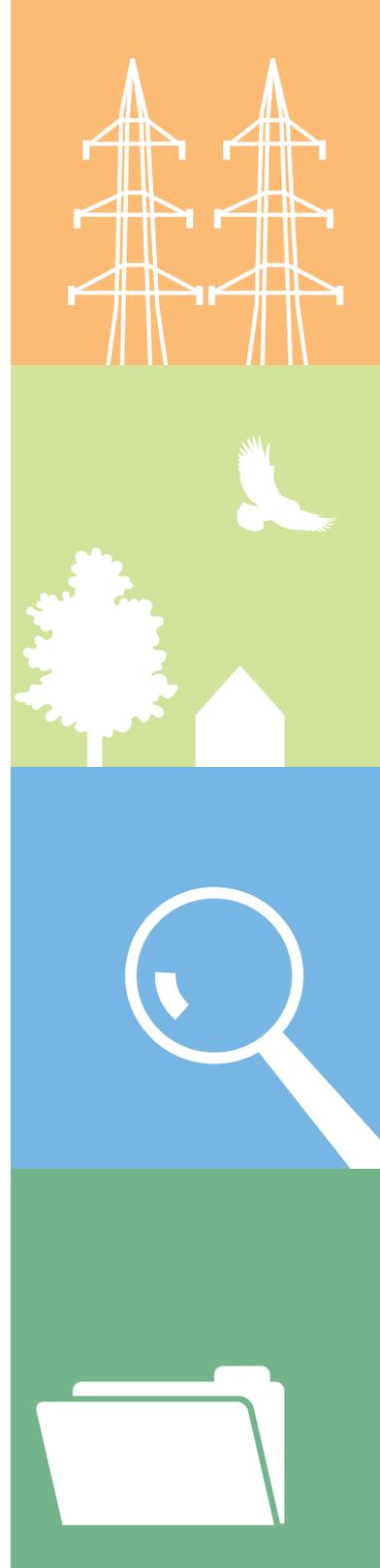




Criticità ambientali e paesistiche indotte dalle linee elettriche Metodologia di analisi

Criticità ambientali e paesistiche indotte dalle linee elettriche

Metodologia di analisi



Ideazione, progetto e testi

Simona Tosatto, Paolo Debernardi

Arpa Piemonte

Coordinamento editoriale e redazionale

Arpa Piemonte, Comunicazione istituzionale

Fotografie a cura di

Simona Tosatto, Arpa Piemonte

(salvo dove diversamente specificato)

Hanno collaborato

Giovanni d'Amore, Sara Adda, Paolo Demaestri

Arpa Piemonte

Ideazione e progetto grafico

Art Cafè Advertising

Finito di stampare nel mese di giugno 2006 presso:

Spiders s.r.l. - Milano

Stampato su carta riciclata al 100% che ha ottenuto il marchio di qualità ecologica Ecolabel Europeo; prodotta da cartiere registrate secondo il sistema comunitario di ecogestione ed audit EMAS.



ISBN 88-7479-034-1

Copyright © Arpa Piemonte

L'Arpa Piemonte non è responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo documento.

La riproduzione è autorizzata citando la fonte.

Per ricevere ulteriori copie del manuale: urp@arpa.piemonte.it

Per scaricare le schede e la pubblicazione in formato pdf: www.arpa.piemonte.it

Per informazioni sul contenuto tecnico del manuale o per eventuali richieste di collaborazione, contattare gli autori:

s.tosatto@arpa.piemonte.it

p.debernardi@arpa.piemonte.it



Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale

Via della Rocca 49 - 10123 Torino

Tel. 011 8153222

Fax 011 8153253

www.arpa.piemonte.it

PRESENTAZIONE

Arpa Piemonte, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, svolge attività di monitoraggio e controllo su tutte le matrici ambientali, fornendo un supporto tecnico scientifico agli Enti pubblici competenti.

Per quanto concerne gli agenti fisici, in relazione alla tematica oggetto della presente pubblicazione, l'Agenzia si occupa del monitoraggio dei campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche e fornisce il supporto tecnico alla Regione Piemonte e alle Province piemontesi per i Piani di Risanamento e per la stesura di Linee guida.

Tuttavia, le criticità connesse agli elettrodotti non sono esclusivamente fisiche (relative agli aspetti di radioprotezione) ma anche naturalistiche e paesaggistiche. Infatti, la legislazione nazionale pone attenzione ai vari aspetti trattati nella metodologia proposta nel presente volume, così come i programmi regionali; anche l'esperienza a livello internazionale mostra come solamente un approccio multidisciplinare consenta un'analisi corretta dei sistemi ambientali e delle relative problematiche correlate allo sviluppo sostenibile.

Questo documento costituisce una proposta metodologica, "aperta" a nuove proposte e integrazioni, in cui gli autori hanno cercato di far confluire in un unico approccio analitico gli spunti di indagine e riflessione derivanti dalla esperienza propria e di numerosi esperti di settore, sia interni ad Arpa sia esterni.

Si auspica che il presente lavoro costituisca il punto di partenza per ulteriori studi ed applicazioni, che permettano di approfondire le tematiche presentate, superando una angusta visione antropocentrica e privilegiandone una naturalistica, nella più ampia accezione del termine.

Vincenzo Cocco

Direttore Generale Arpa Piemonte





PREMESSA

La necessità di sviluppare una metodica, che consenta di valutare la criticità di una linea elettrica in relazione al territorio in cui si inserisce ed alle relative componenti ambientali, nasce dalla consapevolezza che lo sfruttamento energetico, a causa della richiesta di energia elettrica per uso civile, industriale e per servizi, è in continuo aumento così come, di conseguenza, il numero di linee aeree.

La trasmissione di energia elettrica avviene infatti essenzialmente tramite queste ultime, nei confronti delle quali la popolazione, a partire dagli anni '70, ha sviluppato una maggiore sensibilità. In un primo momento sono stati evidenziati gli impatti puramente visivi e paesaggistici mentre, più recentemente, l'attenzione, anche degli esperti di settore, si è spostata sui potenziali effetti negativi alla salute, supportati da sempre più numerosi studi in campo medico.

Gli stessi amministratori hanno provveduto ad emanare una legislazione di settore (che prevede, tra l'altro, dei limiti di esposizione per la cittadinanza), che si inserisce in un più ampio quadro normativo comunitario.

Attualmente, si constata che anche le aziende produttrici, tra le quali l'ENEL, sono sempre più attente ai problemi ambientali su larga scala e appoggiano programmi di ricerca finalizzati alla progettazione di linee meno impattanti. A tutto ciò ha dato largo impulso anche la valutazione di impatto ambientale (per le linee di nuova costruzione).

In questo contesto, da un'idea di Paolo Debernardi (1999), iniziano le attività per l'elaborazione, da parte dei due autori, della metodica atta ad individuare ed analizzare gli impatti ambientali generati dalle linee elettriche esistenti, su tutte le principali componenti ambientali interessate. L'approccio è quindi naturalistico, epidemiologico e territoriale: vengono indagati i potenziali effetti negativi nei confronti dell'uomo (sia per ciò che concerne l'aspetto sanitario, legato all'esposizione ai campi elettromagnetici, sia quello relativo al rischio di sorvolo), della fauna (in particolar modo dell'avifauna), della vegetazione (a causa dei tagli che si rendono necessari per l'inserimento delle linee e per il mantenimen-

to delle fasce di rispetto previste dalla normativa), del paesaggio e dei beni e siti a valenza storico-documentaria.

Il risultato è un indice, che fornisce un valore di criticità (media totale) per ogni singola linea esistente analizzata, il quale deriva da un'analisi integrata di tratti lineari di 250 m, ad ognuno dei quali viene associato un valore di criticità parziale. Ad i valori di criticità è associata, per la rappresentazione cartografica, una scala cromatica. I colori individuati sono gli stessi utilizzati per alcuni indici biologici quali l'IBE (Indice Biotico Estesio) e l'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale), l'unica differenza è che la presente metodica prevede sei valori di criticità invece di cinque. Così, per il valore "Eccezionale" è stato introdotto il colore fucsia.

La finalità della metodica non è quella di individuare le possibili azioni mitigative da realizzare, il cui compito è demandato agli Enti preposti, ma quello di fornire al sistema Agenziale una metodica di analisi (secondo il modello DPSIR e gli obiettivi di Agenda 21) dello stato del territorio, in relazione alla presenza degli elettrodotti.

Si crede inoltre di aver prodotto un utile strumento, che supporta gli obiettivi della normativa vigente (Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e DPCM 8 luglio 2003 "Limiti di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz") e che potrà consentire agli Enti decisori di evidenziare una scala di priorità per gli interventi, peraltro previsti dalle leggi di settore.

Si vuole evidenziare, infine, che la presente metodica si configura quale "proposta metodologica", più che come uno strumento operativo non suscettibile di cambiamenti. D'altronde, l'iter previsto per qualsiasi metodica presuppone un aggiornamento delle versioni, sulla base dell'esperienza maturata in campo (applicazioni pratiche).

Si chiede quindi fin da ora la collaborazione di quanti vorranno provare ad applicare la stessa, cercando di renderla un efficace strumento "al servizio dell'ambiente".

**Simona Tosatto
Paolo Debernardi**

RINGRAZIAMENTI



Si ringraziano per la collaborazione:

PER GLI ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI

Il Dott. Giovanni d'Amore di Arpa Piemonte – Ivrea

La Dott.ssa Sara Adda di Arpa Piemonte – Ivrea

PER LE CARATTERISTICHE TECNICO-COSTRUTTIVE

il Dott. Francesco Cerri di Enel Distribuzione

l'Ing. Giovanni Ottino di Enel Terna

il Sig. Bruno Crivellaro di Enel

L'ing. Roberto Zapelloni, Enel Distribuzione, Direzione Piemonte e Liguria, Responsabile zona Verbania

PER LE PROBLEMATICHE CONNESSE AL RISCHIO DI SORVOLO

Comandante Giovanni Aimo, Presidente Aeroclub “Mongolfiere di Mondovì”

Comandante Capra

Comandante Diego Marangon

Comandante Bernardo Perona, pilota e istruttore di mongolfiera

PER GLI ASPETTI VEGETAZIONALI

Arch. Carlo Ferrero della Regione Piemonte

Dott. Guido Barberi, Arpa Piemonte Dip. del Verbano Cusio Ossola

Dott. Giorgio Amprimo, Arpa Piemonte Dip. di Torino

Dott. Claudio Bonadio, Arpa Piemonte Dip. di Torino

Dott.ssa Anna Vignola, Arpa Piemonte Dip. di Torino

Dott. Franco Licini ed i Dott. Lorenzo Camoriano, Regione Piemonte, Direzione Economia Montana e Foreste, Settore Politiche Forestali

PER GLI ASPETTI FAUNISTICI

Il Dott. Giovanni Boano, direttore del Museo di Scienze Naturali di Carmagnola

Il Sig. Marco Bandini coordinatore del Centro di Inanellamento di Fondotoce, Ente Gestione Parchi e Riserve Naturali del Lago Maggiore

Dott. Fabio Casale Provincia VCO – Servizio Caccia e Ambiente

Dott. Brondolo Marco – Provincia VCO – III Settore “Tutela Faunistica, agricoltura, montagna e parchi” – Comandante Corpo di Polizia Provinciale

Dott. Ariel Brunner – Dipartimento Conservazione LIPU – BirdLife International

PER GLI ASPETTI CARTOGRAFICI E DI ELABORAZIONE DEI DATI

Il Dott. Paolo Demaestri – Arpa Piemonte Dip. del Verbano Cusio Ossola

PER AVER SENSIBILIZZATO GLI AUTORI SULL'ARGOMENTO

Dott. Paolo Pitotto, specialista in Medicina del Lavoro, Presidente di Compliance

Si ringraziano inoltre per la disponibilità ed i consigli forniti ai fini della realizzazione dell'opera, i colleghi dirigenti di Arpa Piemonte:

Il Dott. Renzo Barberis

Il Dott. Gianpiero Fornara

La Dott.ssa Anna Maria Gaffodio

Il Dott. Enrico Garrou

Il Dott. Luigi Guidetti

la Dott.ssa Claudia Occelli

L'Ing. Angelo Robotto

Un sentito grazie alla Prof.ssa Graziella Mortarotti per il supporto fornito per l'elaborazione, l'organizzazione del testo e la revisione finale.

Un ulteriore ringraziamento va al Prof. Mario Cotta Ramusino dell'Università degli Studi di Milano per la gentile collaborazione ed alla Sig.na Stefania Minazzi che, svolgendo la tesi di laurea vertente sull'applicazione della presente metodologia ad una linea elettrica presente sul territorio del Verbano Cusio Ossola, ha consentito la validazione in campo della stessa.



ABSTRACT

The need to develop a methodology to assess the environmental problems caused by a power line in relation with the territory in which it is settled, comes from the following awareness. As the exploitation of energy for industry, services and housing increases, so are the number of power lines.

In this context, from an idea of Paolo Debernardi (1999) the two writers began the elaboration of the methodology presented in this text. The approach is naturalistic, sanitary and territorial. It allows for the assessment of the potential negative effects with regard to man (sanitary aspect and the risk of flying over), fauna (risk of collision or electrocution for birds), vegetation (risk connected to the cutting of trees, necessary for the insertion of power lines and to maintain the bands of respect established by the normative), landscape and historical sites of documentary value (for visual impact).

The result is an index (Index of Total Criticality C_T), that supplies a critical value for any line analyzed, that originates from an integrated analysis of line segments (250 m long). Any one of these is given an associated index of partial criticality (C_P).

Even if the methodology is quite complex, the field application is easy. The main part of the work must be done before going to the field. This is done by data collection and cataloguing available through bibliography and by a territorial analysis. To make this point clearer, the methodology indicates the main reliable sources of data required for any environmental matrix. Some of these lists are also enclosed. For the field phase the methodology supplies the forms to fill in directly in situ.

The third phase foreseen from the methodology consists of the data elaboration and calculation of the values of partial and total criticality.

Finally, it is possible to create specific cartographies, at different scales, showing the values of C_P and C_T with the use of a chromatic scale supplied from the methodology. The individual colours are the same used by some biological indices such as EBI (Extended Biotic Index) and IFF (a new Italian version, suitable for the South European habitat and rivers features, of the Riparian Channel Environmental Inventory – RCE-I). The only difference is that the methodology for the criticality of power lines foresees six values of criticality instead of five. Therefore, the value of excellence has been introduced in the pink colour.

A case study is reported in chapter 3 of the analysis of a high tension power line settled in the Piedmont Region, in the Verbano Cusio Ossola Province, that has validated the methodology.

It is necessary to point out that this methodology is taking shape as a “methodological proposal”, however, it is foreseen that any methodology presupposes an updating of different versions, based on field experience. For this reason, the collaboration of those who wish to apply it with the aim of making it a “useful tool for service to the environment” is welcome.

INTRODUZIONE



Data la complessità dell'argomento affrontato dalla metodologia di analisi proposta in questo volume, si è ritenuto necessario correlare lo stesso di un capitolo introduttivo concernente gli aspetti tecnico-scientifici, strutturali e progettuali delle linee elettriche e la fisica dei campi elettromagnetici. Si vuole sottolineare, a tal proposito, che tali informazioni devono essere utilizzate quali supporto conoscitivo all'indagine di campo, richiesta dalla metodologia di analisi delle criticità delle linee elettriche proposta, e non come approfondimento tecnico in senso stretto, per il quale si rimanda a pubblicazioni più specifiche.

A tutto ciò segue la descrizione della metodologia ideata dagli autori che, data la complessità dei temi trattati, viene affrontata in modo schematico, componente per componente (**Componente Antropica, Paesaggistica, Storico Documentaria ed Architettonica, Faunistica e Vegetazionale**). Ognuna di queste ultime è stata indagata nel dettaglio, con il supporto di esperti del settore. Nei relativi capitoli sono fornite anche informazioni tecniche e definizioni.

Si vuole sottolineare che, in realtà, l'applicazione in campo del metodo è piuttosto semplice, la maggior parte del lavoro deve essere svolta, nella fase propedeutica, tramite la raccolta e la catalogazione dei dati disponibili in bibliografia ed un'analisi territoriale d'insieme.

Al fine di semplificare tale lavoro, vengono fornite le **Linee Guida** per l'applicazione del metodo, in cui si specificano le informazioni di cui è necessario disporre prima di applicare la metodologia di analisi delle criticità e le eventuali fonti.

Inoltre, in allegato sono riportati alcuni elenchi disponibili a livello nazionale, in alcuni casi con relativa cartografia, e la normativa di riferimento.

Altri supporti contenuti in allegato al presente volume sono le **schede di campo**, che vanno compilate direttamente *in situ* dall'operatore.

Infine, nel **capitolo 3** è riportata, quale caso studio, l'analisi di una linea elettrica ad alta tensione sita in Piemonte, nella Provincia del Verbano Cusio Ossola, che ha permesso la validazione della presente metodologia.

Negli **allegati 6 e 7**, inoltre, si forniscono anche le informazioni relative alla struttura dati ed alle procedure di costruzione della base dati geografica, a supporto della metodologia, con i riferimenti specifici al caso studio e le relative cartografie.

INTRODUZIONE



Data la complessità dell'argomento affrontato dalla metodologia di analisi proposta in questo volume, si è ritenuto necessario correlare lo stesso di un capitolo introduttivo concernente gli aspetti tecnico-scientifici, strutturali e progettuali delle linee elettriche e la fisica dei campi elettromagnetici. Si vuole sottolineare, a tal proposito, che tali informazioni devono essere utilizzate quali supporto conoscitivo all'indagine di campo, richiesta dalla metodologia di analisi delle criticità delle linee elettriche proposta, e non come approfondimento tecnico in senso stretto, per il quale si rimanda a pubblicazioni più specifiche.

A tutto ciò segue la descrizione della metodologia ideata dagli autori che, data la complessità dei temi trattati, viene affrontata in modo schematico, componente per componente (**Componente Antropica, Paesaggistica, Storico Documentaria ed Architettonica, Faunistica e Vegetazionale**). Ognuna di queste ultime è stata indagata nel dettaglio, con il supporto di esperti del settore. Nei relativi capitoli sono fornite anche informazioni tecniche e definizioni.

Si vuole sottolineare che, in realtà, l'applicazione in campo del metodo è piuttosto semplice, la maggior parte del lavoro deve essere svolta, nella fase propedeutica, tramite la raccolta e la catalogazione dei dati disponibili in bibliografia ed un'analisi territoriale d'insieme.

Al fine di semplificare tale lavoro, vengono fornite le **Linee Guida** per l'applicazione del metodo, in cui si specificano le informazioni di cui è necessario disporre prima di applicare la metodologia di analisi delle criticità e le eventuali fonti.

Inoltre, in allegato sono riportati alcuni elenchi disponibili a livello nazionale, in alcuni casi con relativa cartografia, e la normativa di riferimento.

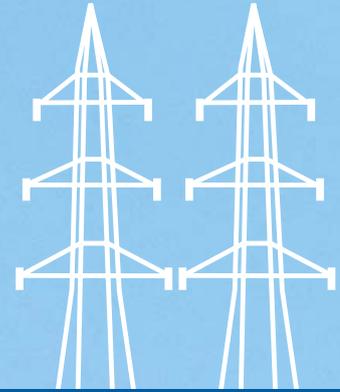
Altri supporti contenuti in allegato al presente volume sono le **schede di campo**, che vanno compilate direttamente *in situ* dall'operatore.

Infine, nel **capitolo 3** è riportata, quale caso studio, l'analisi di una linea elettrica ad alta tensione sita in Piemonte, nella Provincia del Verbano Cusio Ossola, che ha permesso la validazione della presente metodologia.

Negli **allegati 6 e 7**, inoltre, si forniscono anche le informazioni relative alla struttura dati ed alle procedure di costruzione della base dati geografica, a supporto della metodologia, con i riferimenti specifici al caso studio e le relative cartografie.

CAPITOLO 1

Note informative sul sistema elettrico nazionale



Il Sistema elettrico nazionale è il complesso degli impianti di produzione (centrali), delle reti di trasmissione e di distribuzione (linee elettriche), nonché dei servizi ausiliari e dei dispositivi di interconnessione e dispacciamento ubicati nel territorio nazionale.

1.1 Le centrali elettriche

Le centrali elettriche possono essere di varia tipologia, a seconda della materia prima che viene sfruttata come fonte di energia (rinnovabile o no a seconda dei casi).

Tra le fonti rinnovabili si possono citare quella idrica, eolica, geotermica, solare e la biomassa mentre tra quelle non rinnovabili i combustibili fossili (quali il gas naturale, il carbone ed il petrolio) o il nucleare. Il procedimento che avviene in una centrale elettrica quindi non è altro che una trasformazione di energia, che ha luogo con l'azione di una turbina a cui è collegato un alternatore, che consente la conversione in energia elettrica di quella cinetica del moto rotatorio.

Le principali tipologie di centrali sono di seguito brevemente riassunte.

- **Centrale idroelettrica**, in cui viene sfruttata l'energia fornita da una massa d'acqua che defluisce da una certa quota ad una inferiore. Un impianto idroelettrico è costituito da un sistema di raccolta dell'acqua (dighe e traverse), una condotta forzata di convogliamento e adduzione dell'acqua, una turbina (che trasforma l'energia potenziale dell'acqua in

energia meccanica), accoppiata ad un alternatore o generatore (che a sua volta converte in energia elettrica l'energia meccanica della turbina) e da un sistema di controllo e regolazione della portata. L'acqua, successivamente allo sfruttamento, viene restituita al corso d'acqua.

La produzione energetica è "modulabile" in base alle richieste.

- **Centrale eolica**, in cui il vento fa ruotare un rotore costituito da un certo numero di pale fissate su di un mozzo, che attraverso un moltiplicatore di giri ed un albero, alimenta un generatore (aerogeneratore). Gli aerogeneratori a tre pale e ad asse orizzontale sono i più diffusi, ne esistono anche ad asse verticale. È molto importante, ai fini dell'efficienza del sistema, la scelta del sito. Basti pensare, che la valutazione della ventosità di un'area può durare anni. Oltre alle centrali eoliche "classiche" esistono installazioni *off shore*, collocate al largo delle coste. In una prospettiva di sfruttamento intensivo dell'energia eolica, tali centrali offrono indubbi vantaggi, in termini di spazi disponibili e di qualità del vento.

Nonostante i molteplici aspetti positivi, le centrali eoliche presentano alcuni impatti ambientali significativi, tra i quali emergono soprattutto l'impatto visivo (l'altezza dei pali raggiunge anche i 40 m) e quello acustico (produzione di un fastidioso sibilo).

Altro aspetto negativo è legato all'avifauna: gli uccelli non vedono le pale in movimento, vi collidono e vengono uccisi in gran quantità anche perchè solitamente tali centrali sono posizionate in zone caratterizzate da forti venti sfruttati dall'avifauna (vie di passaggio, ecc.).

- **Centrale geotermica**, sfrutta, come dice l'etimologia stessa del termine, il "calore della terra". L'acqua calda geotermica in alcuni casi raggiunge la superficie, ove dà luogo a sorgenti calde o *geyser* ma, nella maggior parte, rimane intrappolata nel sottosuolo originando serbatoi geotermici. Tali serbatoi vengono sfruttati tramite pozzi molto profondi (anche alcune migliaia di metri). L'acqua e/o il vapore, una volta giunti in superficie vengono impiegati nelle centrali geotermiche per la produzione di elettricità. In queste ultime il vapore o l'acqua calda azionano le turbine che producono elettricità. L'acqua viene successivamente reiniettata in profondità tramite pozzi di reiniezione.

Le centrali geotermiche sono classificate a seconda della temperatura e della pressione del serbatoio che viene sfruttato.

- **Centrale termoelettrica**, sfrutta il calore prodotto dalla combustione di combustibili fossili, in una apposita caldaia. In questi tipi di centrali, gli alternatori sono azionati da turbine messe in rotazione dal vapore prodotto dal surriscaldamento dell'acqua, che viene fatta circolare in caldaia e si trasforma in vapore. Quest'ultimo, raggiunta la turbina, si espande e cede la propria energia alle palette del rotore collegato all'alternatore. Il vapore surriscaldato raggiunge temperature superiori a 400 °C, ciò permette di assicurare un rendimento termico elevato.

Mentre le vecchie centrali termoelettriche si potevano regolare (margini di circa 30%), i nuovi **impianti a ciclo combinato** (a gas + vapore) non sono regolabili. Ciò significa che questi ultimi o funzionano al 100% oppure sono fermi e la produzione, in questo caso, non può essere modulata sulla base della richiesta.

- **Centrale solare**, sfrutta l'energia solare. Essenzialmente, esistono due metodi per trasformare l'energia solare in energia elettrica: la conversione tramite celle fotovoltaiche e la captazione termica.

- **Centrale fotovoltaica**, permette la trasformazione di energia solare in energia elettrica, sfruttando un fenomeno noto come "effetto fotovoltaico", in strutture elementari dette "celle fotovoltaiche" o "celle solari", realizzate con materiali semiconduttori opportunamente trattati (es. silicio). Questi ultimi sono in grado di generare direttamente energia elettrica quando sono colpiti dai fotoni. Le celle fotovoltaiche svolgono la funzione di generatori.

Per aumentare l'efficienza del sistema, più celle sono unite a costituire un modulo la cui potenza varia tra 50 e 100 Watt. Più moduli, collegati elettricamente, formano un pannello e più pannelli costituiscono una stringa. Il procedimento può continuare fino alla formazione di sottocampi e campi di una centrale elettrica.

- **Centrale a torre ed a campo di specchi**, sfrutta il fenomeno detto captazione termica. Il calore della radiazione solare viene concentrato mediante specchi (eliostati) in una caldaia, posta su di una torre, nella quale si produce il vapore, che viene sfruttato in modo simile a quanto avviene nelle centrali termoelettriche.

- **Centrale nucleare**, sfrutta la fissione nucleare. Nel reattore o *core*, in cui si trova il combustibile nucleare (pasticche di Uranio 235), ha luogo una fissione controllata. Il calore generato da questo processo viene sfruttato per generare vapore surriscaldato, che mette in rotazione una turbina a vapore. Quest'ultima è collegata all'alternatore che genera energia elettrica.

Il controllo della fissione nucleare avviene tramite l'inserzione di apposite barre di controllo, che impediscono ai neutroni di bombardare altri nuclei di uranio.

La produzione energetica delle centrali nucleari non è regolabile ma continua. Poiché l'energia elettrica non può essere incamerata/stoccata, i gestori di tali impianti preferiscono, nei periodi di minor richiesta (es. di notte), piuttosto che disperderla, venderla a basso costo. Un esempio, a tal proposito, è dato dalla Francia nei confronti dell'Italia.

1.2 La rete di trasmissione

Una volta che l'energia elettrica è prodotta, le linee elettriche ne permettono la trasmissione e la distribuzione dalla centrale elettrica sino ad i singoli utenti.

Con il termine “**trasmissione**” si intende l'attività di trasporto e trasformazione dell'energia elettrica sulla rete interconnessa ad alta tensione, ai fini della consegna ai clienti, ai distributori e ai destinatari dell'energia autoprodotta, mentre con il termine “**distribuzione**” ci si riferisce al trasporto ed alla trasformazione di energia elettrica su reti di distribuzione a media e bassa tensione, per le consegne ai clienti finali.

Essenzialmente, un sistema di distribuzione e trasformazione dell'energia elettrica consta degli elementi di seguito indicati:

- A linee ad alta tensione** (380 kV e 220 kV), che collegano le centrali alle stazioni primarie oppure queste ultime fra loro;
- B stazioni primarie**, trasformano l'energia, che ricevono dalla rete di trasporto a 380 kV, a valori di tensione minori (sempre però ad alta tensione). Sono site in vicinanza di grandi utenze (città o complessi industriali);
- C linee ad alta tensione** (132 kV in Italia settentrionale e centrale, 150 kV nel sud Italia, 40-80 kV destinate a sparire gradualmente), trasmettono l'energia alle grandi utenze o alle cabine primarie;
- D cabine primarie**, trasformano l'energia dalla alta alla media tensione;
- E linee a media tensione** (10 kV, 15 kV, 20 kV in genere in Italia. In alcuni casi vi sono

linee con tensioni intermedie es. in Piemonte la rete di Torino è a 22 kV e quella periferica a 15 kV). Alimentano le cabine secondarie o le medie utenze industriali;

F cabine secondarie, trasformano l'energia dalla media alla bassa tensione, detta anche “tensione di utilizzazione”;

G linee a bassa tensione (220 V, 380 V) collegano direttamente le cabine secondarie agli utenti di pertinenza.

Per quanto riguarda la denominazione delle linee e quindi la definizione dei valori limite di tensione, che permettano di suddividere le stesse in linee ad alta, media e bassa tensione, è necessario indicare che si tratta di un aspetto un po' controverso e non ancora definito con chiarezza. Basti pensare che la normativa vigente, le norme tecniche e gli articoli scientifici fanno riferimento a classificazioni diverse e ciò è fonte, spesso, di fraintendimenti e malintesi.

Per ovviare a tale inconveniente, in questo studio si è preferito adottare il cosiddetto “gergo tecnico” (il più comunemente adottato, anche fra i tecnici delle aziende di settore), che prevede la ripartizione riportata nella seguente tabella.

LINEE A BASSA TENSIONE	Tensione inferiore a 1.000 Volt
LINEE A MEDIA TENSIONE	Tensione da 1.000 a 30.000 Volt
LINEE AD ALTA TENSIONE	Tensione superiore a 30.000 Volt

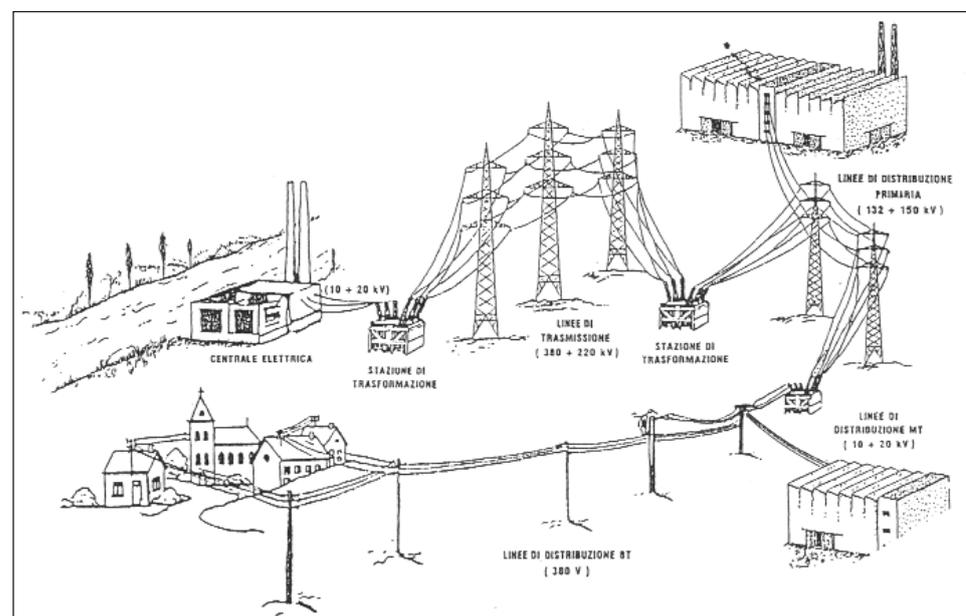


Fig. 1
Rete di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica (da: Inquinamento elettromagnetico - Aspetti tecnici, sanitari e normativi - Maggioli Ed.)

Nella realtà, come già evidenziato precedentemente, le linee a bassa tensione sono essenzialmente linee trifase a 400 Volt, oppure monofase a 230 Volt (quest'ultima è quella che arriva direttamente nelle abitazioni); quelle a media tensione sono quasi tutte a 15.000 Volt, sebbene ve ne siano anche a 10.000 e 20.000 Volt. Le linee ad alta tensione sono invece solitamente a 132.000, 220.000, 380.000 Volt. Si ravvisa l'esistenza inoltre di altre tipologie di linee a 50.000 e 60.000 Volt, destinate però ad essere sostituite quanto prima. Esistono inoltre linee a 1.000.000 Volt, però solo a livello sperimentale.

Altre denominazioni sono ad esempio quelle a cui fanno riferimento le norme CEI 11.8, riportate di seguito.

LINEE DI CLASSE 0	Tensione inferiore a 50 Volt
LINEE DI CLASSE 1	Tensione da 50 a 1.000 Volt
LINEE DI CLASSE 2	Tensione da 1.000 a 30.000 Volt
LINEE DI CLASSE 3	Tensione superiore a 30.000 Volt

Infine, si cita la classificazione individuata con il DPR 547/55, tutt'ora vigente.

LINEE A BASSA TENSIONE	Tensione inferiore a 400 Volt
LINEE AD ALTA TENSIONE	Tensione superiore a 400 Volt

La corrente elettrica fluisce entro appositi conduttori, che possono variare sia come numero che come caratteristiche tecniche. Nella maggior parte dei casi viene preferita la corrente alternata ed il sistema trifase, sia per ragioni pratiche ed economiche, che tecniche. Tra queste vi è il vantaggio di poter variare il valore della tensione, tramite l'impiego di un trasformatore.

La frequenza adottata è di 50 Hz in tutta Europa (60 Hz in America).

Per poter ridurre il più possibile le perdite di energia in calore dovute al cosiddetto "effetto Joule", che si hanno quando la corrente elettrica percorre un conduttore, bisogna o diminuire la resistenza di quest'ultimo aumentandone la sezione (ma ciò comporterebbe difficoltà tecniche connesse alla dimensione eccezionale di tralici e cavi, oltre che un'amplificazione dei disturbi ambientali di varia natura) oppure ridurre l'intensità della corrente, innalzando la tensione con il trasformatore. Questa è la ragione per cui per le lunghe distanze è preferito il trasporto di energia elettrica tramite cavi ad altissima tensione.

La definizione di linea ad altissima tensione, seppur raramente adottata, prevede un valore di tensione superiore a 150 kV ma lo standard unificato europeo è di 380 kV. L'aumento delle richieste energetiche induce a sviluppare linee elettriche con tensioni sempre maggiori, fino al milione di Volt, già realizzate in Paesi quali il Canada, gli USA ed il Brasile.

Gli elettrodotti si diversificano, oltre che per la tensione di esercizio, anche per la tipologia dei conduttori e dei relativi sostegni: le soluzioni tecnologiche disponibili sono molteplici ed in continua elaborazione. La finalità principale è quella di ridurre i possibili impatti negativi sull'ambiente.

Attualmente vengono impiegate le seguenti tipologie:

- **linee elettriche aeree in conduttori nudi**, costituite da conduttori (uno per ogni fase), isolati fra loro solo dall'aria interposta e, di conseguenza, siti ad una distanza reciproca direttamente proporzionale alla tensione della linea;
- **linee elettriche aeree in cavo isolato**, in cui le diverse fasi sono schermate tra di loro e a loro volta risultano contenute all'interno di un ulteriore involucro protettivo esterno. Sono utilizzate per la media e la bassa tensione;
- **linee in cavo interrato**, costituite da terne trifase (in cui i tre conduttori sono tenuti separati da un isolante e racchiusi in una guaina protettiva), localizzate in appositi alloggiamenti sotterranei.

Le linee elettriche aeree in conduttori nudi sono senza dubbio le più impattanti ed è per questo motivo che per le linee elettriche di nuovo impianto, a bassa o media tensione, si fa ricorso sempre più alle altre due tipologie suddette. La grossa difficoltà riguarda le linee ad alta tensione per le quali, sia per ragioni tecniche che economiche, la scelta della soluzione in cavo isolato o interrato è limitata a tratti di estensione estremamente ridotta. Essenzialmente, si usa il cavo interrato per linee ad alta tensione per consentire l'attraversamento di centri urbani, i collegamenti con le isole e, negli impianti Enel, per i tratti in ingresso nelle stazioni (nodi principali della rete), se non vi sono altre soluzioni e comunque per brevi tratti, in tutti gli altri casi si usano conduttori nudi.

In alcuni casi (es. in Sardegna, regioni costiere adriatiche, ecc.), le condizioni atmosferiche ed in particolare la salinità possono essere fonte di problematiche rilevanti. Per ovviare a tale inconveniente è necessario che tutte le apparecchiature siano contenute in speciali involucri protettivi.

In linea generale, in condizioni di forte salinità si usa un isolamento in gas, essenzialmente esafluoruro di zolfo (SF_6), per le cabine di trasformazione, gli interruttori, i giunti, ecc.

Una volta si usava l'isolamento in olio fluido ora si preferisce quello solido, per linee a 130 kV, 220 kV e, recentemente, anche per linee a 380 kV (in XLPE).

Le linee elettriche in cavo isolato consentono di ridurre l'impatto sulla vegetazione in caso di attraversamento di aree boschive, diminuendo notevolmente l'estensione dell'area da disboscare (o area di rispetto) richiesta per garantire le condizioni di sicurezza all'impianto, ed inoltre eliminano l'impatto sull'avifauna dovuto al fenomeno dell'elettrocuzione. Da un punto di vista paesaggistico percettivo, l'impatto risulta però aumentato dalla grandezza del cavo e dal maggior numero di sostegni necessari.

Le linee elettriche in cavo interrato riducono praticamente a zero tutti i possibili impatti, l'unico inconveniente è dovuto al fatto che la fascia di terreno sovrastante la linea elettrica ed in asse con la stessa va assolutamente segnalata ed è necessario garantire che risulti sgombera e che nessuno vi permanga. Ciò è dovuto al fatto che mentre il campo elettrico viene schermato dal suolo stesso, il campo magnetico no, ed è per questo che, sebbene allontanandosi dall'asse il suo valore decresca molto più rapidamente di quanto accadrebbe in un'analogia linea aerea, il suo valore nella zona di terreno in asse con la linea risulta invece più alto e quindi più critico, per ciò che concerne le possibili ricadute sulla salute umana.

È necessario, inoltre, ricordare che alcune volte il tipo di substrato costituisce il maggior impedimento alla costituzione di una linea in cavo interrato. Ciò accade spesso nelle zone montuose, dove si riscontra un substrato roccioso.

Sebbene i costi di produzione delle varie tipologie di linee non siano oggetto della presente metodica, si riportano alcune indicazioni molto approssimative, che si ritengono utili per comprendere meglio il bilancio costi-benefici e gli attuali orientamenti progettuali.

I costi, nel caso dell'alta tensione, sono molto maggiori per una linea interrata rispetto a quelli necessari per un'analogia linea aerea. Il prezzo si aggira intorno a 775.000 euro al chilometro (anno 2004) per aree pianeggianti ed aumenta con l'aumentare della sezione.

Inoltre, più il collegamento è breve, più incidono gli oneri fissi. La rete in cavo costa di più anche per quanto riguarda la manutenzione e l'esercizio.

La manutenzione di una linea elettrica può essere di due tipologie:

- ordinaria da terra (gli operatori seguono la linea camminandovi sotto). Si valuta lo stato strutturale, impiegando solitamente la tecnica "termovision", che sfrutta gli infrarossi, per rilevare eventuali punti caldi; si effettua mediamente da 1 a 4 volte all'anno.
- straordinaria (in presenza di un guasto). Consiste nella ricerca e riparazione di quest'ultimo.

Nel caso di linee in cavo, i controlli sono molto più frequenti. È necessario, infatti, sorvegliare la linea per prevenire i disservizi. Ad esempio, nel caso di scavi effettuati in prossimità della linea (con macchinari, quali una benna) si provocano delle sollecitazioni alle guaine in piombo dei cavi che possono fessurarsi. Altro rischio è che la benna urti direttamente il cavo.

Per quanto riguarda l'interramento di linee a media tensione, i costi sono abbastanza simili a quelli necessari per analoghe linee aeree. In realtà, però, se una linea è interrata è necessario che ci sia una doppia alimentazione cioè, in caso di guasto, deve essere possibile usare un'altra linea (impianti chiusi ad anello). Costruire anelli significa raddoppiare la lunghezza della linea e quindi anche i costi.

Nel caso di linea in cavo, infatti, la ricerca di un guasto richiede molto più tempo rispetto a quello necessario per una linea aerea, come anche le operazioni successive di scavo e ripristino, per cui è necessario che l'alimentazione della rete sia assicurata e, se il guasto comporta una interruzione, questa sia più breve possibile.

Per le linee ad alta tensione aeree si usa un isolamento autoripristinante che non si può impiegare per analoghe linee in cavo.

Lo strumento utilizzato per individuare un danno ad un cavo interrato è il geofono.

Altro aspetto importante quando si parla di interramento è che sono necessarie delle compensazioni elettriche in una qualsiasi linea in cavo. Perciò, anche tecnicamente, non è possibile realizzare una intera e lunghissima linea tutta in cavo, senza prevedere punti di compensazione.

Caratteristiche strutturali delle linee elettriche aeree

1.3

Nelle linee elettriche aeree i fasci di conduttori sono sostenuti, tramite isolatori, da specifici sostegni verticali, che hanno lo scopo di mantenere i conduttori lontani tra loro, dal terreno e da qualsiasi altro oggetto con cui possano interferire.

Come già ricordato, i conduttori attivi, quelli cioè percorsi da corrente, sono raggruppati a tre a tre, a costituire delle terne trifase. I tre conduttori di una terna sono caratterizzati da una differenza di fase di 120° l'uno dall'altro, la differenza di potenziale ha la stessa ampiezza. Come conduttori attivi, generalmente, si impiegano corde di rame o corde bimetalliche alluminio-acciaio le cui dimensioni variano in funzione della tensione della rete.

Per quanto concerne le linee a media tensione, si utilizzano solitamente corde bimetalliche alluminio-acciaio con diametro esterno di 15,85 mm e corde in rame con diametro di 10,70 mm. Se vi sono isolatori sospesi, le corde utilizzate sono in rame con diametro di 6,42 mm.

Per le linee ad alta tensione si utilizzano quelle in alluminio-acciaio con diametro di 22,8 mm o maggiore in taluni casi specifici, in relazione alla potenza della linea.

Nelle linee a 380 kV si impiegano, ad esempio, solitamente conduttori multipli per fase, al fine di diminuire l'induttanza e l'effetto corona. In Italia la tipologia più comune prevede un fascio di tre conduttori con diametro di 31,5 mm.

Oltre ad i cavi attivi ve ne sono alcuni a potenziale nullo, solitamente in acciaio, detti **funi di guardia**,

con funzioni di parafulmine (per scaricare le sovratensioni atmosferiche). Un elettrodotto può possedere una o più funi di guardia, tese tra un sostegno e l'altro e collegate a terra. Le dimensioni delle funi di guardia solitamente corrispondono a 10,5 mm di diametro per tensioni pari a 130 e 220 kV e 11,5 mm per linee a 380 kV.

I **sostegni**, che hanno la funzione di tenere i conduttori lontani dal suolo, evitandone l'interazione, possono avere caratteristiche tecniche che variano molto a seconda della conformazione del terreno su cui vengono inseriti e della tensione della rete. Nel caso di linee ad alta tensione si usano soprattutto i **pali a traliccio (o tralicci)**. Questi ultimi sono costituiti da elementi meccanici (**profilati**), che si sviluppano verticalmente come montanti, e da profilati di giunzione detti **tralicci**. I profilati sono generalmente di acciaio, appositamente trattato mediante zincatura a caldo o verniciatura per resistere alla corrosione.

Sia la forma che le dimensioni dei sostegni sono determinate dalla disposizione dei conduttori e dalle distanze di sicurezza fra i conduttori stessi e fra questi ed il sostegno, calcolate tenendo in considerazione la tensione nominale e l'eventuale movimento dei conduttori, così come le possibili sovratensioni (**figg. 3, 4, 5**). Tra le varie forme di tralicci, le più comuni sono quelle a **fusto piramidale** o a **fusto a Y** (**fig. 2**).

Per la media e bassa tensione i sostegni più comuni sono in cemento armato o in legno, sebbene non manchino le linee a media tensione con tralicci in acciaio.



Fig. 2a



Fig. 2b

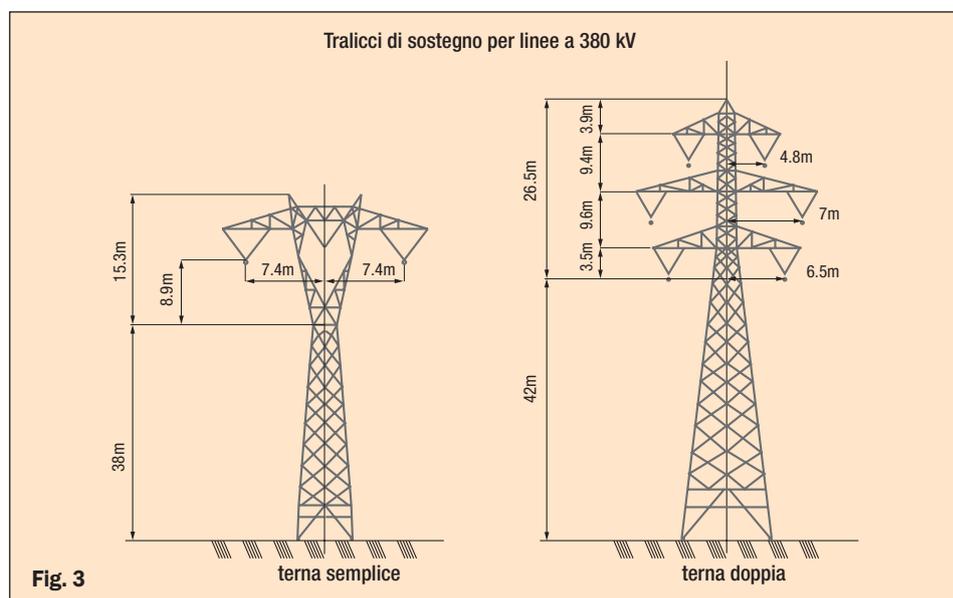


Fig. 2
a) Palo a fusto a Y (sulla sinistra) e palo a fusto piramidale (sulla destra)
b) Palo a fusto a Y

Fig. 3
Sostegni "tipo" per linee a 380 kV, a semplice e doppia terna. Le dimensioni indicate nel disegno sono indicative.
 Fonte: www.elettra2000.it

Fig. 4
Sostegni "tipo" per linee a 220 kV, a semplice e doppia terna.
Le dimensioni indicate nel disegno sono indicative.
Fonte: www.elettra2000.it

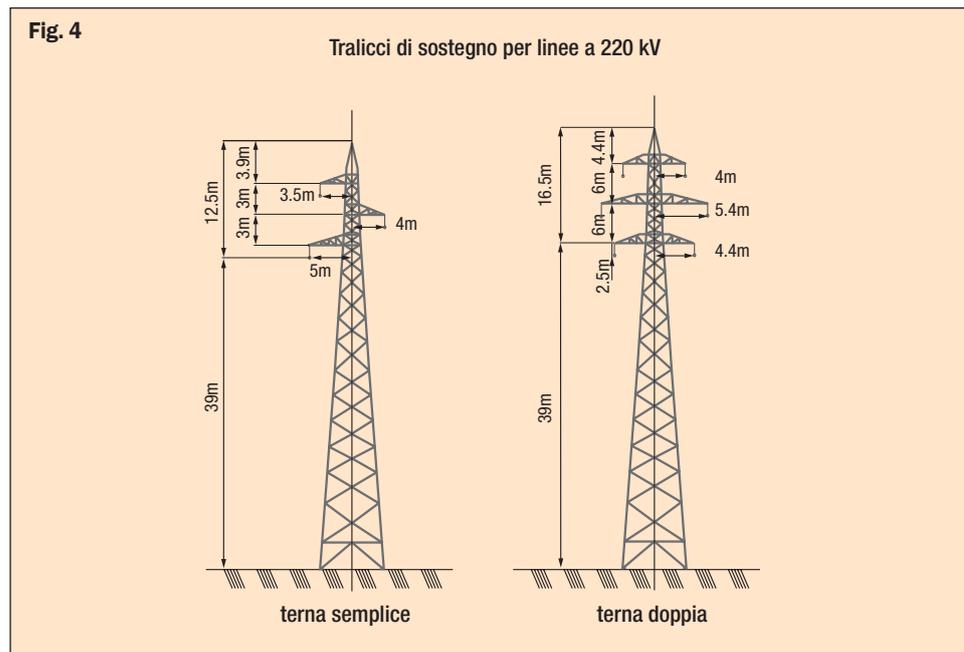


Fig. 5
Sostegni "tipo" per linee a 150 kV, a semplice e doppia terna.
Le dimensioni indicate nel disegno sono indicative.
Fonte: www.elettra2000.it

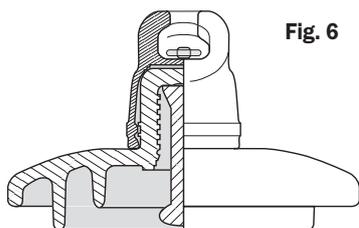
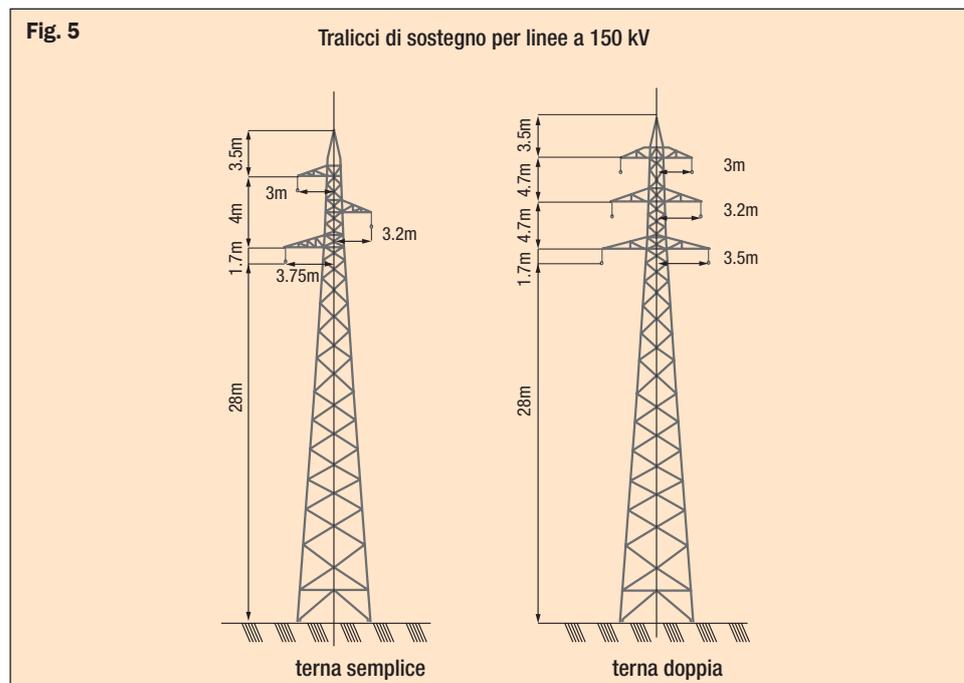


Fig. 6

Fig. 6
Esempio di isolatore a cappia e perno costituito da una campana (in porcellana o vetro), che a livello della base presenta una struttura ondulata. Superiormente vi è una cappia in ghisa o in acciaio, con un perno nella parte inferiore.
Fonte: www.elettra2000.it

Gli **isolatori** (fig. 6) sono progettati al fine di evitare che i sostegni ed i conduttori vengano a contatto tra loro, permettendone il collegamento meccanico e contemporaneamente l'isolamento elettrico. Ne esistono in porcellana o in vetro, **rigidi**, utilizzati soprattutto per le linee a bassa o media tensione, o **sospesi** (detti anche a catena), impiegati per l'alta tensione. Tali isolatori sono costituiti da catene di elementi, mobili intorno al punto di attacco al sostegno, il cui numero aumenta con l'aumentare della tensione della linea.

In linea generale, si può dire che debbano avere essenzialmente tre caratteristiche: elevata resistività di massa e superficiale (al fine di limi-

tare le correnti di dispersione); elevata rigidità dielettrica di massa e superficiale (in grado di inibire una scarica elettrica all'interno del materiale o originarne una che segua il profilo della superficie dell'isolatore); elevata resistenza meccanica (per resistere alle sollecitazioni).

I sostegni posti agli estremi della linea elettrica sono detti "**pali d'amarro**" mentre quelli posti all'interno della linea "**pali di sostegno**" (fig. 7).

La distanza tra due piloni successivi è definita "**campata**".

L'ampiezza di quest'ultima non è standardizzabile in relazione alla tipologia di linea elettrica, in



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

Fig. 7
Palo d'amarro e pali di sostegno
di una linea Enel a 15 kV

Fig. 8
Linea a semplice
terna con isolatori rigidi

Fig. 9
Linea a doppia terna
con isolatori sospesi

Fig. 10
Linea a doppia terna
con isolatori rigidi

Fig. 11
Linea a semplice terna
con isolatori sospesi

quanto dipende strettamente dalle condizioni pedologiche e morfologiche dell'areale interessato. Per dare un ordine di grandezza sull'ampiezza massima di una campata, si può pensare a 150-300 m per una linea a 130 kV, 600-700 m per una linea a 220 kV e 800-900 m per una a 380 kV.

Gli elettrodotti possono constare di una sola terna di cavi (**linea a semplice terna**) oppure di due terne trifase (**linea a doppia terna**), (figg. 8, 9, 10, 11).

Poiché i conduttori sono fissati in modo lasco ad i sostegni, sotto l'azione del proprio peso assumono un andamento curvo tipico di una fune ancorata agli estremi e detta, per tale ragione, "**catenaria**". A seconda della lunghezza di ogni singola campata l'abbassamento può essere anche di alcuni metri e di ciò va tenuto conto nel calcolo della distanza dal suolo, consentita dalla normativa.

La distanza dei conduttori da terra è definita "**franco a terra**" e può essere misurata in centro alla campata o in qualsiasi altro punto, che andrà in ogni caso specificato. La distanza misu-

rata fra la catenaria e l'ipotetica linea retta che connette due piloni (posizione che assumerebbero i cavi se non fossero soggetti al proprio peso) è detta "**freccia**", anch'essa può essere misurata in qualsiasi punto (fig. 12).

È interessante notare come nel caso di campata sita su territorio pianeggiante, la freccia massima si misuri in centro campata mentre, in analogia posizione si rileva il franco a terra minimo.

Fig. 12
Visualizzazione del franco a terra
e della freccia nel caso
di terreno pianeggiante

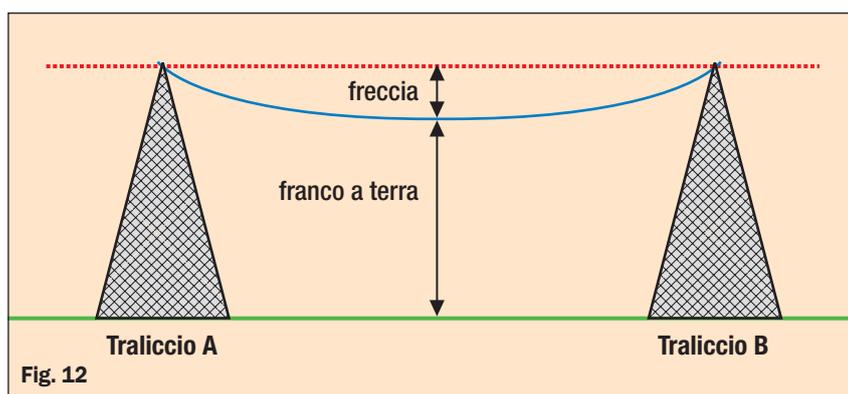


Fig. 12

1.4 Soluzioni tecniche atte a ridurre il valore di campo magnetico



Fig. 13



Fig. 14

Figg. 13 e 14
Linea compatta

Fig. 15
Tratto di linea elettrica in cui
si possono notare un traliccio a
doppia terna "tradizionale" ed uno
con configurazione compatta, che
intercetta l'autostrada Roma-Napoli

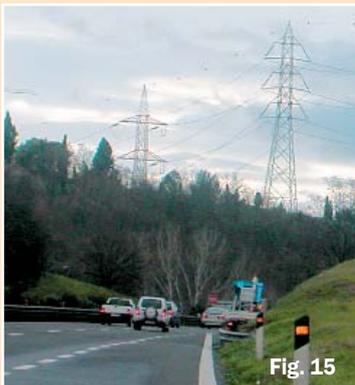


Fig. 15

La quasi totalità delle linee elettriche attualmente esistenti in Italia sono considerate di "vecchia concezione", sia dal punto di vista geometrico-strutturale che tecnico. Attualmente, infatti, sono disponibili soluzioni progettuali all'avanguardia, che consentono di limitare notevolmente gli impatti utilizzando nuovi materiali e configurazioni. Alcune di queste sono già applicabili in campo, altre, a causa spesso dei costi ancora elevati, trovano notevoli difficoltà applicative, altre ancora sono in fase di sperimentazione. La maggior sensibilità agli impatti ambientali e le nuove scoperte in campo medico hanno dato un notevole impulso alla ricerca in questo settore.

Nel prosieguo vengono riportate e commentate alcune soluzioni sviluppate con tale finalità. È necessario ribadire, ai fini della presente metodologia, che alcune di queste ultime possono essere adottate quali modifiche a linee esistenti ed in esercizio, altre sono applicabili solo su nuove linee.

Risulta, in ogni caso, importante essere al corrente delle soluzioni tecniche esistenti (quali supporto decisionale) al fine di limitare il più possibile i danni all'ambiente, sia nel caso dell'inserimento di nuove opere che di "ammodernamento" di impianti già esistenti, nell'ambito di una attenta valutazione caso-specifica.

Per quanto concerne le linee elettriche aeree, **sono possibili essenzialmente tre metodi di riduzione del campo magnetico, che consentono di mantenere le stesse prestazioni degli impianti:**

- 1 riconfigurazione dello schema dei conduttori;
- 2 trasformazione da semplice terna a doppia terna;
- 3 aggiunta di circuiti di compensazione (passiva o attiva).

Un'ulteriore soluzione, quando possibile, consiste nell'**interramento della linea** stessa.

1 Riconfigurazione dello schema dei conduttori

Agendo direttamente sulla geometria della linea, e quindi sia sulle dimensioni e caratteristiche dei piloni, sia sulla disposizione dei conduttori di fase e sulle loro distanze reciproche, sia sulla lunghezza delle campate e così via, è possibile riconfigurare una linea elettrica riducendo significativamente gli impatti ambien-

tali indotti dalla linea tradizionale, tra cui l'occupazione di suolo ed il campo magnetico prodotto (oltre che il campo elettrico), a parità di altre condizioni. Per quanto concerne le linee a doppia terna, anche la disposizione reciproca delle fasi omologhe di ogni terna riveste un ruolo significativo.

Va inoltre osservato che per le linee a 380 kV, la riduzione della distanza tra le fasi è condizionata all'esigenza di mantenere sotto certi valori l'effetto corona (disturbo acustico).

- **Riduzione della larghezza dei tralicci**

Sono stati progettati tralicci sottili che consentono una diminuzione della fascia di servitù ed un minor impatto visivo.

- **Riduzione della distanza tra conduttori e traliccio e tra conduttori di fase**

Si ottiene con l'utilizzo di mensole isolanti orizzontali a V oppure di tipo a colonna, a sostituzione di quelle metalliche tradizionali. Gli isolatori impiegati sono polimerici e quindi presentano una migliore tenuta in condizioni di inquinamento ed un minor peso (inferiore a cinque volte), rispetto a catene a cappa e perno tradizionali. Inoltre, l'assenza della mensola metallica consente una riduzione della distanza verticale tra le fasi e, conseguentemente, anche dell'altezza del traliccio.

- **Riduzione della freccia**

Diminuendo la freccia, si ottiene una riduzione della lunghezza della campata e, di conseguenza, dell'ampiezza delle oscillazioni laterali dei conduttori e quindi della fascia di servitù sebbene, necessariamente, si abbia un aumento del numero dei tralicci. Le linee concepite con gli accorgimenti sopradescritti, vengono definite **linee compatte** proprio per sottolineare la finalità progettuale principale, che consiste nella riduzione della distanza tra i conduttori a valori minimi (figg. 13, 14, 15).

La ricerca in questo settore è iniziata da oltre vent'anni ed attualmente, come evidenziato, sono disponibili diverse soluzioni tecniche. Non sempre però, per problemi di tipo meccanico e di isolamento elettrico, è possibile applicare tali tecnologie. Non va inoltre sottovalutata l'impossibilità di eseguire lavori sotto tensione, con le tecniche attualmente disponibili ed i maggiori costi realizzativi.

Attualmente, sono già in esercizio tratti di linee compatte a 132 e 150 kV realizzate con sostegni tubolari monostelo a mensole isolanti o con sostegni isolanti autostralati. Per quanto concerne le linee a 380 kV, sono state da poco completate le prove con sostegni tubolari monostelo e mensole isolanti; si ritiene che tali applicazioni in campo troveranno ampia diffusione, in tempi brevi.

La riduzione dei campi magnetici nelle linee compatte è mediamente del 20-30% rispetto alle soluzioni tradizionali.

2 Trasformazione da semplice terna a doppia terna

La trasformazione di una linea a semplice terna in una a doppia terna (soluzione di tipo *split phases*) permette di ridurre significativamente (2-3 volte) il campo magnetico, in conseguenza del dimezzamento che subisce la corrente che attraversa ogni singola terna e della miglior disposizione dei conduttori, soprattutto nel caso in cui la linea da trasformare abbia i conduttori disposti in piano. Gli svantaggi di una tale realizzazione consistono in un maggior impatto visivo della struttura (incremento delle altezze e dimensioni dei tralicci e del numero di conduttori).

3 Aggiunta di circuiti di compensazione

Quando gli accorgimenti sopradescritti, atti a ridurre il campo magnetico, non sono applicabili, si può ricorrere all'inserzione di circuiti di compensazione passiva o eventualmente attiva. Entrambi si basano sulla riduzione di un campo tramite l'inserzione di un altro campo, di fase opposta; non sono impiegati universalmente a causa di molteplici difficoltà tecniche, indicate nel prosieguo.

• Passiva

L'aggiunta di circuiti di compensazione passiva consiste nell'aggiungere, previo inserimento di ulteriori sostegni, un anello che circonda una o più campate di un elettrodotto esistente. Il campo magnetico generato dalla linea in esercizio induce nell'anello (*loop* passivo) delle correnti, che originano a loro volta un campo magnetico, che compensa parzialmente (dimezza) il campo magnetico inducente.

Gli aspetti negativi riguardano l'incremento dell'impatto visivo della linea e l'impossibilità di ottimizzare le caratteristiche geometriche dell'anello, per ridurre i campi lun-

go l'intera linea elettrica. È infatti consigliata tale applicazione solo per risolvere problematiche locali (es. risanamento presso singoli edifici o piccoli agglomerati).

Date le molteplici difficoltà e limitazioni connesse all'applicazione di tale accorgimento, esistono attualmente in tutto il mondo solo due applicazioni in esercizio, realizzate negli Stati Uniti.

• Attiva

Il principio sfruttato è lo stesso indicato al punto precedente. Però, mentre nel caso sopra descritto viene utilizzato il campo magnetico esistente per indurre una corrente nel *loop* passivo, nel caso di *loop* attivi è previsto l'utilizzo di una sorgente di corrente elettrica esterna, con magnitudo e fase regolabile a valori richiesti, per indurre una corrente nel *loop* attivo stesso

Interramento

L'interramento delle linee elettriche (i cavi vengono posizionati alla profondità di circa un metro) è solo relativamente un metodo di riduzione del campo magnetico in quanto, in superficie ed in asse con i cavi, si misurano valori di campo elettromagnetico addirittura superiori rispetto a quelli generati da una analoga linea aerea. Allontanandosi dall'asse però il campo diminuisce molto rapidamente. Ciò significa che le fasce di rispetto hanno larghezza inferiore nel caso di linee interrate.

Per quanto concerne il campo elettrico, invece, i valori che si ottengono sono notevolmente inferiori rispetto a quelli concernenti analoghe linee aeree, in virtù del fatto che i conduttori possono essere avvicinati ed all'effetto schermante del terreno.

Sono stati realizzati cavi interrati a media, alta e altissima tensione con diverse tecnologie e accorgimenti. Si è passati da cavi con isolamento a carta e miscela fino a quelli con olio fluido ed infine a gas.

Attualmente, è possibile interrare linee elettriche tramite due tecnologie differenti, di seguito indicate.

• Cavo

Si tratta della tecnologia più consolidata. In sostanza, le linee interrate consistono in terne trifase che possono presentare varie geometrie, collocate in un apposito alloggiamento sotterraneo (**fig. 16**).

Fig. 16
Sezione di un cavo tripolare. Sono evidenziate: la calza, di materiale conduttore con funzione di schermo elettrostatico e protezione meccanica; la guaina, in materiale isolante; i cavi.

Fonte: www.elettra2000.it

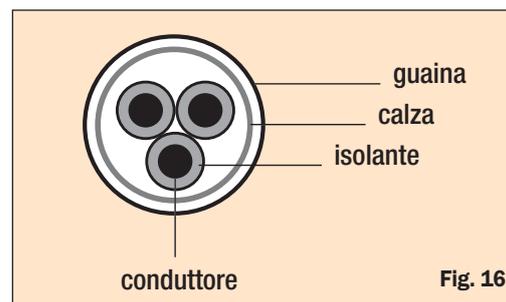


Fig. 16

Le applicazioni più numerose riguardano linee con tensioni pari a 132 e 220 kV, sebbene non manchino quelle concernenti tensioni di 380 kV, essenzialmente utilizzate nel caso di attraversamenti marini (Stretto di Messina, Stretto di Gibilterra, Golfo di Aqaba), oppure in relazione a particolari situazioni in aree metropolitane (es. attraversamento di Berlino).

In Italia, per quanto concerne la media tensione, cavi con isolamento a carta e miscela costituiscono una rete diffusa attiva da circa una decina di anni ed anche per le alte tensioni si effettuano ancora realizzazioni complesse. Il costo e le complicazioni tecniche fanno sì che tali soluzioni non siano più competitive rispetto a quelle che prevedono l'utilizzo di isolanti estrusi.

- **EBLI** (o **GIL** nella letteratura anglosassone). Tale tecnologia prevede l'uso di strutture blindate che permettono l'isolamento dei conduttori in una matrice gassosa. Le applicazioni realizzate fino ad oggi sono ancora di tipo sperimentale. Il gas maggiormente utilizzato in questi sistemi è l'esafluoruro di zolfo (SF₆), puro ed a pressioni variabili tra tre e cinque bar nelle realizzazioni giapponesi, o in una miscela con azoto (SF₆/N₂), in rapporto 10-20% e con pressioni fino a 10 bar, utilizzata da costruttori europei in quanto ritenuta più eco-compatibile e meno costosa. L'esafluoruro di zolfo possiede caratteristiche particolari che lo rendono particolarmente idoneo ad un tale impiego, tra queste basti citarne alcune: non è tossico; i suoi prodotti di decomposizione a causa di archi elettrici non sono reattivi nei confronti di altri materiali; per pressioni pari a quelle a cui viene impiegato liquefa

ad una temperatura inferiore a -30°C, aspetto fondamentale in quanto una eventuale liquefazione del gas comporterebbe una diminuzione della pressione dello stesso e, quindi, della sua tenuta dielettrica.

Essenzialmente, vengono costruiti elettrodotti blindati trifase con due diverse alternative:

- tre condotti unipolari in cui il conduttore di fase tubolare è mantenuto in posizione centrale all'interno di uno specifico involucro da un isolatore in resina. I conduttori interni sono in alluminio, gli involucri in alluminio o in lega di alluminio;
- unico condotto tripolare, in cui le fasi sono contenute in un solo involucro. Questa soluzione è più compatta della precedente ma non esclude la possibilità di guasti tra fasi ed è soggetta a consistenti sollecitazioni elettrodinamiche sui conduttori.

Gli EBLI sono costituiti da moduli di varia tipologia che vengono uniti in situ innestando i conduttori e saldando gli involucri tramite giunti prefabbricati. Sono utilizzati sia in galleria che nel terreno. Il costo è pari a circa 10 volte quello di una linea elettrica aerea, nel caso di tracciato rettilineo.

Le convenienze economiche riguardano la minore occupazione di suolo e quindi della superficie da vincolare.



Fig. 17
Stretto di Messina:
in rosso è evidenziato il traliccio
posto a Reggio Calabria (a dx)
e in blu quello posto a Messina (a sx),
che corrispondono
alla vecchia linea aerea
ora sostituita da una sottomarina



Fig. 17

Cenni di fisica

1.5

Sia le sorgenti naturali che quelle artificiali generano energia elettromagnetica sotto forma di onde elettromagnetiche. Queste ultime, secondo la Teoria di Maxwell, sono fenomeni oscillatori generalmente di tipo sinusoidale e sono costituite da due grandezze che variano periodicamente nel tempo: il campo elettrico ed il campo magnetico.

Le onde elettromagnetiche possono essere classificate sulla base di tre principali parametri: la frequenza, la lunghezza d'onda e l'energia.

La frequenza corrisponde al numero di oscillazioni effettuate dall'onda nell'unità di tempo (1 secondo) ed è misurata in cicli al secondo o hertz. Un ciclo al secondo equivale ad un Hz.

La lunghezza d'onda è un parametro strettamente connesso con la frequenza (inversamen-

te proporzionale), che rappresenta la distanza percorsa dall'onda durante un tempo di oscillazione e corrisponde alla distanza tra due massimi (o minimi) dell'onda.

Le precedenti due grandezze sono a loro volta connesse con l'energia trasportata dall'onda, associata alla radiazione elettromagnetica.

La classificazione delle onde elettromagnetiche (in base alla loro frequenza o alla lunghezza d'onda) viene indicata con il nome di **spettro elettromagnetico** (figg. 18, 19).

A seconda del valore della frequenza e dell'energia, le onde elettromagnetiche sono classificate in **radiazioni ionizzanti** (raggi gamma e raggi X), aventi frequenza elevata (>3000THz) e in grado di ionizzare direttamente atomi e molecole, e **radiazioni non ionizzanti** (radiazione ultraviolet-

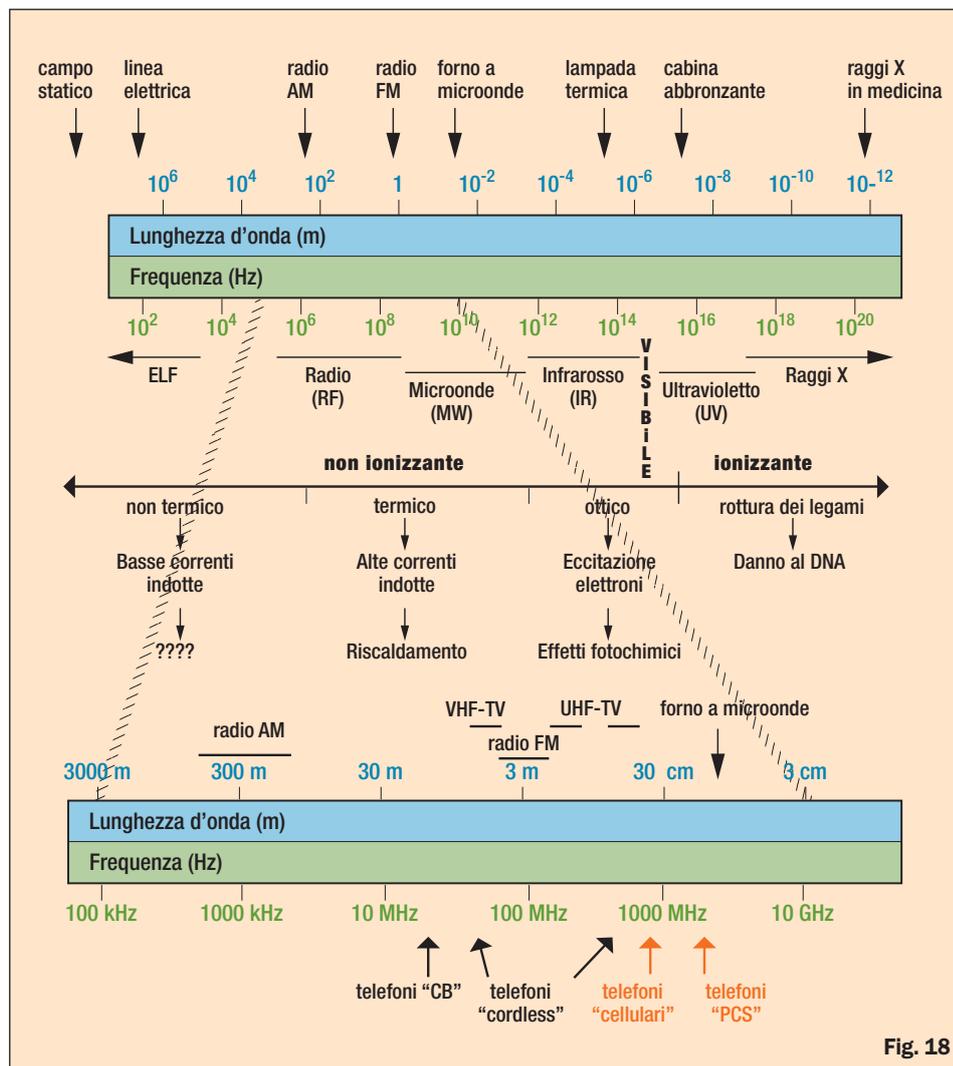


Fig. 18

Fig. 18
Spettro elettromagnetico

Fonte: www.elettra2000.it

Fig. 19
Lo spettro elettromagnetico,
specifiche relative ai parametri
che caratterizzano
le onde elettromagnetiche

DENOMINAZIONE	SIGLA	FREQUENZA	LUNGHEZZA D'ONDA	
Frequenze estremamente basse	ELF	0-3 kHz	>100 km	
Frequenze bassissime	VLF	30-30 kHz	10-100 km	
Radiofrequenze	Frequenze basse (onde lunghe)	LF	30-300 kHz	10-1 km
	Medie frequenze (onde medie)	MF	300 kHz-3 MHz	1-100 km
	Alte frequenze	HF	3-30 MHz	100-10 m
	Frequenze altissime (onde metriche)	VHF	30-300 MHz	10-1 m
Microonde	Onde decimetriche	UHF	300 MHz-3 GHz	1 m-10 cm
	Onde centimetriche	SHF	3-30 GHz	10-1 cm
	Onde millimetriche	EHF	30-300 GHz	1 cm-1 mm
Infrarosso	IR	0,3-385 THz	1000-0,78 mm	
Luce visibile		385-750 THz	780-400 nm	
Ultravioletto	UV	750-3000 THz	400-100 nm	
Radiazioni ionizzanti	X	>3000 THz	<100 nm	

ta, luce visibile, radiazione infrarossa, campi a radio frequenze e microonde, campi a frequenza estremamente bassa e campi elettrici e magnetici statici), in cui l'energia fotonica è troppo bassa per rompere i legami atomici.

Sebbene tutte le radiazioni (ionizzanti e non ionizzanti) siano descrivibili come campi elettromagnetici oscillanti, con il termine "campi elettromagnetici" (o campi magnetici a frequenza industriale) si intende comunemente la parte di spettro corrispondente alle frequenze comprese fra 0 Hz e 300 GHz, mentre per frequenze molto alte si parlerà di "radiazioni elettromagnetiche".

Tale intervallo è ulteriormente suddiviso nei tre sottointervalli seguenti:

- **0 Hz-300 Hz ELF** (*Extremely Low Frequency* o Frequenza estremamente bassa)
- **300 Hz-300 kHz** (*Low Frequency* o Bassa frequenza)
- **300 kHz-300 GHz** (*Radio Frequency* o Radio Frequenza)

I campi ELF e quelli LF differiscono notevolmente dal punto di vista delle proprietà fisiche e quindi anche delle modalità di interazione con i sistemi biologici.

Per semplicità, le tabelle riportate nel prosieguo evidenziano la simbologia e l'unità di misura, oltre ad alcuni fattori di conversione ed ai multipli e sottomultipli delle grandezze fisiche, che caratterizzano i campi elettromagnetici.

Si fa notare che per quanto concerne l'induzione magnetica vengono indicate, quali unità di misura nella tabella precedente, sia il Tesla che il Gauss. Il primo deriva dal *Système International d'Unités* (SI) ed è quindi l'unità di misura ufficiale, il secondo veniva utilizzato precedentemente.

Le radiazioni non ionizzanti oggetto del presente studio, in quanto generate da linee elettriche,

sono quelle aventi frequenze estremamente basse (ELF), comprese fra 0 e 300 Hz.

Sorgenti di campi ELF sono sia le linee elettriche che i dispositivi alimentati da corrente elettrica (es. videoterminali, elettrodomestici, ecc.).

QUANTITÀ	SIMBOLO	UNITÀ
Campo elettrico	E	Volt/metro (V/m)
Campo magnetico	H	Ampere/metro (A/m)
Corrente elettrica	I	Ampere (A)
Frequenza	f	Hertz (Hz)
Induzione magnetica	B	Tesla (T) Gauss (G)
Potenziale elettrico	j	Volt (V)
Permeabilità magnetica	μ	Henry/metro (H/m)

FATTORI DI CONVERSIONE	
1T	796.000 A/m
1 μ T	0,796 A/m
1A/m	1,257 μ T
1T	10.000 Gauss
1mG	0,1 μ T
1 μ T	10 mG

MULTIPLI E SOTTOMULTIPLI		
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Chilo	k	10^3
Milli	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}



CAPITOLO 2

La metodologia di analisi

La presente metodologia ha lo scopo di individuare i principali fattori di impatto e le relative conseguenze sulle componenti ambientali maggiormente interessate, causati dalle linee elettriche a media ed alta tensione, al fine di poter stabilire per tratti di lunghezza pari a 250 m di linea elettrica, degli Indici di Criticità Parziale e, successivamente, di attribuire ad un determinato elettrodotto in studio un Indice di Criticità Complessiva (media totale).

Più precisamente, l'analisi delle criticità di una linea elettrica, su di un ambito territoriale circostante la stessa e sulle sue componenti, è riferita ad un'area definibile "cella" e viene ripetuta per tutte le celle entro le quali si snoda l'elettrodotto in studio.

Ogni cella è centrata sulla linea elettrica relativa ed ha una lunghezza di 250 m. La larghezza invece non è standardizzabile e varia a seconda della componente ambientale che si vuole indagare (vedasi paragrafi relativi).

Le componenti ambientali e paesistiche che risentono maggiormente dell'impatto negativo delle infrastrutture in questione, prese in considerazione nella presente metodologia, sono le seguenti:

1 COMPONENTE ANTROPICA

(in relazione agli aspetti radioprotezionistici ed al rischio di sorvolo)

2 PAESAGGIO

3 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

(Beni Storico-Documentari ed Etnografici)

4 FAUNA

(in particolar modo l'avifauna)

5 VEGETAZIONE

(in particolare le formazioni boschive e vegetazionali soggette a disboscamenti lineari, per poter consentire l'inserimento delle linee elettriche)

Si è proceduto con l'analisi di ogni singola componente sopra citata cercando di articolare, in modo schematico, tutte le possibili casistiche riscontrabili in natura; ad ognuna di queste corrisponde un fattore di criticità (riportato nella scheda relativa).

L'operatore sarà così in grado di verificare la situazione in situ e, compilando le schede di campo fornite da questa metodica (ALL. 1), di associare ad ogni componente un valore di criticità per la cella in esame. Successivamente, la rielaborazione dei dati "a tavolino" consentirà, tramite l'inserimento dei valori ottenuti in un'apposita formula, indicata nel prosieguo, di attribuire un valore di criticità (definita criticità parziale C_p) al tratto in esame.

Infine, come citato precedentemente, sarà anche possibile, terminato il calcolo della criticità parziale per ogni cella, attraverso l'applica-

zione di un'ulteriore formula, fornire un dato di criticità complessivo (criticità media totale \bar{C}_T) all'intera linea in studio.

Vengono individuate **6 classi di criticità**, ad ognuna delle quali corrisponde un valore di criticità:

a) ECCEZIONALE	=	E
b) ALTISSIMA	=	4
c) ALTA	=	3
d) MEDIA	=	2
e) MINIMA	=	1
f) TRASCURABILE	=	0

La prima e l'ultima costituiscono i casi estremi: un **valore massimo** (rientrano in questa categoria le aree protette, le aree sottoposte a vincoli specifici, i siti archeologici, le aree nelle quali ricadono edifici di interesse storico ed artistico di eccezionale valore e unicità, ecc., interessate dal passaggio della linea elettrica) **per una componente implica una criticità eccezionale per tutto il tratto in esame** e, viceversa, un valore di criticità trascurabile per una componente non influisce sulla valutazione complessiva dello stesso.

In linea generale, l'applicazione della presente metodologia permette ad Arpa di approfondire la conoscenza dello stato dell'ambiente, relativamente al territorio di competenza.

Inoltre, il valore di Criticità Media Totale consentirà, eventualmente, alle autorità competenti (es.

Regioni) o agli enti gestori, di confrontare linee elettriche diverse e di definire un indice di priorità di intervento (al fine di risanare situazioni ambientali critiche a causa della presenza di elettrodotti). Queste ultime sono sempre più evidenti ed oggetto di campagne di risanamento rientranti in specifici disposti legislativi, che vedono enti quali le Regioni collaborare con i gestori (es. Enel).

I valori di criticità parziale, invece, permetteranno di evidenziare gli impatti negativi indotti sulle diverse componenti, su brevi tratti di linea, e quindi di individuare le azioni mitigative componente-specifiche più idonee alle caratteristiche del sito.

Nella presente metodologia sono stati deliberatamente tralasciati gli effetti negativi indotti dalla produzione di energia elettrica che variano con il tipo di centrale (bilancio energetico complessivo, inquinamento atmosferico, riduzione della portata dei corsi d'acqua, ecc.), la cui analisi richiederebbe un differente approccio metodologico, e alcune interferenze "secondarie" tra cui **"l'effetto corona"** e **"l'effetto eolico"**.

Con il primo ci si riferisce al ronzio, avvertibile nelle immediate vicinanze della linea elettrica, provocato dalla tensione dei conduttori; con il secondo si intende un leggero sibilo, anch'esso avvertibile solamente sotto la linea, causato dall'azione del vento sugli elementi costitutivi l'elettrodotto.

L'applicazione della metodologia

2.1

Una volta effettuati i rilievi in campo e compilate le relative schede di campo (ALL. 1), specifiche per ogni componente ambientale, si procede nel seguente modo:

1) CALCOLO DELLA CRITICITÀ PARZIALE (C_p):

$$C_p = U \beta + (V+F) \delta + (P+B) \alpha$$

Dove :

U è il valore relativo alla componente Antropica (Uomo)

V è il valore relativo alla componente Vegetazione

F è il valore relativo alla componente Fauna

P è il valore relativo alla componente Paesaggio

B è il valore relativo alla componente Beni e Siti a valenza storico-documentaria ed etnografica

α è una costante di proporzionalità, associata alle componenti Paesaggio e Beni e Siti a valenza storico-documentaria ed etnografica

β è una costante di proporzionalità, associata alla componente Antropica

δ è una costante di proporzionalità, associata alle componenti Vegetazione e Fauna

Il valore di C_p delle costanti deve essere scelto sulla base di un numero considerevole di casi studio. Per questo motivo, in questa sede ci si limita a riportare la formula demandando a ulteriori approfondimenti la scelta delle costanti.

A titolo di esempio e per maggior chiarezza, si fa riferimento ad il caso studio riportato nel presente manuale in cui sono stati assegnati i seguenti valori:

$$\alpha = 1$$

$$\beta = 3$$

$$\delta = 2$$

Gli stessi sono stati testati sia sulla carta, ipotizzando diverse casistiche, che in campo.

Sulla base di quanto sopra esposto, il valore di C_p , ottenuto applicando la formula sopra citata, va confrontato con la tabella di criticità di seguito riportata e, per la rappresentazione grafica, con la relativa scala cromatica.

Il criterio non risulta essere sommatorio in quanto ad ogni singolo fattore è dato un peso differente (mediante l'introduzione di costanti di proporzionalità diverse, a seconda della componente in analisi).

C_p varia tra un valore minimo (0) ed un valore massimo (36, o 43 nel caso di due o più linee parallele o secanti); può inoltre assumere il valore di eccezionalità (E).

C_p può assumere il valore di eccezionalità nei seguenti due casi:

- quando la valutazione anche di solo un singolo parametro (U, F, V, P, B) sia E;
- se tutti i parametri assumono valore pari a 4 (criticità altissima).

N.B. Nel caso in cui nelle celle in esame siano presenti porzioni di due o più linee elettriche (secanti o parallele), indipendentemente dalla tipologia (AT, MT), **si calcola la criticità parziale, normalmente, come se la linea fosse unica e poi a tale valore si somma il fattore +7 (fig. 20)**. In tal modo, C_{pi} passerà alla classe di criticità immediatamente superiore (es. $C_{pi}=M$, diventerà $C_{pi}=A$).

È necessario definire una distanza relativa tra linee parallele o secanti, oltre la quale valutare la linea come se fosse isolata (tralasciando l'influenza reciproca delle linee). Tale distanza è stimata pari a **150 m**.

Fig. 20
Tre linee secanti

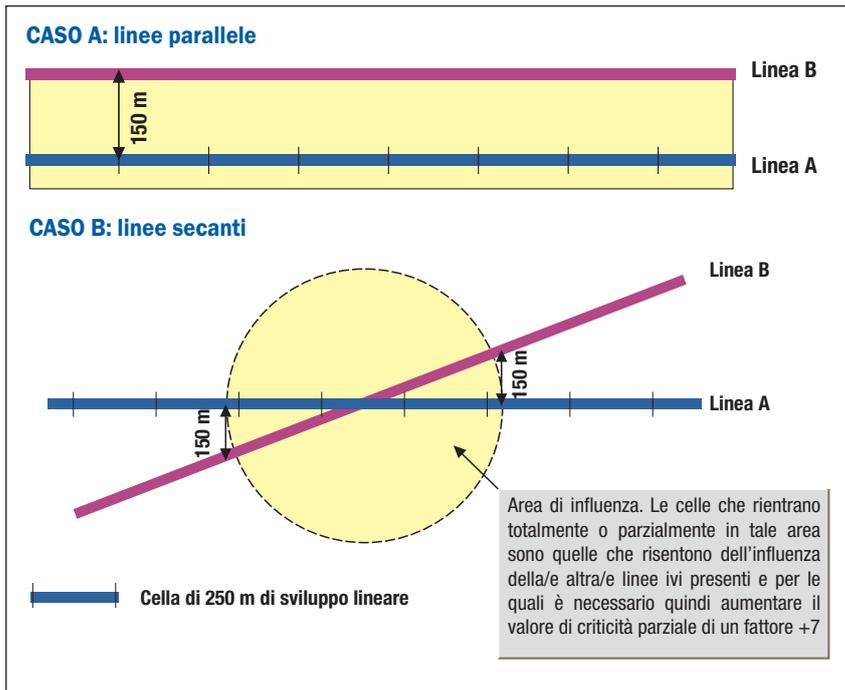


Fig. 20

TABELLA DI CRITICITÀ PARZIALE

$0 \leq C_p \leq 7$	CRITICITÀ TRASCURABILE
$7 < C_p \leq 14$	CRITICITÀ MINIMA
$14 < C_p \leq 21$	CRITICITÀ MEDIA
$21 < C_p \leq 28$	CRITICITÀ ALTA
$28 < C_p \leq 35$	CRITICITÀ ALTISSIMA
$C_p > 35$	CRITICITÀ ECCEZIONALE





Lo schema sopra riportato illustra come procedere per l'identificazione delle celle per le quali aumentare il valore di criticità in base a quanto sopra esposto.

2) CALCOLO DELLA CRITICITÀ MEDIA TOTALE (\bar{C}_T) DELL'INTERA LINEA ELETTRICA IN STUDIO

Per caratterizzare l'intero elettrodotto è necessario elaborare i dati applicando una formula matematica, espressa nel prosieguo, e poi consultare una specifica tabella di "Valori Soglia", analoga a quella relativa alla criticità parziale, da cui si ricaverà il valore complessivo ricercato.

Si fa notare che nel caso in cui, in seguito ad ulteriori approfondimenti, i valori assegnati alle costanti dovessero variare, cambieranno anche quelli dei fattori numerici espressi nel prosieguo, così come quelli degli intervalli di riferimento della tabella di criticità media totale. La proporzionalità verrà però mantenuta.

Considerando che:

- con n_C si intende il numero di celle in cui è possibile scomporre la linea in esame, ricavabile dalla formula $n_C = L / 250$ (dove L corrisponde alla lunghezza della linea elettrica espressa in metri e 250 coincide con la lunghezza standard espressa in metri di ogni singola cella)
- con n_{CE} si intende il numero di celle con valore di criticità eccezionale
- con C_{Pi} si intende il valore di criticità parziale della cella i, dove i rappresenta la cella; perciò varia da 1 ad n_C

I casi possibili, secondo la presente metodologia, sono sei:

- a) Se $n_{CE} = 0$
 Applico la formula seguente:

$$\bar{C}_T = \sum_{i=1}^{n_C} (C_{Pi} / n_C)$$

Il valore ottenuto va confrontato con la tabella riportata successivamente.

- a) Se $n_{CE} \geq 30\%$, rispetto ad $n_C \Rightarrow$ tutta la linea assume criticità eccezionale E
- b) Se $20\% \leq n_{CE} < 30\%$, la criticità della linea viene calcolata applicando la formula riportata al punto a), riferita al numero totale di celle escluse quelle a criticità eccezionale. Al risultato così ottenuto andrà sommato il fattore numerico +12. Quest'ultimo risultato rientra in uno degli intervalli di criticità riportati nella tabella relativa.

Riassumendo:

$$\bar{C}_T = \sum_{i=1}^{n_C - n_{CE}} [(C_{Pi} / n_C - n_{CE})] + 12$$

- c) Se $10\% \leq n_{CE} < 20\%$, la criticità della linea viene calcolata applicando la formula riportata al punto a), riferita al numero totale di celle escluse quelle a criticità eccezionale. Al risultato così ottenuto andrà sommato il fattore numerico +7. Quest'ultimo risultato rientra in uno degli intervalli di criticità riportati nella tabella relativa.

Riassumendo:

$$\bar{C}_T = \sum_{i=1}^{n_C - n_{CE}} [(C_{Pi} / n_C - n_{CE})] + 7$$

- d) Se $5\% \leq n_{CE} < 10\%$, la criticità della linea viene calcolata applicando la formula riportata al punto a), riferita al numero totale di celle escluse quelle a criticità eccezionale. Al risultato così ottenuto andrà sommato il fattore numerico +5. Quest'ultimo risultato rientra in uno degli intervalli di criticità riportati nella tabella relativa.

Riassumendo:

$$\bar{C}_T = \sum_{i=1}^{n_C - n_{CE}} [(C_{Pi} / n_C - n_{CE})] + 5$$

- e) Se $1\% \leq n_{CE} < 5\%$, la criticità della linea viene calcolata applicando la formula riportata al punto a), riferita al numero totale di celle escluse quelle a criticità eccezionale. Al risultato

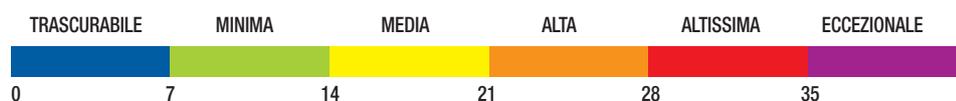
tato così ottenuto andrà sommato il fattore numerico **+2**. Quest'ultimo risultato rientra in uno degli intervalli di criticità riportati nella tabella relativa.

Riassumendo:

$$\bar{C}_T = \sum_{i=1}^{n_C - n_{CE}} [(C_{Pi} / n_C - n_{CE})] + 2$$

TABELLA DI CRITICITÀ MEDIA TOTALE

$0 \leq \bar{C}_T \leq 7$	CRITICITÀ TRASCURABILE
$7 < \bar{C}_T \leq 14$	CRITICITÀ MINIMA
$14 < \bar{C}_T \leq 21$	CRITICITÀ MEDIA
$21 < \bar{C}_T \leq 28$	CRITICITÀ ALTA
$28 < \bar{C}_T \leq 35$	CRITICITÀ ALTISSIMA
$\bar{C}_T > 35$	CRITICITÀ ECCEZIONALE



N.B. I valori riportati per il calcolo della criticità media totale fanno riferimento alle costanti adottate per il caso studio ($\alpha = 1$; $\beta = 3$; $\gamma = 2$); qualora queste dovessero variare, in seguito ad ulteriori applicazioni della metodica, cambieranno di conseguenza anche i parametri relativi alla \bar{C}_T

Fig. 21

Il poligono tratteggiato in rosso corrisponde all'area occupata dalla stazione/cabina (approssimata), la linea tratteggiata in blu delimita l'areale di influenza da analizzare. Le linee nere spezzate rappresentano due elettrodotti, di cui quello più marcato e scomposto in tratti di 250 m corrisponde a quello in studio

3) ANALISI DELLA CRITICITÀ DI STAZIONI/CABINE ELETTRICHE

Nel caso dell'analisi degli impatti generati dalle stazioni/cabine elettriche (tratto di linea terminale), sono state predisposte schede analoghe a quelle utilizzabili per i tratti lineari di 250 m di linea, con l'eccezione che le dimensioni della cella sono calcolate come segue:

- si disegna sulla carta il rettangolo che risulta approssimare meglio l'area della stazione/cabina;
- dai lati di quest'ultimo si calcolano le distanze previste per le varie componenti (Antropica, vegetazione, fauna, beni, paesaggio). Il lato rivolto verso la cella (regolare) della linea avrà lunghezza variabile (< 250 m) e terminerà a contatto quest'ultima;
- si procede regolarmente al calcolo delle criticità per l'area in analisi (stazione/cabina).

Tale procedimento è schematizzato in figura 21.

4) RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

I risultati ottenuti possono essere riassunti in cartografie tematiche specifiche (All. 6), utilizzando i colori della scala cromatica associata alle tabelle di criticità.

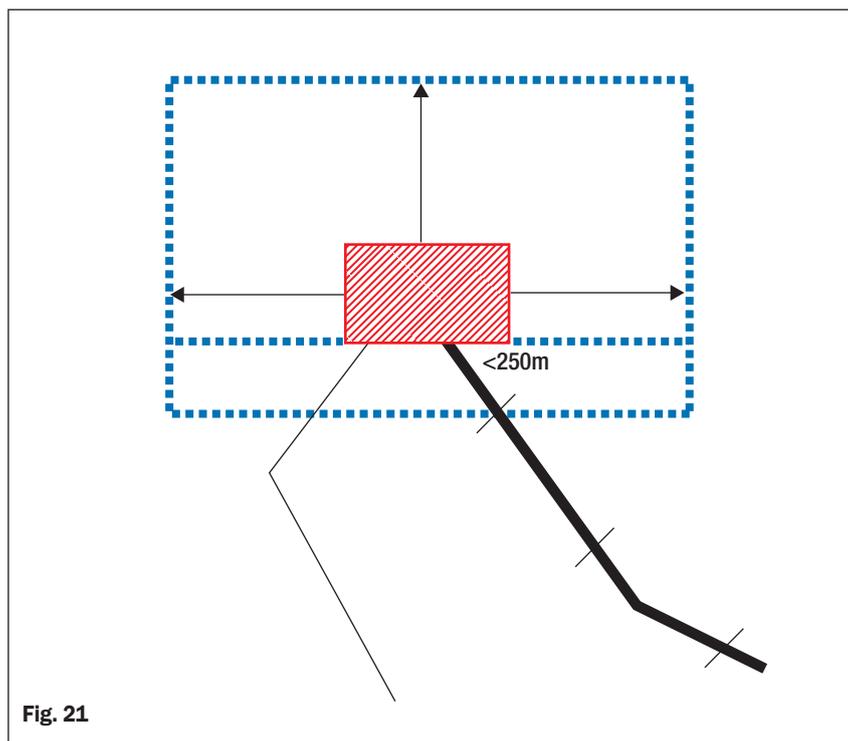


Fig. 21



Fig. 22

Fig. 22

Comune di Gravellona Toce, esempio di cabina primaria Enel

2.2 Analisi delle componenti ambientali

Nei seguenti paragrafi vengono analizzate singolarmente le componenti ambientali considerate dalla metodologia e viene specificato il criterio da adottare per calcolarne il relativo valore di criticità specifica.

2.2.1 Componente antropica

L'analisi di questa componente prevede uno studio, condotto separatamente, su due aspetti principali:

- **aspetti radioprotezionistici**
- **rischio di sorvolo**

Una volta valutate le criticità per i due ambiti suddetti, si dovrà attribuire alla componente antropica il fattore di criticità più alto fra i due.

2.2.1.1 Aspetti radioprotezionistici

È necessario introdurre alcuni concetti chiave prima di affrontare lo specifico problema delle possibili conseguenze sulla salute umana dei campi elettromagnetici a bassa frequenza (50 Hz). L'effetto indotto su di un organismo a seguito dell'esposizione ad un determinato fattore può essere:

- **indifferente** nel caso in cui l'organismo sia in grado di compensare la perturbazione indotta ripristinando una situazione di equilibrio;
- **manifesto positivo o negativo** a seconda che procuri un vantaggio od un danno all'organismo bersaglio.

Gli effetti che vanno indagati in uno studio scientifico sono sia quelli manifesti che quelli indifferenti in quanto nel caso di situazioni particolari, quali esposizioni croniche, un effetto di solito indifferente potrebbe causare un danno, sfuggendo ai meccanismi fisiologici di compensazione dell'organismo.

Gli effetti si possono, inoltre, ancora suddividere in:

- **acuti**, a cui corrisponde un danno certo, conclamato;
- **stocastici**, a cui corrisponde un rischio.

Gli effetti acuti sono noti grazie a specifici e rigorosi studi scientifici, che non lasciano dubbi sul rapporto causa/effetto e che permettono di indi-

viduare un eventuale "Valore Soglia", sulla base di specifiche sperimentazioni in laboratorio, che diano risultati interpretabili attraverso conoscenze, principi scientifici e meccanismi biologici; gli effetti stocastici sono quelli che vengono essenzialmente indagati con studi epidemiologici, tesi ad individuare le relazioni causa/effetto statisticamente significative.

Per quanto concerne i campi elettromagnetici a bassa frequenza (ma non solo), è ormai risaputo che essi interagiscono con un qualsiasi organismo vivente presente all'interno della loro area di influenza.

I possibili effetti indotti dai campi elettromagnetici sui sistemi biologici, ed in particolar modo sull'uomo, sono stati indagati attraverso numerosi studi, soprattutto negli ultimi venti anni. Via via, parallelamente ad un crescente interesse scientifico, connesso a tale tematica e correlato allo sviluppo delle linee elettriche ed alla diffusione di apparecchiature elettroniche (elettrodomestici, PC, ecc.), tutte fonti di radiazioni elettromagnetiche, si è sviluppato un interessamento concreto da parte della popolazione, che inevitabilmente funge da bersaglio.

Essenzialmente, è possibile ricondurre gli studi scientifici suddetti a quattro tipologie:

- 1) studi in vitro (su colture cellulari, microrganismi, tessuti escissi);
- 2) studi in vivo (su animali da laboratorio);
- 3) studi su volontari umani (in declino numerico);
- 4) studi epidemiologici (sulla popolazione umana).

Alla luce dei numerosi studi effettuati al riguardo, sono oggi noti molti **effetti acuti** causati dall'esposizione anche breve a campi molto intensi, che consistono essenzialmente in interferenze con i sistemi endocrino, nervoso, cardiovascolare, emopoietico ed immunitario. Questi effetti si possono manifestare con fenomeni quali:

- interferenza nella percezione sensoriale sia a livello visivo che tattile;
- contrazioni muscolari;
- fibrillazione ventricolare o extrasistole cardiaca;
- sensazioni di calore;
- alterazione del ritmo circadiano connesso ad una alterata produzione di melatonina.

Le normative di sicurezza esistenti si basano sugli effetti acuti sopra citati. Per questi ultimi è stato possibile identificare un valore soglia al di sotto del quale non si verificano effetti acuti.

Per il campo magnetico a 50 Hz la soglia coincide con il valore di 16mT (16000 μ T). In pratica poi si adotta un ulteriore margine di cautela.

Attualmente, la maggior parte degli studi è tesa a valutare se vi siano possibili conseguenze sanitarie derivanti dall'esposizione a livelli di campo elettromagnetico molto più bassi di quelli ammessi dalla normativa specifica (effetti cronici). Fra questi ultimi vi è il rischio cancerogeno ed in particolare quello di leucemia infantile (0-14 anni).

È essenziale evidenziare come fino ad oggi non esistono studi che permettano di correlare senza alcun dubbio l'insorgere di patologie gravi, quali la leucemia, all'esposizione cronica ai comuni livelli di campi ELF riscontrabili nella realtà quotidiana.

La grossa difficoltà di interpretazione dei risultati di indagini epidemiologiche è data dal fatto che questi ultimi sono multifattoriali, cioè risentono dell'influenza di numerosi agenti esterni che non possono essere isolati. Risulta quindi estremamente difficile ricondurre ad una sola causa un determinato effetto, senza incorrere in inevitabili errori di valutazione. Inoltre, come già ricordato più sopra, affinché un dato sia scientificamente riconosciuto deve poter essere interpretato e spiegato sulla base dei processi biologici noti e secondo criteri sperimentali rigorosi.

Alla luce di ciò, è facile comprendere come per le esposizioni croniche a campi ELF non esista un valore soglia, in quanto l'unico valore sicuro sarebbe lo zero. Molti studi citano il valore 0,2 μ T, si tratta in realtà non di un livello soglia bensì di una discriminante tra il livello di soglia, a cui è esposta praticamente tutta la popolazione, ed i livelli superiori, a cui è sottoposta solo un'aliquota seppur numerosa della stessa per motivi vari tra cui quelli lavorativi.

È chiaro che i soli studi epidemiologici, che prendono in considerazione un'esposizione ai campi ELF superiore agli 0,2 μ T, permettono di evidenziare risultati diversificati a seconda dei vari campioni di popolazione analizzati.

In questo contesto, la normativa nazionale ha seguito un orientamento cautelativo: è necessario ridurre, ove possibile, le ore di esposizione e le intensità dei campi onde limitare il possibile rischio epidemiologico.

Con queste finalità, nella presente metodologia **gli aspetti radioprotezionistici sono analizzati in relazione alle componenti demografiche e insediative, in termini di vicinanza degli elettrodotti agli edifici, alle aree ricreative, alle zone particolarmente sensibili, quali quelle site nei pressi delle scuole e degli ospedali.**

È, inoltre, importante tenere in considerazione che nella popolazione gli individui più a rischio sono i bambini.

Il criterio che è stato utilizzato in questa metodologia, per valutare i rischi connessi all'esposizione ai campi elettromagnetici (CEM) e quindi il grado di criticità dei tratti di linea elettrica, si basa, analogamente allo studio di impatto per le altre componenti ambientali, sull'analisi di celle centrate sulla linea elettrica in studio di lunghezza pari a 250 m.

Viene inoltre definita nel prosieguo, la larghezza della cella da analizzare che corrisponde ad un valore medio di distanza dalla linea elettrica, diverso a seconda della tipologia di quest'ultima, oltre il quale il valore di campo magnetico, calcolato considerando la corrente massima nominale, risulta inferiore a **0,2 μ T**.



Fig. 23

Fig. 23
Con la linea spezzata gialla è evidenziata un'area attrezzata per pic nic, all'interno del Parco Carrara (TO), nelle immediate vicinanze di una linea elettrica ad alta tensione



Fig. 24

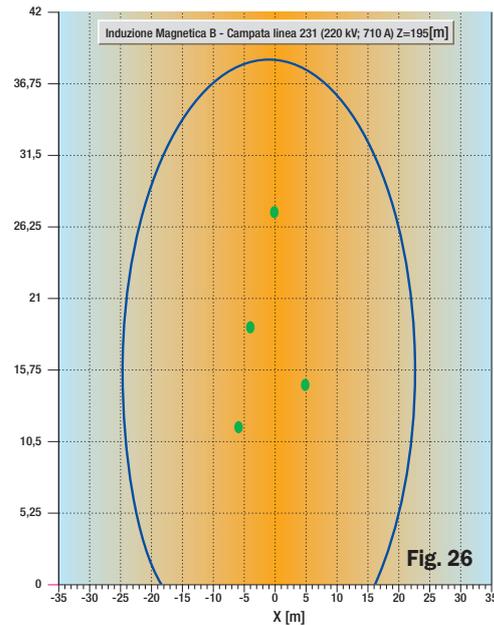
Fig. 24
Casa ubicata all'interno della fascia di rispetto dell'elettrodotto ad alta tensione



Fig. 25

Fig. 25
Parco Carrara (TO) si noti la presenza di linee elettriche ad alta tensione che attraversano anche un laghetto (critiche anche per quanto concerne l'avifauna)

Fig. 26
Nel grafico si vede l'isolinea dei $3 \mu\text{T}$ (in azzurro), calcolata in riferimento ad una linea 220 kV (singola terna), che nel punto più distante dall'asse della linea è, come si può vedere, tangente ai 25 m



La distanza alla quale i valori di campo magnetico sono pari a $0,2 \mu\text{T}$ costituisce un limite, oltre il quale alla presenza di un qualsiasi edificio o area ricreativa viene attribuito un valore di criticità trascurabile.

Per le altre casistiche si procede con la suddivisione della cella in esame in due fasce, il cui confine coincide rispettivamente con un valore di campo magnetico corrispondente a $3 \mu\text{T}$; questo limite, come il precedente, tradotto in distanza dalla linea elettrica varierà a seconda della tipologia della linea (**fig. 28**).

Si è scelto il valore di $3 \mu\text{T}$, in quanto costituisce l'**obiettivo di qualità**, fissato dal **DPCM 08.07.2003**, calcolato come valor medio sulle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio delle linee. Lo stesso decreto prevede che vengano definite delle fasce di rispetto dagli elettrodotti, facendo riferimento all'obiettivo di qualità ed

utilizzando la portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto (ai sensi della norma CEI 11-60). Al momento attuale, la metodologia per il calcolo di tali fasce non è ancora stata stabilita. Il compito è stato affidato all'APAT che provvederà a definire tale metodologia, sentite le Arpa e con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

A tal proposito, si auspica che la presente metodologia di analisi delle criticità degli elettrodotti, possa essere facilmente integrata (dal momento che i parametri di riferimento e gli intenti sono comuni), non appena l'APAT renderà disponibili i criteri ufficiali.

Nel presente studio, partendo da una bozza di guida CEI per il calcolo delle fasce di rispetto, si è scelto di operare nel modo illustrato di seguito. È stata calcolata una prima fascia per ciascuna tipologia di linea ad alta tensione (132 kV , 220 kV , 380 kV) riferendosi al valore di $3 \mu\text{T}$ ed utilizzando:

- la portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, ai sensi della norma CEI 11-60 per il conduttore di riferimento definito nella stessa norma, per la zona B (Nord Italia) e nel periodo F (freddo)
- le teste standard per i sostegni
- linee in singola terna

La fascia calcolata è quella nella quale viene rispettato il valore di $3 \mu\text{T}$ a qualsiasi altezza da terra. Stesso discorso per la seconda fascia ma riferendosi a $0,2 \mu\text{T}$ (**fig. 26**).

Si è scelto di non discriminare tra linee a semplice o doppia terna, scegliendo di valutare le distanze solo in base alle prime. Tale approccio deriva dal fatto che non è facilmente nota l'esatta configurazione delle fasi e, inoltre, la stessa può variare da una campata all'altra.

Fig. 27
Profilo laterale dell'induzione magnetica calcolata a 1 m da terra per la configurazione impostata (disposizione dei conduttori)

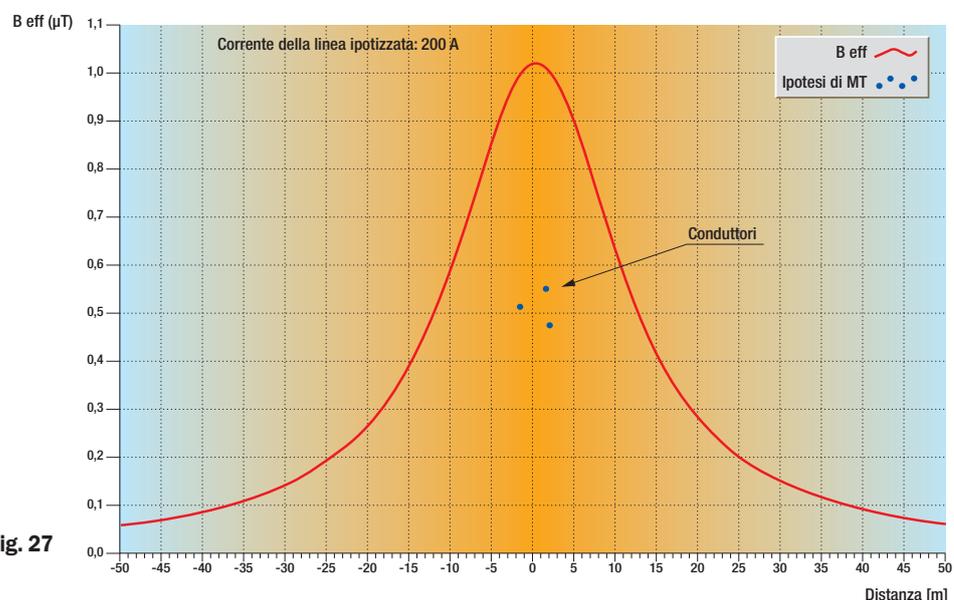


Fig. 27

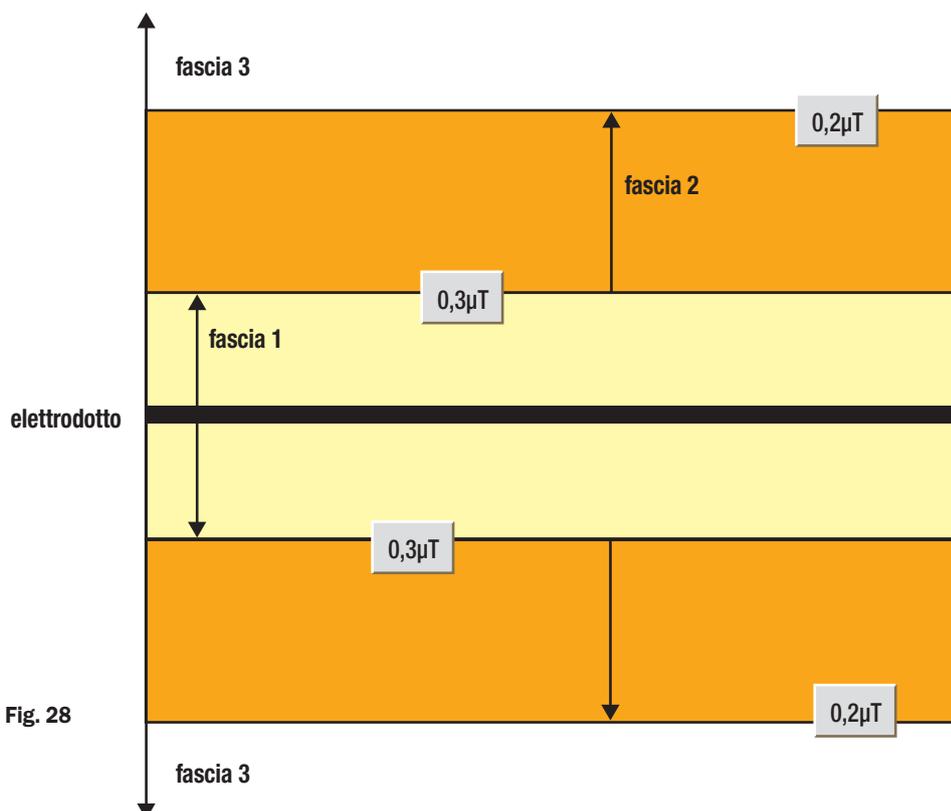


Fig. 28

Da ciò deriverebbero complicità eccessive, ai fini della presente metodologia. Dal momento che generalmente in una linea a doppia terna i valori di induzione magnetica sono minori di quelli che si avrebbero in un'analoga linea a semplice terna, in relazione al sommarsi delle componenti provenienti dai sei cavi, il fatto di aver calcolato le distanze in base a quest'ultima configurazione rappresenta un criterio cautelativo e quindi accettabile.

Inoltre, si fa rilevare che le linee a semplice terna sono numericamente prevalenti rispetto a quelle a doppia terna.

Poichè la metodologia di calcolo applicata per le linee ad AT è utilizzabile solo per linee con tensione superiore a 100 kV, nel caso delle linee a media tensione (15 kV), si è proceduto diversamente. La configurazione scelta è quella standard media, come evidenziato in **figura 27**.

Si fa rilevare che il valore di corrente transitante nella linea ipotizzata è un po' elevato in quanto generalmente esso assume valori intorno a 100 Ampere. In questo modo, oltre a mantenere anche in questo caso un approccio cautelativo, si vuole evidenziare come per linee a media ten-

sione il valore di $3 \mu\text{T}$ non venga raggiunto nemmeno direttamente sotto la linea.

Per tali ragioni, l'analisi di criticità di una linea a media tensione prevede, per la componente "Antropica - Aspetti radioprotezionistici", l'individuazione di due sole fasce di criticità anzichè tre, corrispondenti a valori di campo maggiori o inferiori a $0,2 \mu\text{T}$.

Da ciò deriva una semplificazione nella tabella di criticità relativa, in termini di eliminazione di alcune categorie di criticità (eccezionale ed alta).

Riassumendo, **per ogni tipologia di linea elettrica ad alta tensione si individuano tre fasce (fig. 28): la prima si estende da sotto il cavo fino ad una distanza alla quale il valore del campo magnetico corrisponde a $3 \mu\text{T}$; la seconda va da una distanza alla quale il valore del campo magnetico è $3 \mu\text{T}$ fino a quella alla quale quest'ultimo si abbassa a $0,2 \mu\text{T}$; la terza fascia infine è quella all'interno della quale il campo magnetico presenta valori inferiori a $0,2 \mu\text{T}$. Nel caso di linee a media tensione la fascia F1 scompare: rimangono solo più le fasce F2 ed F3.**

La seguente tabella riporta le distanze stimate ed approssimate con il criterio suddetto. Le criticità vengono attribuite prendendo in considerazione la tipologia delle aree edificate e di quelle ricreative in funzione della distanza delle stesse dalla linea elettrica (vedasi schede di criticità componente-specifiche, riportate di seguito).

		FASCIA 1	FASCIA 2	FASCIA 3
ALTA TENSIONE	(380 kV)	0-30 m (speculare)	30-100 m (speculare)	> 100 m
ALTA TENSIONE	(220 kV)	0-25 m (speculare)	25-90 m (speculare)	> 90 m
	(132 kV)	0-18 m (speculare)	19-70 m (speculare)	> 70 m
MEDIA TENSIONE	(15 kV)		0-24 m (speculare)	> 24 m

Fig. 28
Suddivisione delle fasce di criticità per la componente Antropica - Aspetti radioprotezionistici



Fig. 29

Fig. 29
caso in cui le abitazioni sono ubicate entro la fascia di rispetto di elettrodotti ad alta tensione

Fig. 30
Caso in cui le abitazioni sono ubicate entro la fascia di rispetto di elettrodotti ad alta tensione



Fig. 30

SCHEDE DI CRITICITÀ PER LA COMPONENTE ANTROPICA - RISCHI DA ESPOSIZIONE AI CEM

ALTA TENSIONE

a) (380 kV)**CRITICITÀ ECCEZIONALE**

- Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di aree residenziali o densamente popolate entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 30 e 100 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.
- Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 30 e 100 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) entro la distanza massima di 30 m ($>3\mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTA

- Presenza di un'area industriale entro la distanza di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 30 e 100 m (3-0,2 μT).
- Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 30 e 100 m (3-0,2 μT).

CRITICITÀ MEDIA

- Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 30 e 100 m (3-0,2 μT) di distanza dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ MINIMA

- Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 30 e 100 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 100 m ($>0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 100 m ($<0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

b) (220 kV)**CRITICITÀ ECCEZIONALE**

- Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di aree residenziali o densamente popolate entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.
- Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati entro la distanza massima di 25 m ($>3\mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTA

- Presenza di un'area industriale entro la distanza massima di 25 m ($>3\mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ MEDIA

- Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) di distanza dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ MINIMA

- Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.



CRITICITÀ TRASCURABILE

- Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 90 m ($>0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 90 m ($<0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

c) (132 kV)**CRITICITÀ ECCEZIONALE**

- Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative entro la distanza massima di 18 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di aree residenziali o densamente popolate entro la distanza massima di 18 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 18 e 70 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 18 e 70 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) entro la distanza massima di 18 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati entro la distanza massima di 18 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTA

- Presenza di un'area industriale entro la distanza di 18 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 18 e 70 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 18 e 70 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ MEDIA

- Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 18 e 70 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) di distanza dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) entro la distanza massima di 18 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ MINIMA

- Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 18 e 70 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 70 m ($>0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 70 m ($<0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

MEDIA TENSIONE**CRITICITÀ ALTISSIMA**

- Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 0 e 24 m ($> 0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 0 e 24 m ($> 0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTA

- Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 0 e 24 m ($> 0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 0 e 24 m ($> 0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

CRITICITÀ MEDIA

- Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 0 e 24 m ($> 0,2 \mu\text{T}$) di distanza dalla linea elettrica.

CRITICITÀ MINIMA

- Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 0 e 24 m ($> 0,2 \mu\text{T}$) di distanza dalla linea elettrica.

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 24 m ($>0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.
- Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 24 m ($<0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.

2.2.1.2

Rischio di sorvolo

Risulta necessario valutare se nell'area in esame sussiste la presenza riscontrabile di pratiche di sorvolo con le diverse tipologie di aerostati (idrovolanti, mongolfiere, dirigibili, palloni a gas ad idrogeno ed elio e palloni misti ad elio ed aria calda) o di aeromobili (aeroplani, elicotteri e ultraleggeri cioè deltaplani con o senza motore e parapendio).

In particolare è importante approfondire quali sono i fattori che contribuiscono ad aggravare il rischio di sorvolo, tra questi la morfologia del terreno e le caratteristiche meteo-climatiche (es. nebbie frequenti, venti dominanti, ecc.).

Si è ritenuto doveroso approfondire la questione raccogliendo documentazione specifica e suggerimenti direttamente dai piloti.

Fig. 31
Traliccio di linea ad alta tensione
in cui la parte terminale è colorata
a fasce bianche e rosse
per renderlo maggiormente
visibile ai velivoli



Fig. 31

Fig. 32
Tralicci di linee ad alta tensione.
Si noti come aumenta la visibilità
nel caso in cui gli stessi siano
colorati di bianco e rosso



Fig. 32

La grossa difficoltà è data dal fatto che i piloti non sono in grado di visualizzare i conduttori e perciò devono limitarsi ad osservare i tralicci e cercare così di identificare il percorso della linea. I pali colorati di verde o tinta legno sono, inoltre, scarsamente visibili ed aggravano quindi la criticità della situazione, così come quelli nascosti e mimetizzati da elementi naturali (alberi, siepi, ecc.).

Per aumentare la visibilità dei piloni e diminuire il rischio di impatto, quelli di linee ad alta tensione vengono spesso, ma non sempre, colorati generalmente di rosso e bianco. A tal proposito si noti come contemporaneamente aumenti l'impatto visivo della struttura (figg. 31-32).

In alcuni casi, il percorso della linea può essere ingannevole: ad esempio quando la stessa attraversa una valle stretta perpendicolarmente all'asse vallivo e ad una certa altezza dal suolo (anche 300 m) senza interposizione di tralicci nel fondovalle, come ci si aspetterebbe (es. a Farigliano - CN - nel fondovalle del fiume Tanaro). Quella descritta costituisce una delle situazioni più critiche.

Attualmente, è stato messo a punto un dispositivo elettronico per gli elicotteri che segnala, a bordo, la vicinanza di una linea elettrica. Esso risulta però molto costoso e non applicabile quindi, per il momento, agli aerostati. Alcuni elicotteri, inoltre, sono dotati di un sistema di lame che consente di tagliare i conduttori.

In linea generale, quindi, il rischio è maggiore per gli aerostati che per gli aeromobili. I piloti di montagna, di elicotteri e di aerei, però corrono rischi ben maggiori a causa delle difficoltà (data la configurazione del terreno) di poter visualizzare in tempo la linea, nell'eventualità di atterraggio in aree difficili, sia per quanto riguarda le condizioni meteo-climatiche che morfologiche.

Le carte di volo (carta aeronautica OACI - 1:500000 e le carte di gara) riportano solo le linee elettriche principali e risultano quindi incomplete oltre che non aggiornate. Per sottolineare l'importanza della valutazione di questo tipo di rischio basti pensare che negli USA, gli incidenti di mongolfiere con le linee elettriche costituiscono la prima causa di morte per gli equipaggi degli stessi. In Italia gli incidenti di questo tipo, pur essendo molto numerosi, non riportano di solito gravi danni agli equipaggi e, per questo motivo, non vengono catalogati ed inseriti negli studi statistici, cosa che invece potrebbe risultare molto utile, al presente studio, per l'identificazione delle aree più critiche.

I manuali di sicurezza degli aerostati dedicano interamente all'argomento, alcune pagine in cui sono riportate tutte le istruzioni da seguire sia per cercare di evitare la collisione con i cavi elettrici sia in caso di incidente avvenuto.

Il **Codice della Navigazione** (L.58/1963) all'art.14 "ostacoli alla navigazione" detta regole precise ai fini della sicurezza del traffico aereo tenendo in considerazione, tra le varie tipologie di ostacoli anche "gli impianti di linee elettriche".

È interessante notare che per le mongolfiere, per questioni di sicurezza, i bersagli di gara vengono scelti sempre ad almeno 200 m di distanza dalle linee elettriche.

Per ciò che concerne la tipologia delle linee, quelle ad altissima ed alta tensione, sebbene siano le più pericolose per i danni quasi sempre mortali che possono provocare all'equipaggio di un velivolo oltre che alla distruzione dello stesso, sono in realtà quelle che causano meno collisioni in quanto le loro dimensioni imponenti le rendono ben visibili e come già ricordato sono riportate sulle carte di volo.

Le linee a media ed a bassa tensione sono quelle che presentano una percentuale maggiore di rischi. Tra queste, quelle a MT in alcuni casi sfortunati possono causare anche danni mortali. Spesso queste ultime sono poco visibili, mascherate e sovente congiunte ad altre, così da formare vere e proprie trappole per i piloti. Le linee a BT sono le meno pericolose in caso di collisione, a meno che non si tocchi un cavo caduto a terra.

Valori di criticità specifici sono stati attribuiti alle diverse situazioni sulla base sia di dati statistici, concernenti gli incidenti verificatisi, sia di opinioni, suggerimenti e commenti espressi da un certo numero di piloti che sono stati appositamente interpellati.

Il criterio utilizzato nella presente metodologia per valutare questo tipo di rischio si basa, analogamente allo studio di impatto per le altre componenti ambientali, sull'analisi di celle centrate sulla linea elettrica in studio di lunghezza pari a 250 m. La larghezza delle celle non viene definita per questa componente in quanto, non risulta significativa, data la mobilità dei velivoli e le loro possibili varianti di percorso.

Fig. 33
Incidente:
una mongolfiera ha urtato
i cavi elettrici

(Fotografia: Com Aimo)



Fig. 33

SCHEDA DI CRITICITÀ PER LA COMPONENTE ANTROPICA - RISCHIO DI SORVOLO

ALTA E MEDIA TENSIONE

CRITICITÀ ECCEZIONALE (E)

- Zone di volo molto frequentate in cui sono già avvenuti degli incidenti dovuti all'impatto di velivoli con le linee elettriche.

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Valle stretta attraversata perpendicolarmente al suo asse da una linea elettrica, senza l'interposizione di tralicci a fondovalle.
- Linea che si snoda ai margini di un bosco in zone di radura (spesso scelte per l'atterraggio).
- Linee congiunte a 90° e in parte mascherate da elementi naturali (file di alberi, boschetti, particolari conformazioni del terreno ecc.).

CRITICITÀ ALTA

- Linee elettriche in zone di pianura o collina molto frequentate, caratterizzate spesso da nebbie o venti di forte intensità.
- Linee mascherate.

CRITICITÀ MEDIA

- Giunzione di due o più linee, a 90°, ben visibili.
- Linea priva di avvertimenti visivi che attraversa un corso d'acqua ed è in parte mascherata dalla vegetazione (fascia riparia)
- Linea priva di avvertimenti visivi, in un contesto agricolo
- Linea priva di avvertimenti visivi, con percorso perpendicolare all'asse vallivo

CRITICITÀ MINIMA

- Linee ben visibili con tralicci colorati e palloni su cavi, non indicate sulle carte di volo.
- Linea dotata di avvertimenti visivi in un contesto agricolo
- Linea (priva o dotata di avvertimenti visivi), posta tra il margine di un'area coltivata/spazio aperto e le pendici dei rilievi che delimitano la valle
- Linea dotata di avvertimenti visivi, con percorso perpendicolare all'asse vallivo

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Linee ben visibili, indicate sulle carte di volo (compresi i tratti in entrata/uscita da stazioni/cabine elettriche)
- Linea priva di avvertimenti visivi in un contesto fortemente antropizzato (strade, superstrade, impianti industriali, ecc.)

2.2.2

Paesaggio

Le “forme” e le “strutture visuali” che si distribuiscono sul territorio sono ricondotte concettualmente, nell’ambito di questa proposta metodologica, ad una selezione tipologica di forme e di strutture come manifestazione storicamente stratificata, di componenti ecosistemiche ed insediative; ad esse vengono attribuiti gradienti di riconoscibilità e di relativa intervisibilità, in diretta relazione alle diverse tipologie geomorfologiche dei bacini, concepiti anche quali ambiti visuali dotati di unicità e peculiarità.

Le valenze di “riconoscibilità” sono particolarmente apprezzabili simulando, come nel presente caso, le ipotetiche condizioni di movimento di osservatori potenziali che seguano percorsi in cui la percezione viene potenziata o mitigata, a seconda dei livelli delle celle di visione e della relazione delle stesse con le strutture-guida, da linee di forza e direttrici spaziali, coincidenti o meno, con le direttrici di movimento.

Nel caso degli elettrodotti, le diverse strutture di traliccio ed i relativi tracciati dei cavi creano pesanti interferenze e disturbi, in particolare alle medie distanze percettive, ai processi di lettura del paesaggio e ad una piacevole ed equilibrata percezione dello stesso (figg. 34-35).

Fig. 34
Paesaggio di prati arborati
e colture promiscue

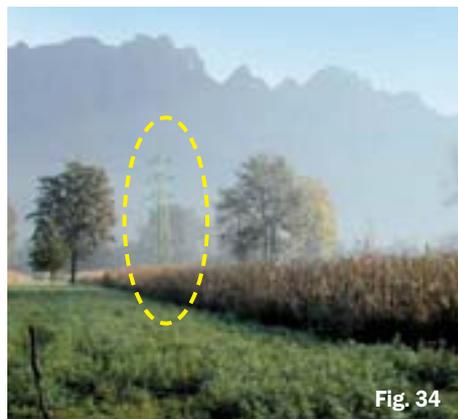


Fig. 34

Fig. 35
Spazi a colture promiscue
del tessuto agrario, di grande
valenza identitaria nel fondovalle
del fiume Toce (VB)

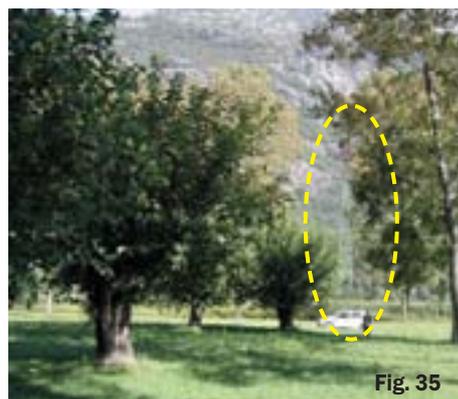


Fig. 35

Convenzionalmente, nel presente metodo, le classi di categorie analitiche concernenti la riconoscibilità e l’intervisibilità (riportate in un elenco ragionato nel prosieguo), vengono ricondotte a tipologie di impatto diverse, in relazione al percorso dell’elettrodotti considerato. Più precisamente, si valuta l’ipotetica intensità degli impatti indotti dai tracciati dei cavi, la loro compresenza ed intersecazione ed il fatto che l’elettrodotti intercetti direttamente le strutture connesse alle categorie analitiche precedentemente citate. Ci si basa su di una analisi differenziata di fasce sino ad un massimo di 150 m dal confine degli areali considerati, in relazione alle diverse tipologie di strutture visuali ed ai fenomeni di alterazione e di confusività che i tralicci e le linee comportano.

Si fa notare che sono state elaborate una scheda di campo per le linee ad alta tensione e due per quelle a media tensione, a seconda che i sostegni siano veri e propri tralicci o pali (in cemento armato o legno). Le dimensioni e la forma variano infatti talmente da giustificare un’analisi differenziata (figg. 36).

La scelta, nell’analisi delle tematiche paesistiche, di considerare aspetti quali quelli del “genius loci” e degli “iconemi”, passibili e fortemente condizionati da giudizi soggettivi, implica la necessità per il presente lavoro di avvalersi della collaborazione di esperti paesaggisti, anche per la validazione delle diverse casistiche riscontrate in campo e per l’individuazione dei beni storico-culturali ed architettonici.

Non essendo oggetto i predetti tematismi di specifica vincolistica, la loro valutazione dipenderà dalle competenze professionali e dalla sensibilità culturale dell’operatore addetto alle operazioni di rilevamento.

Una categoria analitica più specificatamente connessa alle tematiche paesistiche è quella di particolari ambiti di tutela paesistica o paesistico-ambientale di area vasta, come ad esempio singoli e specifici sottoambiti dei piani paesistici provinciali e regionali o gli *Heritage Sites* dell’UNESCO, di cui si acclude in allegato l’elenco (All. 2).

L’articolazione in classi di criticità paesistica è fortemente connessa alla geomorfologia delle unità di bacino e di sottobacino considerate: per cui i crinali coincidono con i concetti di confine visuale e di margine percettivo ad alta definizione, così come le aste idrografiche dei bacini principali e degli affluenti, i percorsi delle autostrade e delle strade statali e provinciali, nonché alcuni e selezionati percorsi di crinale e di alto versante coincidono con direttrici spaziali e linee di forza percettive (fig. 37).



Fig. 36a



Fig. 36b

Fig. 36
Linee a media tensione:
 a) su palo;
 b) su traliccio.
 Si noti la differenza in termini di dimensioni e forma

Questa articolazione di elementi puntiformi, strutture lineari e domini spaziali di componenti diverse, costituisce un alfabeto visuale e percettivo, fortemente dominato dalle condizioni di esposizione e posizionamento all'interno di vari bacini e sottobacini, utilizzabile nella valutazione della criticità indotta dagli elettrodotti esistenti e dalle loro strutture di accompagnamento.

Inoltre, il metodo tiene conto dell'eventuale presenza delle linee elettriche come fattore di disturbo, a seconda del posizionamento delle stesse nei pressi od all'interno di ambiti in cui si concentrano o si incontrano direttrici spaziali lineari con compresenza significativa/rilevante di altre strutture e componenti (es. due crinali, un'asta idrografica ed un insediamento di fondovalle con caratteristiche di emergenza visuale e di riconoscibilità, ecc.), la cui articolazione si risolve in quello che è definibile un "nodo" visuale e percettivo.

In estrema sintesi, va sottolineato come la presenza delle diverse componenti paesistiche venga posta in relazione di interferenza con gli elettrodotti ed i tralicci, determinando differenti classi di criticità, in relazione alla distorsione di riconoscibilità visiva e strutturale che essi provocano.

Inoltre, non va dimenticato che in questa situazione di analisi dei tracciati, un bosco od una formazione prativa, per esempio, non sono lette nella loro dimensione naturalistica agronomica e/o di reale o potenziale presenza botanica e faunistica ma come strutture "segniche" del paesaggio.

Le distanze, segnalate come critiche, per l'intercettazione o la presenza ravvicinata ed interferente a segni e strutture del paesaggio, possono venire calcolate e rapportate anche con l'ausilio di strumentazioni quali GPS, telemetro, ecc.

L'assegnazione di valori di criticità, in relazione al posizionamento in bacini idrografici di classe diversa, presuppone un approccio induttivo relativo alle possibilità di percezione, anche in una dimensione statistica e probabilistica, degli impatti prodotti dalle linee esistenti da un numero n di posizioni visuali.

Nei bacini minori, i tracciati degli elettrodotti si connotano, verosimilmente, per l'attivazione di un numero più limitato di celle di visione potenziali. In tutti i casi, sia i piccoli bacini vallivi interni che i crinali minori sono prevalentemente meno interessati da una rete articolata di percorsi e da direttrici viarie diverse, così come meno visualizzabili alle medie e lunghe distanze, da celle di visione poste in apparati planiziali di grande estensione o nello stesso contesto da celle di visione poste nei bacini idrografici maggiori.

In sintesi, le celle di visione potenziali ed interagenti sono numericamente e qualitativamente inferiori, per ciò che concerne la percezione potenziale dagli innumerevoli punti di vista, nei

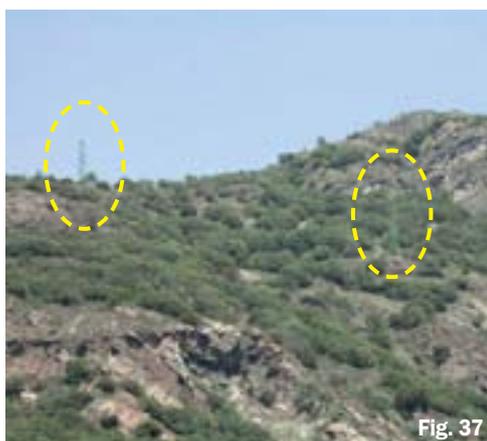


Fig. 37

Fig. 37
Linea elettrica ad alta tensione:
 tratto di percorso di alto versante/crinale

bacini minori rispetto a quelli maggiori; situazione analoga si verifica nei contesti pianiziali con schermature arboree di tipo diverso e nelle radure di boschi e foreste.

L'impatto degli elettrodotti esistenti sui beni e siti a valenza storico documentaria ed etnografica viene trattato separatamente dall'impatto sul paesaggio, pur essendone indissolubilmente connesso, data la necessità di uno specifico approccio di lettura e di rilievo analitico ed essendo questi stessi beni letti e valutati anche sotto la specifica visuale paesaggistica.

All'interno di ogni classe di criticità, sono raggruppati elementi e strutture eterogenee per ciò che concerne la loro fattualità ma unificabili in una sola categoria, in relazione alle diverse "magnitudo" dell'impatto reale. Viene tenuto in considerazione anche il tipo di intercettazione (secante, tangente o finitima) degli oggetti, degli spazi e delle strutture.

Si fa rilevare che non viene, stante la specificità del presente approccio metodologico in senso naturalistico-territoriale e paesistico, presa in considerazione come concausa, in relazione a fattori sociologici ed urbanistici, l'alta "criticità" sociale e di malessere psichico, derivante dall'impatto dei tralicci e delle linee, che con tanti altri fattori incide sul degrado visuale dei paesaggi metropolitani. Tale aspetto andrebbe analizzato separatamente e parallelamente all'applicazione della presente metodica.

Per ciò che concerne la presenza di **detrattori paesistici** di diversa *magnitudo*, all'interno delle celle considerate, si evidenzia che l'interrelazione visuale e paesistica di questi ultimi con il tracciato dell'elettrodotto pone problemi valutativi di notevole complessità, in relazione all'individuazione delle classi di criticità degli areali interessati (**fig. 38**).

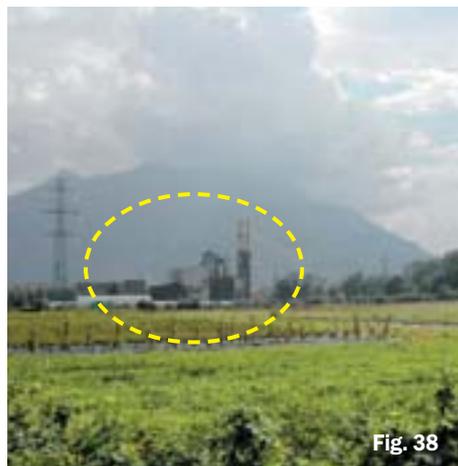


Fig. 38

Fig. 38
Esempio di detrattore paesistico
(impianto di incenerimento)

Se i detrattori (od il singolo detrattore) del paesaggio presi in analisi possono essere oggetto di interventi di mitigazione (es. schermatura), il valutatore esperto potrà assegnare, a propria discrezionalità, la classe di criticità alla cella: ciò allo scopo di evitare, per quanto possibile, l'innesco di quel fenomeno definito, nell'ambito dell'analisi paesistica e pianificatoria, di "attrazione degli scarti".

Qualora invece la cella presa in esame sia interessata da detrattori paesistici diffusi e difficilmente mitigabili, la classe di attribuzione dovrà **forzosamente** essere a "criticità trascurabile", pur nella segnalazione della criticità complessiva dell'areale oggetto di analisi.

I problemi connessi alla bonifica ed alla mitigazione degli impatti, potrebbe rientrare in altri ambiti e progetti concernenti la predisposizione di specifiche metodiche multifunzionali di analisi e di ipotesi di intervento.

Di seguito vengono analizzati e definiti i principali elementi paesistici presi in considerazione nel presente studio.

ICONEMA

Con il termine "iconema" si definiscono quelle unità elementari di percezione sulle quali costruiamo la nostra immagine di un territorio e nello specifico di un paesaggio, in particolare di quelli antropizzati. Si possono individuare iconemi connessi al territorio naturale, alla fisicità dei luoghi ed iconemi legati ad aspetti storici e culturali.

Gli iconemi che l'uomo maggiormente percepisce ed a cui attribuisce valenze di alta riconoscibilità sono quelli di origine culturale e quindi antropica, quasi sempre però associati ad elementi naturali che ad essi sono connessi con modalità sedimentate, storicizzate e sovente inscindibili.

Gli iconemi costituiscono le tessere sulla base delle quali ogni persona "costruisce" e riconosce l'immagine sociale complessiva di un territorio.

Utilizzando una felice espressione di Eugenio Turi, ogni iconema è "... una finestra attraverso la quale ci poniamo in relazione con il territorio, inteso come spazio organizzato".

"HERITAGE SITES"

Esistono due tipologie di *heritage sites*: gli heritage culturali e gli heritage naturali.

Secondo la *World Heritage Convention*, un "heritage culturale" è un monumento, un gruppo di edifici o un sito di valore storico, estetico, archeolo-

gico, scientifico, etnico o antropologico. Un “heritage naturale” costituisce un'emergenza fisica, biologica e geologica, un habitat di piante o animali minacciati o un'area di valore scientifico, estetico o conservazionistico.

La missione del *World Heritage* dell'UNESCO consiste nell'incoraggiare gli Stati a firmare la Convenzione ed assicurare la protezione dei loro heritage sites ed a nominare i siti presenti sul proprio territorio nazionale, in modo da poterli includere nella *World Heritage List*.

Quali esempi di *Heritage Sites* basti pensare al Gran Canyon (che testimonia due miliardi di anni della storia della terra), alle Isole Galapagos (che ispirarono Charles Darwin per la teoria dell'evoluzione) o all'isola di Gorée (un tragico ricordo della schiavitù), ecc.

Per i siti italiani si rimanda alla lista completa allegata al presente lavoro (ALL. 2).

Tutti questi siti, culturali e naturali, vanno conservati e preservati come unica testimonianza del passato e l'impegno deve essere mondiale, in quanto la loro scomparsa costituirebbe una perdita incommensurabile. Inoltre, attualmente molti sono minacciati.

L'obiettivo della Convenzione sulla Protezione degli *Heritage Sites* culturali e naturali mondiali è proprio questo. Tale accordo è stato adottato in sede di Conferenza generale dell'UNESCO nel 1972. La *World Heritage Committee* è la commissione responsabile del settore.

Tra i vari compiti vi è quello di selezionare i nuovi siti da inserire nella lista mondiale degli heritage sites sulla base degli elenchi proposti dai singoli stati.

La Commissione è assistita da due organizzazioni non governative: l'*International Council on Monuments and Sites* (ICOMOS) e l'*International Centre for Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property* (ICCROM).

SITI MAB

L'acronimo MAB si riferisce al programma intergovernativo Man and Biosphere dell'UNESCO avviato dalla Divisione di Scienze ecologiche dell'UNESCO, nel 1971.

L'origine del concetto di Riserva della biosfera risale al 1968, anno in cui ebbe luogo la prima conferenza intergovernativa “Biosphere Conference”, avente come scopo sia la conservazione che l'utilizzo delle risorse naturali, cioè ciò che attualmente viene definito “sviluppo sostenibile”.

La finalità pratica era l'istituzione di aree terrestri e costiere rappresentative dei principali ecosistemi del Pianeta, all'interno dei quali da un lato proteggere le risorse genetiche e dall'altro portare avanti sia programmi di ricerca sugli ecosistemi che di monitoraggio e di formazione. Tali intenti si concretizzarono con l'avvio del sopracitato programma MAB.

Quest'ultimo comprende numerosi sottoprogrammi tematici quali guida per lo sviluppo del programma stesso. Tra questi vi è il sottoprogramma “Riserve della biosfera”.

Negli anni '70 l'Italia, per prima tra i Paesi dell'UNESCO, ha provveduto a costituire a livello nazionale la prima “Commissione per il Programma MAB” e, di conseguenza, a promuovere varie iniziative tra cui l'istituzione in Italia dei primi “siti MAB-UNESCO” denominati “Riserve della Biosfera MAB”.

Questi ultimi hanno dato il via alla formazione della rete internazionale di siti MAB, che attualmente annovera circa 400 siti in tutto il mondo.

I siti MAB italiani sono riportati in allegato al presente lavoro (ALL. 3).

Sebbene la rete internazionale comprenda siti molto diversi fra loro sia da un punto di vista strettamente naturalistico e climatico che antropico, in quanto il contesto socio-economico e culturale in cui sono inseriti è di notevole importanza poiché connesso al ruolo attivo che la popolazione locale deve svolgere al fine di preservare tali aree, la finalità e gli interessi sono comuni, globali.

Questi ultimi constano nella ricerca e identificazione di soluzioni concrete, che permettano di conciliare la conservazione della biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse naturali, a beneficio della popolazione locale.

Le funzioni di ogni riserva della biosfera, indicate dall'UNESCO, sono essenzialmente tre:

- **Funzione conservazionistica** (contribuire alla conservazione di paesaggi, ecosistemi, biodiversità)
- **Funzione di sviluppo** (consentire lo sviluppo socio-culturalmente ed ecologicamente sostenibile)
- **Funzione logistica** (fornire un supporto per la ricerca, il monitoraggio, gli scambi didattici e informativi connessi a finalità locali, nazionali e internazionali di conservazione e sviluppo)

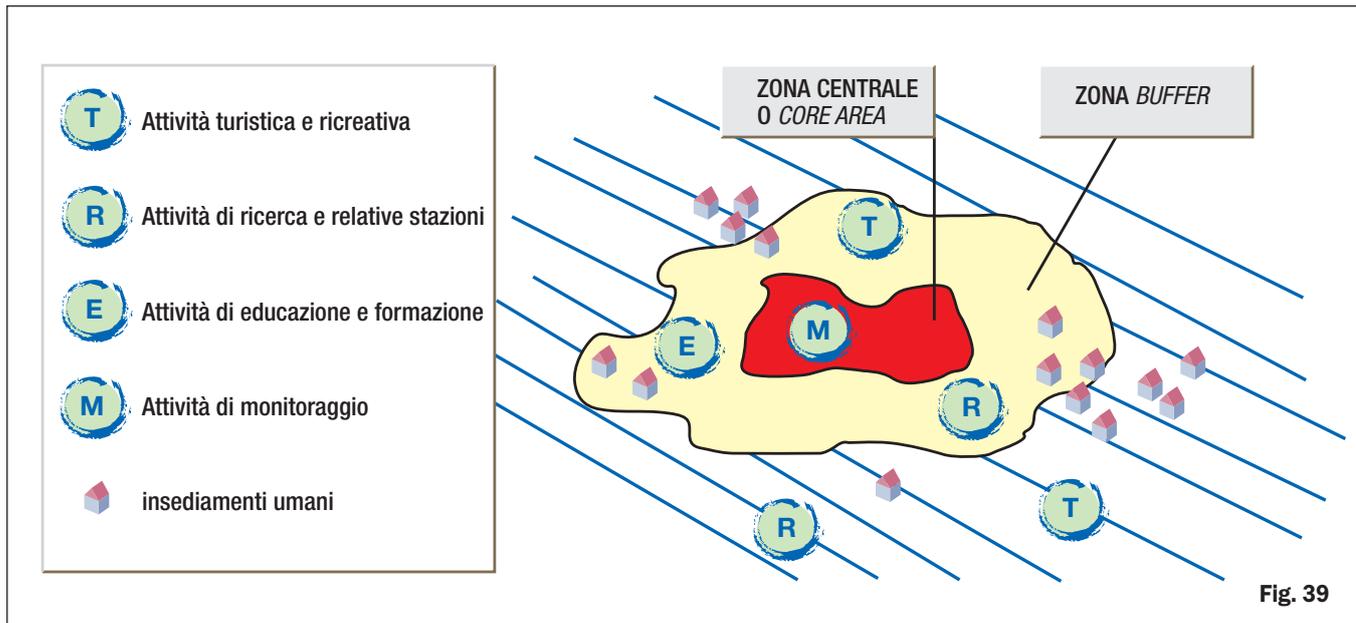


Fig. 39
Zonizzazione di una
Riserva della Biosfera MAB.
I simboli indicano le attività
che possono essere condotte
nell'area centrale o core
(rappresentata in figura
con il colore rosso),
nella zona di buffer (in giallo)
ed in quella di transizione
(a righe blu)

Ogni Riserva della Biosfera è organizzata in tre zone: la zona centrale o *core*, una zona di *buffer* circostante la precedente ed una zona di transizione ancora più esterna (**fig. 39**). Generalmente, l'area centrale, che è l'unica che necessita di essere stabilita legalmente al fine di assicurare una maggiore protezione, non è soggetta ad attività antropica ad eccezione della ricerca (senza l'ubicazione di stazioni fisse) e del monitoraggio.

Nelle altre due zone sono invece consentite attività diverse, più limitate nella zona di *buffer* e più varie in quella di transizione, che non devono in ogni caso recare danni anche potenziali alla zona centrale.

I Comitati Nazionali provvedono ad identificare le aree da sottoporre all'analisi della Commissione UNESCO per l'inserimento nella rete internazionale di siti MAB; il direttore generale dell'UNESCO notifica la decisione al Paese richiedente.

I criteri usati per definire un sito, quale sito MAB, prevedono che questo:

- sia rappresentativo di una delle principali regioni biogeografiche;
- contenga paesaggi, ecosistemi, specie animali o vegetali o varietà che necessitano di essere conservate;
- fornisca un'opportunità per esplorare e dimostrare approcci allo sviluppo sostenibile, all'interno della regione in cui sono localizzati;
- abbia una dimensione appropriata per svolgere le tre funzioni precedentemente citate;
- sia suddivisibile nelle tre zone sopra indicate (*core*, *buffer*, area di transizione).

SCHEDE DI CRITICITÀ PER LA COMPONENTE PAESAGGIO

ALTA E MEDIA TENSIONE

CRITICITÀ ECCEZIONALE (E)

- Presenza, nell'areale considerato (intera cella), di:
 - aree protette (parchi, riserve naturali, ecc.) legalmente istituite;
 - "Heritage Sites" o siti MAB (*Man and Biosphere*) dell'Unesco;
 - "iconemi" o siti del "genius loci" di valenza nazionale o locale, di grande significatività, sia isolati che all'interno di paesaggi culturali riconosciuti.
- Passaggio della linea elettrica nell'ambito di areali di alta criticità o vulnerabilità individuati da vincoli paesistici e/o da piani paesistici (approvati) provinciali, regionali o di singoli ambiti.

CRITICITÀ ALTISSIMA

TIPOLOGIA DI AREALE INTERESSATO DAL PASSAGGIO DELLA LINEA ELETTRICA

CASISTICA

Areali con direttrici spaziali e "linee di forza" primarie quali:

- a)** crinali e margini ad alta definizione, a valenza macro-territoriale;
- b)** reticolo idrografico principale (aste idrografiche di primo livello);
- c)** grandi opere di canalizzazione (es. canale Cavour);
- d)** radure e spazi aperti prativi, zootecnici od agroecosistemici di grande riconoscibilità in contesti boschivi o forestali

Intercettazione secante, sovrapposizione o passaggio della linea elettrica ad alta tensione sino a **200 m** (**150 m** per linee a media tensione su traliccio e **100 m** per linee a media tensione su palo) rispetto agli elementi indicati a lato.

Aree a valenza naturalistica/faunistica (SIC, Biotopi, ZPS), individuate dagli Enti preposti.

Passaggio della linea elettrica ad alta tensione nell'ambito di uno opù degli elementi indicati a lato.

Areali con domini di complessi vegetali ad alto fusto quali:

- a)** boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) nei contesti morfologici dei grandi ambiti planiziali e/o di bacino principale e/o di crinale
- b)** boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) su versanti ad accentuata acclività (**30 - 45%**), in qualsiasi contesto di bacino;
- c)** formazioni boschive ad alta valenza cromatica o di contrasto in determinati periodi stagionali.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **200 m** (**150 m** per linee a media tensione su traliccio e **100 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati, riportati a lato.

- a)** Presenza nell'areale considerato dei domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria nei bacini principali (I classe) e/o su crinali a valenza macro-territoriale;
- b)** Presenza nell'areale considerato dei domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria su versanti ad accentuata acclività (**30 - 45%**), in qualsiasi contesto di bacino.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **200 m** (**150 m** per linee a media tensione su traliccio e **100 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati, riportati a lato.

- a)** Presenza nell'areale considerato di domini di spazi aperti (limitata od inesistente copertura arborea/arbustiva) di bacino principale (I classe) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi).
- b)** Presenza nell'areale considerato di domini di spazi aperti (limitata od inesistente copertura arborea/arbustiva) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai e geotopi diversi) su versanti ad accentuata acclività (**30 - 45%**), in qualsiasi contesto di bacino.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **200 m** (**150 m** per linee a media tensione su traliccio e **100 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati, riportati a lato.



CRITICITÀ ALTISSIMA (SEGUE)**TIPOLOGIA DI AREALE INTERESSATO DAL PASSAGGIO DELLA LINEA ELETTRICA**

- a)** Presenza nell'areale considerato di riferimenti ed emergenze quali: centri storici, monumenti isolati, esemplari arborei di grandi dimensioni e alberi monumentali, rilievi isolati, strutture geomorfologiche rilevanti e/o dominanti di alta riconoscibilità in aree planiziali o nelle aree planiziali dei bacini principali (I classe).
- b)** Presenza nell'areale considerato di riferimenti ed emergenze quali: centri storici, monumenti isolati, esemplari arborei di grandi dimensioni e alberi monumentali, rilievi isolati, strutture geomorfologiche rilevanti e/o dominanti di alta riconoscibilità su crinali e versanti ad accentuata acclività (**30 - 45%**), in qualsiasi contesto di bacino.

Presenza nell'areale considerato dei "**nodi maggiori**", quali areali includenti i punti di incontro e di contatto delle strutture spaziali e territoriali primarie con i "margini" dei diversi domini, ivi inclusa la compresenza di riferimenti ed emergenze ad alta riconoscibilità nei bacini idrografici principali (I classe).

CASISTICA

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **200 m (150 m** per linee a media tensione su traliccio e **100 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati, riportati a lato.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **200 m (150 m** per linee a media tensione su traliccio e **100 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati, riportati a lato.

CRITICITÀ ALTA**TIPOLOGIA DI AREALE INTERESSATO DAL PASSAGGIO DELLA LINEA ELETTRICA**

Presenza nell'areale considerato di direttrici spaziali secondarie:

- a)** crinali e margini (riscontrabili nei bacini di II classe);
- b)** reticolo idrografico secondario.

- a)** Presenza nell'areale considerato dei domini di complessi vegetali ad alto fusto quali: boschi, parchi, giardini (pubblici e privati) nei contesti planiziali dei bacini secondari (II classe).
- b)** Presenza nell'areale considerato dei domini di complessi vegetali ad alto fusto quali: boschi, parchi, giardini (pubblici e privati) su versanti a moderata acclività (**20-30%**), in qualsiasi contesto di bacino.

Presenza nell'areale considerato di:

- a)** domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria nei bacini secondari (II classe), su versanti a moderata pendenza (**20-30%**);
- b)** estesi spazi aperti del tessuto agrario su versanti a moderata pendenza (**20-30%**), in qualsiasi contesto di bacino.

Presenza nell'areale dei bacini secondari (II classe) di radure e spazi aperti, zootecnici ed agroecosistemici ad alta riconoscibilità.

Presenza nell'areale considerato dei domini degli spazi aperti (limitata copertura arborea/arbustiva) dei bacini secondari (II classe) con dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotipi diversi).

CASISTICA

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **150 m (100 m** per linee a media tensione su traliccio e **60 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **150 m (100 m** per linee a media tensione su traliccio e **60 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **150 m (100 m** per linee a media tensione su traliccio e **60 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **150 m (100 m** per linee a media tensione su traliccio e **60 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.

Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a **150 m (100 m** per linee a media tensione su traliccio e **60 m** per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.



<p>Presenza nell'areale considerato di riferimenti isolati e puntiformi quali: castelli, edifici religiosi, ville storiche, alberi isolati, cascine e nuclei rurali, accorpati: a) nei contesti pianiziali dei bacini di II classe e degli spazi aperti delle pianure; b) su versanti a moderata acclività (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 150 m (100 m per linee a media tensione su traliccio e 60 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza nell'areale considerato dei "nodi minori", areali di limitate dimensioni includenti le strutture spaziali e territoriali secondarie od a valenza locale dei bacini di II classe.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 150 m (100 m per linee a media tensione su traliccio e 60 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza di percorsi di autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso in rilevato, in qualsiasi contesto geomorfologico.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 150 m (100 m per linee a media tensione su traliccio e 60 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>

CRITICITÀ MEDIA

TIPOLOGIA DI AREALE INTERESSATO DAL PASSAGGIO DELLA LINEA ELETTRICA	CASISTICA
<p>Presenza nell'areale considerato dei domini degli spazi aperti del tessuto agrario, nei bacini minori (III classe)</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza nell'areale considerato di riferimenti isolati e puntiformi: castelli, edifici religiosi, ville, cascine, nuclei rurali accorpati (posizionati nei sottospazi dei bacini di III classe)</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Spazi con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi), in bacini di III classe.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza di complessi vegetali ad alto fusto (boschi e parchi) in condizioni diverse di acclività nei bacini minori (III classe).</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza nell'areale considerato di direttrici spaziali minori: crinali e rete idrografica dei bacini minori (III classe) od anche superiori per canali di modeste dimensioni.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza nell'areale considerato di direttrici spaziali minori: percorsi delle strade comunali e interpoderali, con percorso in rilevato, in qualsiasi contesto geomorfologico.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture interessate.</p>
<p>Presenza di percorsi di autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso non in rilevato, in qualsiasi contesto geomorfologico.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture interessate.</p>

CRITICITÀ MINIMA

TIPOLOGIA DI AREALE INTERESSATO DAL PASSAGGIO DELLA LINEA ELETTRICA	CASISTICA
<p>Presenza nell'areale considerato dei domini dei complessi vegetali ad alto fusto: boschi, pioppeti ed altre formazioni arboree a rapida crescita (da taglio) nei contesti morfologici dei bacini minori e delle pianure.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza nell'areale considerato dei domini degli spazi del tessuto agrario dei bacini minori.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>
<p>Presenza nell'areale considerato di direttrici spaziali minori: percorsi delle strade comunali e interpoderali, con percorso non in rilevato, in qualsiasi contesto geomorfologico.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture interessate.</p>
<p>Areali caratterizzati da agricoltura estensiva (prevalenza di monocoltura di diversa tipologia es. riso, mais, ecc.).</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture interessate.</p>

CRITICITÀ TRASCURABILE

TIPOLOGIA DI AREALE INTERESSATO DAL PASSAGGIO DELLA LINEA ELETTRICA	CASISTICA
<p>Presenza nell'areale considerato dei domini degli spazi del tessuto agrario con scarsa o nulla presenza di trame e strutture significanti e bassa riconoscibilità.</p> <p>Aree di confusa riconoscibilità con valenze paesaggistiche da interpretarsi: aree insediative e periurbane od aree di insediamento industriale e/o aree eterogenee.</p>	<p>Intercettazione o passaggio delle linee ad alta tensione sino a 100 m (50 m per linee a media tensione su traliccio e 35 m per linee a media tensione su palo) dalle strutture od areali interessati.</p>

N. B.

Per convenzione operativa, poichè le valutazioni tengono conto di una gradualità oggettiva di impatti derivanti dal posizionamento stesso delle linee di elettrodotti, viene assegnato tale valore residuale (criticità trascurabile) agli spazi territoriali con scarse caratteristiche di riconoscibilità, per quanto estremamente "critiche" e "sensibili" sotto il profilo pianificatorio ed urbanistico.

La compresenza di impatti cumulativi potrebbe innescare, ai fini degli interventi di mitigazione, la riqualificazione urbanistica e pianificatoria globale dei territori compresi nelle celle, qui convenzionalmente definite, per l'aspetto paesaggistico, di criticità trascurabile.

2.2.3

Beni e siti a valenza storico-documentaria ed etnografica

Per ciò che concerne le valenze storico-documentarie e/o di trame e siti di particolare pregio storico paesistico, vengono prese in considerazione dieci tipologie di beni, in relazione visuale con il tracciato, illustrate nel prosieguo.

Sebbene esistano leggi specifiche che prendono in considerazione gli elementi riconducibili alla tipologia "beni e siti a valenza storico - documentaria ed etnografica" e, di conseguenza, appositi elenchi delle Soprintendenze per i Beni Culturali e Ambientali (beni vincolati in base alla L. 1497/39 e agli articoli 4 e 5 della L. 1089/39, attualmente integrati nella recente Legge Urbani), corredati di planimetrie che ne individuano gli areali tutelati, tali elenchi normati non sono esaustivi perché non sempre considerano tutte le tipologie evidenziate nella presente metodologia, di cui si tiene conto in altre realtà nazionali/ambiti europei.

Per tale ragione, il presente metodo prevede un'attenta analisi sia bibliografica che di campo, condotta da operatori che abbiano maturato una certa sensibilità a tale aspetto. Se così non fosse si consiglia di consultare esperti di settore per l'area in studio.

La larghezza massima della cella, centrata sull'asse della linea elettrica, è di 3 km (1,5 km per lato). Quest'ultima è riferita al campo di visibilità dell'occhio umano: è infatti a questa distanza, tra 1 km e 1,5-2 km che la capacità di discernere, organizzare le immagini e di raggrupparle in un unico "quadro percettivo e semiologico", raggiunge un *focus* di visione d'insieme di notevole effetto.

La suddetta cella viene ulteriormente suddivisa in cinque fasce (F1, F2, F3, F4, F5), speculari rispetto alla linea elettrica, le cui estensioni corrispondono ad una distanza calcolata a partire dalla linea stessa, rispettivamente di **100 m, 300 m, 500 m, 1000 m, 1500 m** per lato (**fig. 40**).

Lo schema a lato illustra tale suddivisione.

In ogni caso, non va trascurata la presenza di barriere naturali (rilievi) di altezza ed estensione tali da minimizzare o impedire l'intervisibilità verso una determinata direzione; in questo caso la cella assumerà una dimensione asimmetrica rispetto alla linea elettrica, pur riverberando sul tratto di linea considerato il valore della singola cella.

Vengono identificate, nel prosieguo, le categorie analitiche a cui riferirsi. Il valore di criticità del tratto di linea, verrà assegnato sulla base della presenza, potenzialmente riscontrabile nelle diverse fasce analitiche, anche di un solo elemento o struttura tra quelle elencate.

Le categorie di areali, caratterizzate dalla presenza di beni riconducibili alle tipologie indicate nella tabella di seguito riportata, vengono inserite in classi di criticità, secondo criteri di intervisibilità verificabili da celle di visione poste in corrispondenza dei beni suddetti.

Nello specifico, questi ultimi vengono considerati in relazione alla propria verticalità, per cui si considera il punto accessibile ad altezza maggiore, quale riferimento per individuare la cella di visione.

Fig. 40
Visione dall'alto di un tratto di elettrodotto (in blu) e delle fasce F1, F2, F3, F4, F5, con l'indicazione delle rispettive distanze dalla linea elettrica

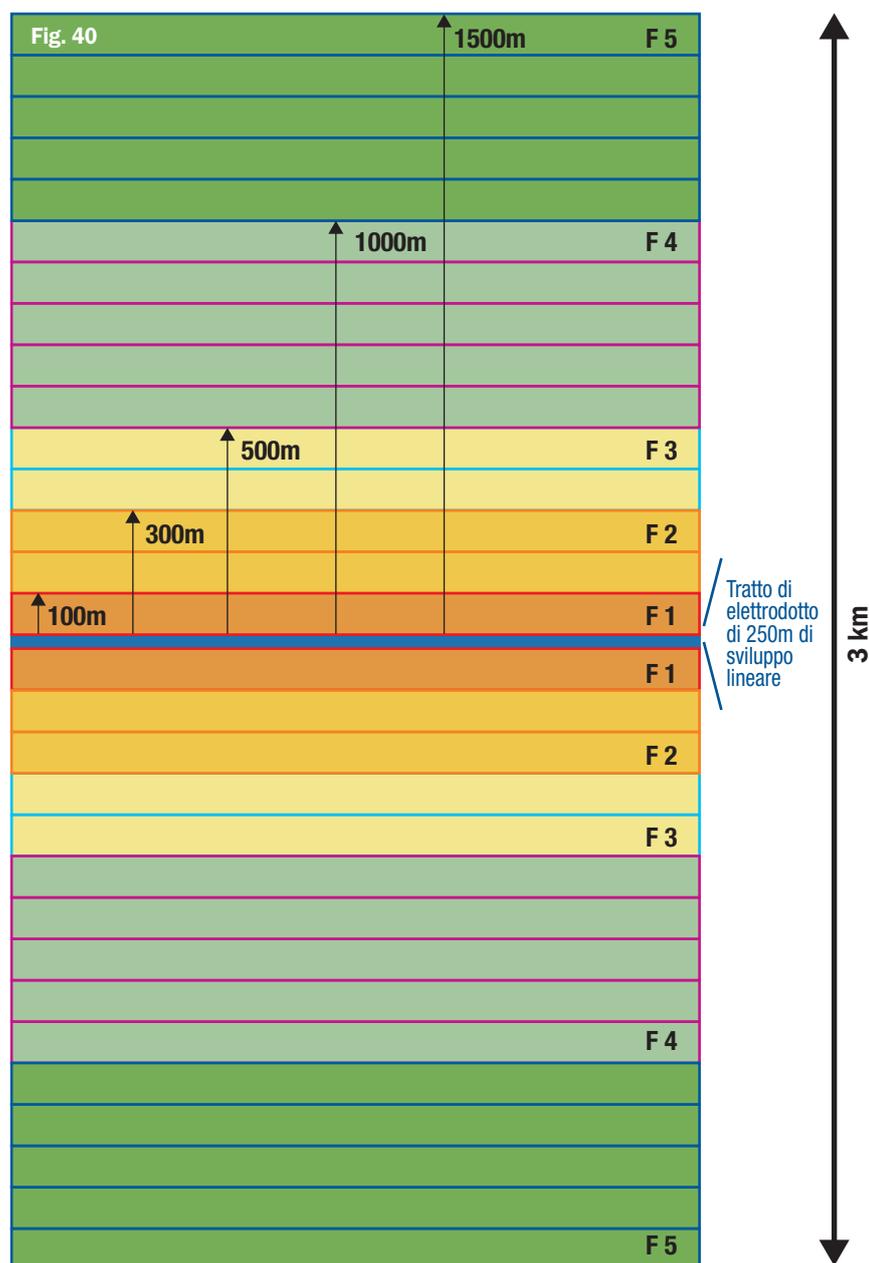




Fig. 41

Fig. 41
Monolite (sito in Piemonte
nel territorio della provincia del VCO)

Fig. 42
Comune di Pieve Vergonte
Loc. prati di Vergonte (VB):
esempio di muro medievale
ascrivibile alla categoria C4



Fig. 42



Fig. 43

Fig. 43
La Rocca di Vogogna (VB):
esempio di struttura fortificata
ascrivibile alla categoria C6

Il criterio di intervisibilità adottato prevede quindi che la criticità del tratto di linea in esame si indirizzi su tutti i beni (compresi entro la distanza massima considerata di 1,5 km), indipendentemente dal fatto che questi rientrino nella cella specifica associata al tratto in analisi. In altre parole, un bene che ricade nella cella n, in condizioni di intervisibilità viene considerato anche nelle celle n-1 ed n+1 od anche nelle precedenti o successive. In questo caso la cella non sarà più delimitata da linee perpendicolari al tratto di elettrodotto ma oblique.

- C1:** Beni e siti paleontologici, protostorici, archeologici e/o resti rilevabili anteriori al VII d.C. (fig. 41).
- C2:** Geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale
- C3:** Beni storico-urbanistici (concernenti aree insediative con beni stratificatisi in epoche diverse)

- C4:** Beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità (fig. 42).
- C5:** Beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità
- C6:** Beni storico-architettonici militari-strutture fortificate (fig. 43).
- C7:** Agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale
- C8:** Siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali
- C9:** Siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali
- C10:** Elementi architettonici e costruzioni civili moderne, pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta.

Per quanto riguarda le specifiche concernenti le tipologie di beni sopraelencati si rimanda alla tabella di approfondimento seguente.

CATEG.	TIPOLOGIA	ESEMPI
C1	SITI PALEONTOLOGICI SITI PROTOSTORICI	<ul style="list-style-type: none"> • Siti fossiliferi, ecc. • Strutture megalitiche, ecc. • Monoliti, “pietre fitte”, ecc.
	SITI ARCHEOLOGICI	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema insediativo con resti consistenti; • Elemento isolato da contesti insediativi: “Mansio”, Mausoleo, mon. Funebre, Tempio, sacello, deposito di manufatti, deposito monetale, ecc. • Acquedotto emergente • Sentiero, mulattiera, percorsi, via di transumanza, ecc. • Traforo • Porto fluviale • Porto canale • Porto marittimo • Area con orditura centuriale riconoscibile bonifiche, ecc. • Area con strutture fortificate, castelliere, campo fortificato, torre • Ponte • Riparo sotto roccia • Grotta, sistema di grotte (collegabili sia a fenomeni di presenza sporadica che a dinamiche insediative) • Tagliata terrestre od idrografica
C2	GEOTOPI E STRUTTURE GEOMORFOLOGICHE DI RILEVANZA NAZIONALE	<ul style="list-style-type: none"> • Stratificazioni di grande evidenza • Marmitte glaciali • Cordoni morenici • Massi erratici • Archi naturali in pietra • Dorsali • Profili di sistemi montani, collinari o di sistemi morenici • Salti morfologici e calanchivi • Orli di terrazzo • Emergenze morfologiche isolate o parzialmente isolate dell’ambito paesistico considerato • Corpi idrici di valenza storica (fiumi, laghi, ecc.) • Tratto di meandri di divagazione – di forte erosione o escavazione spondale - calanchi fluviali (conservazione della fisionomia storica, anteriormente a interventi di regimazione) • Massi affioranti da corpi idrici – tratti di rapide • Isola fluviale • Aree umide (laghi, ecc.)
C3	BENI STORICO URBANISTICI	<ul style="list-style-type: none"> • Centri storici, identificabili principalmente nei concentrici capoluoghi delle circoscrizioni comunali, anteriori ai successivi ampliamenti di questo secolo, con struttura urbanistica complessa, di media o estesa dimensione insediativa, di grande significatività storica e di grande valore scenico, avente origine da sedimentazioni di epoche diverse. • Centri di ampiezza medio-piccola, con struttura urbanistica unitaria, di pregevole significatività storica, ambientale e artistica, con caratteristiche prevalentemente urbane. • Centri di ampiezza medio-piccola, con caratteristiche essenzialmente rurali e con notevoli valori documentari della cultura del territorio, ivi incluso l’originale impianto planimetrico. • Antichi centri rurali, di ampiezza modesta con impianto planimetrico originario ancora leggibile e opere architettoniche diffuse o concentrate nel tessuto insediativo collegabili agli edifici del potere civile o religioso o connesse all’espletamento di attività di trasformazione.

CATEG.	TIPOLOGIA	ESEMPI
C4	BENI STORICO-ARCHITETTONICI CIVILI	<ul style="list-style-type: none"> • Canale • Ponte-canale • Mulino e frantoio ad uso prevalentemente alimentare • Tracciato viario in rilevato di particolare interesse storico-architettonico • Bacini, traverse e dighe fluviali di particolare rilevanza • Opifici diversi – mulini ad uso manifatturiero e industriale, ciminere, centrali idroelettriche, esempi diversi di architettura industriale, ecc. • Villa con parco • Villa • Viale alberato • Canale su viadotto • Miliario, epigrafe in sito o collegabile alla viabilità, alla rete di canalizzazione, all'edificazione di opere di rilevanza storico-architettonica, ecc. • Ponte pedonale (passerella) • Altri beni non meglio identificabili
C5	BENI STORICO-ARCHITETTONICI RELIGIOSI	<ul style="list-style-type: none"> • Complesso abbaziale • Monastero, certosa • Eremo • Strutture religiose fortificate • Viale di accesso a complesso religioso • Chiesa • Pieve rurale • Cimitero • Cappella
C6	BENI STORICO-ARCHITETTONICI MILITARI- STRUTTURE FORTIFICATE	<ul style="list-style-type: none"> • Castello-rocca • Forte • Torre, torre di segnalazione e avvistamento • Recinzioni di mura • Sistema di mura – vallo- chiuse – sistema di fortificazioni con sviluppo lineare • Ricetto
C7	AGROECOSISTEMI CARATTERIZZATI DA PAESAGGI RURALI DI TIPO STORICO E/O TRADIZIONALE	<ul style="list-style-type: none"> • Areali con presenza di organizzazioni spaziali del territorio peculiari dell'agricoltura estensiva • Areali con presenza diffusa di architetture tipiche dei luoghi • Areali con presenza di colture storiche e testimonianze documentarie di tessitura a campi chiusi” (presenza di siepi, filari, spietramenti, ecc.) • Areali con presenza di colture storiche e testimonianze documentarie di tessitura a “campi aperti” • Area di pendio con tessitura riconducibile alla struttura del “giardino mediterraneo” costruito • Area di pendio con presenza di colture storiche terrazzate, gradinate o ciglionate, con “lunette” o con sistemazioni storiche a girapoggio, cavalcapoggio e ritocchino di grande riconoscibilità • Rete irrigua • Insediamenti rurali di interesse storico paesistico (nuclei rurali) • Architetture rurali di rilevanza storico-paesistica e architettonica (cascine isolate, grange-tetti-baite-tramuti-alpeggi, ecc.) • Architetture rurali minori (ripari, “caselle”, ecc.)

CATEG.	TIPOLOGIA	ESEMPI
C8	SITI COLLEGABILI A TRADIZIONI E MEMORIE STORICHE LOCALI	<ul style="list-style-type: none"> Luoghi di battaglia Siti della memoria collettiva Luoghi di culto o di valenza rituale Siti minerari di interesse storico od etnoantropologico
C9	SITI E COSTRUZIONI COLLEGABILI A MEMORIE LETTERARIE ED ARTISTICHE	<ul style="list-style-type: none"> Ambiti interessati da proiezioni cinematografiche di alta valenza Ambiti interessati da opere letterarie e pittoriche di alta valenza
C10	ELEMENTI ARCHITETTONICI E COSTRUZIONI CIVILI MODERNE, PUBBLICHE O PRIVATE, DI VALENZA ARTISTICA E STILISTICA RICONOSCIUTA	<ul style="list-style-type: none"> Archeologia industriale Beni ed elementi individuati dall'art. 12 comma 1 "Verifica dell'interesse culturale" del D.lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio)

Le classi di criticità vengono successivamente assegnate con il criterio indicato nelle schede di criticità seguenti.

SCHEDE DI CRITICITÀ PER LA COMPONENTE BENI E SITI A VALENZA STORICO-DOCUMENTARIA ED ETNOGRAFICA

ALTA E MEDIA TENSIONE

CRITICITÀ ECCEZIONALE

- Presenza, **entro** la distanza massima di **1000 m** (da 0 a 1000 m: **fasce da F1 ad F4**) dalla linea elettrica ad **AT** (alta tensione) e di **500 m** (da 0 a 500 m: fasce F1, F2, F3) dalla linea elettrica a **MT** (media tensione) **su traliccio**, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni e siti paleontologici, protostorici ed archeologici e/o con resti rilevabili anteriori al VII d.C. (**C1**);
 - geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale (**C2**).

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Presenza, entro una fascia compresa tra i **1000** ed i **1500 m (fascia F5)** di distanza dalla linea elettrica ad **AT** e tra i **500** ed i **1000 m (fascia F4)** a **MT su traliccio**, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni e siti paleontologici, protostorici ed archeologici e/o con resti rilevabili anteriori al VII d.C. (**C1**);
 - geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale (**C2**).
- Presenza, entro la distanza massima dalla linea elettrica di **500 m** (da 0 a 500 m: **fasce da F1, F2, F3**) per **AT** e **300 m** (da 0 a 300 m: **fasce F1-F2**) per **MT su traliccio**, di uno o più beni riferibili ad una delle seguenti tipologie:
 - beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi **in epoche diverse**) (**C3**);
 - beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità (**C4**);
 - beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità (**C5**);
 - beni storico-architettonici militari-strutture fortificate (**C6**);
 - elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta (**C10**).
- Presenza, entro la fascia compresa tra **0** ed **300 m (fasce F1 e F2)** per **AT**, di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia:
 - Agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale (**C7**).

CRITICITÀ ALTA

- Presenza, entro una fascia compresa tra i **1000** ed i **1500 m (fascia F5)** per **MT su traliccio** e tra **0** e **100 m (fascia F1)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni e siti paleontologici, protostorici ed archeologici e/o con resti rilevabili anteriori al VII d.C. (**C1**);
 - geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale (**C2**).



CRITICITÀ ALTA (segue)

- Presenza, entro una fascia compresa tra i **500** ed i **1000 m (fascia F4)** per **AT** e tra i **300 m** ed i **500 m (fascia F3)** per **MT su traliccio** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi **in epoche diverse**) (**C3**);
 - beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità (**C4**);
 - beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità (**C5**);
 - beni storico-architettonici militari-strutture fortificate (**C6**);
 - elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta (**C10**).
- Presenza, entro la fascia compresa tra **0** ed **300 m (fasce F1 e F2)** per **AT** e tra **0** e **100 m (fascia F1)** per **MT su traliccio** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali (**C8**);
 - siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali (**C9**).
- Presenza, entro la fascia compresa tra **300** ed **500 m (fascia F3)** per **AT** e tra **0** e **300 m (fasce F1 e F2)** per **MT su traliccio** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia:
 - Agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale (**C7**).

CRITICITÀ MEDIA

- Presenza, entro una fascia compresa tra **100** e **300 m (fascia F2)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni e siti paleontologici, protostorici ed archeologici e/o con resti rilevabili anteriori al VII d.C. (**C1**);
 - geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale (**C2**).
- Presenza, entro la fascia compresa tra i **1000** ed i **1500 m (fascia F5)** per **AT**, tra **500** e **1000 m (fascia F4)** per **MT su traliccio** e tra **0** e **100 m (fascia F1)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi **in epoche diverse**) (**C3**);
 - beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità (**C4**);
 - beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità (**C5**);
 - beni storico-architettonici militari-strutture fortificate (**C6**);
 - elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta (**C10**).
- Presenza, entro la fascia compresa tra **300** ed **500 m (fascia F3)** per **AT** e tra i **100** e i **300 m (fascia F2)** per **MT su traliccio** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali (**C8**);
 - siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali (**C9**).
- Presenza, entro la fascia compresa tra **500** ed **1000 m (fascia F4)** per **AT** e tra **300** e **500 m (fascia F3)** per **MT su traliccio** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia:
 - agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale (**C7**).

CRITICITÀ MINIMA

- Presenza, entro una fascia compresa tra **300** e **500 m (fascia F2)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni e siti paleontologici, protostorici ed archeologici e/o con resti rilevabili anteriori al VII d.C. (**C1**);
 - geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale (**C2**).
- Presenza, entro la fascia compresa tra i **100** ed i **300 m (fascia F2)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi **in epoche diverse**) (**C3**);
 - beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità (**C4**);
 - beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità (**C5**);
 - beni storico-architettonici militari-strutture fortificate (**C6**);
 - elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta (**C10**).



- Presenza, entro la fascia compresa tra **500 ed 1000 m (fascia F4)** per **AT** e tra i **300 e i 500 m (fascia F3)** per **MT su traliccio** e tra **0 e 100 m (fascia F1)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali (**C8**);
 - Siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali (**C9**).

- Presenza o compresenza, entro la fascia compresa tra **1000 ed 1500 m (fascia F5)** per **AT** e tra **500 e 1000 m (fascia F4)** per **MT su traliccio** e tra **0 e 100 m (fascia F1)** per **MT su palo**, di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia:
 - agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale (**C7**).

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Presenza, ad una distanza superiore a **500 m (fascie F4, F5)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni e siti paleontologici, protostorici ed archeologici e/o con resti rilevabili anteriori al VII d.C. (**C1**);
 - geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale (**C2**).

- Presenza, ad una distanza superiore a **300 m (fascie F3, F4, F5)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi in epoche diverse) (**C3**);
 - beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità (**C4**);
 - beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità (**C5**);
 - beni storico-architettonici militari-strutture fortificate (**C6**);
 - elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta (**C10**).

- Presenza, entro la fascia compresa tra **1000 e 1500 m (fascia F5)** per **AT**, tra i **500 e i 1500 m (fascia F4-F5)** per **MT su traliccio** e ad una distanza maggiore di **100 m (fascie F2, F3, F4, F5)** per **MT su palo** di distanza dalla linea elettrica, di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali (**C8**);
 - siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali (**C9**).

- Presenza, entro la fascia compresa tra **1000 e 1500 m (fascia F5)** per **MT su traliccio**, di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi **in epoche diverse**) (**C3**);
 - beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità (**C4**);
 - beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità (**C5**);
 - beni storico-architettonici militari-strutture fortificate (**C6**);
 - elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta (**C10**).

- Presenza o compresenza, entro la fascia compresa tra **1000 e 1500 m (fascia F5)** per **MT su traliccio** e ad una distanza maggiore di **100 m (fascie F2, F3, F4, F5)** per **MT su palo**, di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie:
 - agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale (**C7**).

- Assenza in tutte le fasce di beni riferibili alle tipologie considerate (**da C1 a C10**).



Fig. 44

Fig. 44
Gyps fulvus morto
a causa di un cortocircuito.

Da: NABU, Caution: electrocution!

Fig. 45

Buteo buteo
vittima di elettrocuzione.

Da: NABU, Caution: electrocution!

Fig. 46

Esemplare di gufo reale morto
a causa di elettrocuzione.

Fonte: Prov. del VCO

Fig. 47

Quattro giovani esemplari
di *Ciconia ciconia*,
specie che è solita usare i tralicci
quali posatoi, hanno trovato una
configurazione elettrica favorevole
(isolatori sospesi).

Tratto da: NABU, Caution: electrocution!

Fig. 48

Due giovani cicogne sono
al sicuro, almeno per quanto
concerne il rischio di
elettrocuzione, in quanto
gli isolatori "pericolosi"
sono stati isolati con l'uso
di capsule di plastica.

Tratto da: NABU, Caution: electrocution!

Fig. 49

Ciconia ciconia vittima
di un cortocircuito, a causa
delle sue ali estremamente
lunghe che hanno fatto da ponte
tra due strutture conduttrici.

Da: NABU, Caution: electrocution!

2.2.4 Fauna

L'impatto delle linee elettriche interessa principalmente l'avifauna alla quale arreca danni, spesso anche numericamente rilevanti, consistenti essenzialmente nella morte di individui a causa di due fenomeni: la collisione e l'elettrocuzione.

La mortalità annuale a livello mondiale di uccelli, dovuta ad elettrocuzione e collisione con linee elettriche ed altri cavi, costituisce un tipico esempio di poca sensibilità ecologico-naturalistica, in quanto, sebbene si tratti di una problematica osservata e commentata da più di un secolo (Coues, 1876; Emerson, 1904) spesso viene trascurata o non valutata con l'attenzione che meriterebbe.

La maggior parte dei dati disponibili deriva dal Sud-Africa, Nord America ed Europa, dove sono stati rilevati in relazione all'impatto economico dato dall'interruzione della fornitura di energia elettrica e dai danni provocati a specie protette (in pericolo di estinzione, vulnerabili o minacciate) (Brown e Lawson, 1989, Bevanger 1994, 1995; Negro e Ferrer, 1995).

Le informazioni da Africa, Sud America, Asia ed Australia sono invece scarse.

In linea generale, il fenomeno dell'elettrocuzione è legato maggiormente, anche se non esclusivamente, alle linee elettriche a MT (la geometria delle strutture di sostegno dei conduttori rende particolarmente accessibile il contatto con i cavi) mentre quello della collisione è preponderatamente riferibile alle linee elettriche ad AT sebbene, in diversi casi, interessi anche le linee a MT. Le cause sono da imputarsi alla natura e alle dimensioni dei tralicci oltre che alle caratteristiche ed alla distanza fra i conduttori.

Il fenomeno dell'elettrocuzione (figg. 44-45-46) si può verificare quando un uccello tocca contemporaneamente due conduttori o un conduttore ed una struttura di sostegno conducente (trasformatore, interruttore aereo, parte del pilone stesso). Va inoltre rilevato che le linee a MT con isolatori rigidi sono le più pericolose mentre, quel-



Fig. 46

le dotate di isolatori sospesi lo sono di meno in quanto, in quest'ultimo caso, i conduttori sono più distanti dalle possibili strutture di posa degli uccelli e posti più in basso, quindi più difficilmente raggiungibili.



Fig. 45

Particolarmente pericolose sono, in ogni caso, le strutture che offrono un ampio spazio libero che può permettere ad un uccello di grandi dimensioni di posarvi.

Gli isolatori fungono da posatoi e sono molto rischiosi data la connessione con i fili che vi si dipartono (figg. 47-48-49).



Fig. 47



Fig. 48



Fig. 49

Le strutture di raccordo conduttore-isolatore e isolatore-testa possono, in alcuni casi, intrappolare l'uccello per le zampe ed esso, nel tentativo di liberarsi, può rimanere folgorato.

Le specie di uccelli che risentono maggiormente di questo impatto (elettrocuzione) sono essenzialmente i rapaci e le specie di grandi dimensioni che presentano una notevole apertura alare.

A titolo di esempio vanno citati i seguenti: i **Ciconiformi**, i **Falconiformi**, gli **Stringiformi** ed in misura minore i **Passeriformi**. Queste specie hanno anche l'abitudine di usare i tralicci come posatoi per la caccia o per la nidificazione e ciò contribuisce ad incrementare i fattori di rischio.

Per le specie che nidificano sui tralicci, inoltre, una grave minaccia incombe sulla prole che quando inizierà a volare, non avendo ancora la possibilità di effettuare un volo controllato e preciso, avrà un'alta probabilità di rimanere folgorata (figg. 50-51-52-53-54).

Da un punto di vista ecologico e conservazionistico, inoltre, i nidi di uccelli siti sui tralicci non sono solo potenzialmente letali per gli uccelli stessi: il cortocircuito potrebbe originare un incendio che in aree boscate potrebbe causare danni ingenti a vasti territori, per non parlare di quelli indiretti economici dovuti all'interruzione di corrente.

Sebbene le dimensioni del corpo e le abitudini comportamentali quali il posarsi ed appollaiarsi sui cavi o sui tralicci, costituiscano gli elementi basilari per capire il "perché" e il "come" accada il fenomeno dell'elettrocuzione, in alcuni casi sussistono situazioni del tutto particolari che possono essere causa di inaspettati e singolari incidenti. Tali situazioni possono riguardare particolari tecnico-costruttivi (es. configurazioni dei cavi o tipologie di tralicci) oppure fenomeni fisici non facilmente prevedibili.

È bene ricordare ad esempio che, in alcuni casi, stormi di uccelli di piccole dimensioni (es. *Passer domesticus*, *Sturnus vulgaris* e *Turdus* spp.) che compiono una traiettoria di volo secante una linea elettrica ad alta tensione (o quando numerosi uccelli appollaiati prendono il volo simultaneamente) possono essere interessati (come osservato in campo) da un fenomeno di cortocircuito, in quanto la corrente può trasmettersi attraverso più individui (Bevanger e Thurgstad, 1988).

In alcuni casi, è addirittura sufficiente che un uccello urini sui cavi perché il contatto possa risultare fatale.



Fig. 50



Fig. 51



Fig. 52



Fig. 54



Fig. 53

Per quanto concerne il **rischio di morte per collisione** contro i cavi, l'elemento che presenta maggiore criticità è il cavo neutro o di guardia, che svolge la funzione di parafulmine e che si trova superiormente agli altri cavi.



Fig. 55



Fig. 56

Figg. 50 - 51

Nido di *Ciconia ciconia*

Fig. 52

Nido di *Haliaeetus leucocephalus*, larghi da 1,5 a 2 metri e profondi da 1 a 3 metri, di solito costruiti su alberi alti almeno 38 m dal suolo; in questo caso su traliccio ad alta tensione.

Ne sono stati contati addirittura 6 come questo nel tratto di linea tra Labrador City e Churchill Falls (USA).

Fonte: www.ascoffanscuff.com

Fig. 53

Haliaeetus leucocephalus (volg. "Bald eagle").

Taglia: da 71 a 96 cm; apertura alare: da 2,20 a 2,50 m; peso: 5,8 kg (esemplari maschili), 7 kg (esemplari femminili).

Fonte: www.perso.wanadoo.fr

Fig. 54

Un maestoso e incredibile nido (1 m di larghezza per 2 m di altezza) che uno stormo di uccelli ha costruito in Sud Africa a Prieska, un piccolo paese che si trova nel cuore del deserto. Gli uccelli lo hanno realizzato su un palo della luce usando foglie secche, ramoscelli ed erba secca.

Fonte: Gente, Settimanale di attualità, politica e cultura.

Fig. 55

Falco Vespertinus, a causa della collisione con i cavi di una linea elettrica ha perso l'ala destra e gli artigli.

Fonte: NABU, Caution: electrocution

Fig. 56

Esemplare di *Ciconia ciconia*, in fase di atterraggio su di un "pericoloso" traliccio.

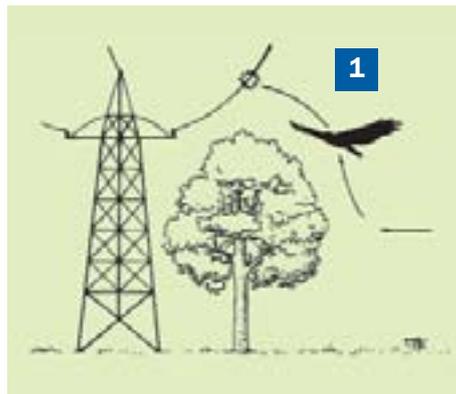
Fonte: NABU, Caution: electrocution

Quest'ultimo è estremamente sottile e quindi difficile da visualizzare a differenza del fascio di conduttori che hanno diametro maggiore e che sono, specialmente nell'AT, relativamente rumorosi e quindi più facili da individuare anche di notte, dagli uccelli notturni.

Spesso capita che l'uccello, per schivare i conduttori, si alzi di poco di quota andando inevitabilmente a collidere con il cavo neutro.

Gli uccelli, che presentano ali tozze e piccole rispetto al corpo, difficilmente riescono ad evitare prontamente ostacoli improvvisi che si interpongono sulla loro traiettoria di volo e quindi risultano più sensibili a questo fattore di impatto. I tratti di linea che risultano più critici per quanto concerne il rischio di collisione sono quelli che originano i cosiddetti **effetti trampolino, sommità e scivolo**, di seguito descritti.

1. Effetto trampolino: si verifica a causa della presenza nei pressi della linea elettrica di osta-



Disegni di L. Vivona, tratti da:
L'impatto delle linee elettriche
sull'avifauna,
Penteriani V.

coli di varia tipologia (alberi, manufatti, siepi, altre linee elettriche, ecc.), che inducono gli uccelli in volo, per evitarli, ad alzarsi a livello dei conduttori o del cavo neutro, percepibili solo all'ultimo istante.

2. Effetto sbarramento: è determinato dalla presenza di una linea elettrica che intercetta le vie di spostamento più tipiche per un uccello (es. linea perpendicolare all'asse di una valle).

3. Effetto scivolo: si origina a causa di una particolare morfologia del paesaggio, che induce gli uccelli a seguire linee di spostamento preferenziali in direzione perpendicolare ad una linea elettrica.

4. Effetto sommità: è causato, come nel caso precedente, dalla morfologia del terreno che, soprattutto nelle zone aperte, in corrispondenza di tratti sommitali (piccoli o medi rilievi) induce gli uccelli, in particolar modo durante gli spostamenti di gruppo, a volare a quota pari a quella massima del rilievo. Nel caso in cui la linea elettrica si sviluppi sulla sommità, il rischio di collisione è ovviamente molto alto.

Tra i taxa più esposti al rischio di collisione con i cavi sono da citare i seguenti: **i Galliformi, i Ciconiformi, i Gruiformi, i Pelecaniformi.**

In particolare, in Italia, la **Cicogna bianca**, il **Fenicottero**, la **Gru** e la **Gallina prataiola**.

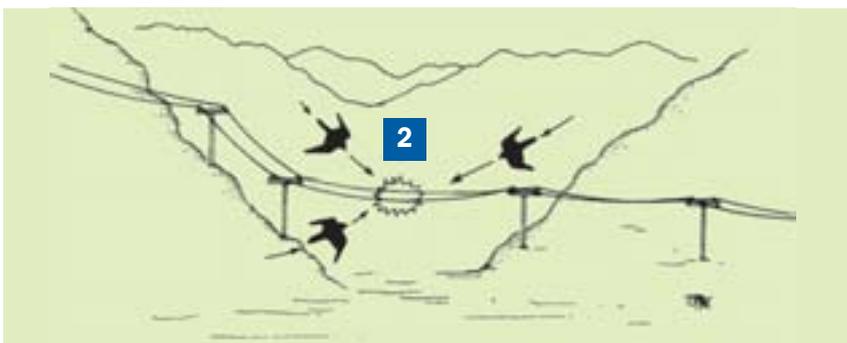
Sono molte le cause che possono influenzare il rischio di collisione o di elettrocuzione, tra cui i fattori topografici, meteorologici e tecnici.

Le caratteristiche biologiche ed ecologiche degli uccelli costituiscono, inoltre, un aspetto chiave che è stato indagato a fondo da Kjetil Bevinger. In modo molto interessante l'autore valuta, alla luce dei principi della dinamica di popolazione, gli aspetti correlati al rischio di collisione/elettrocuzione.

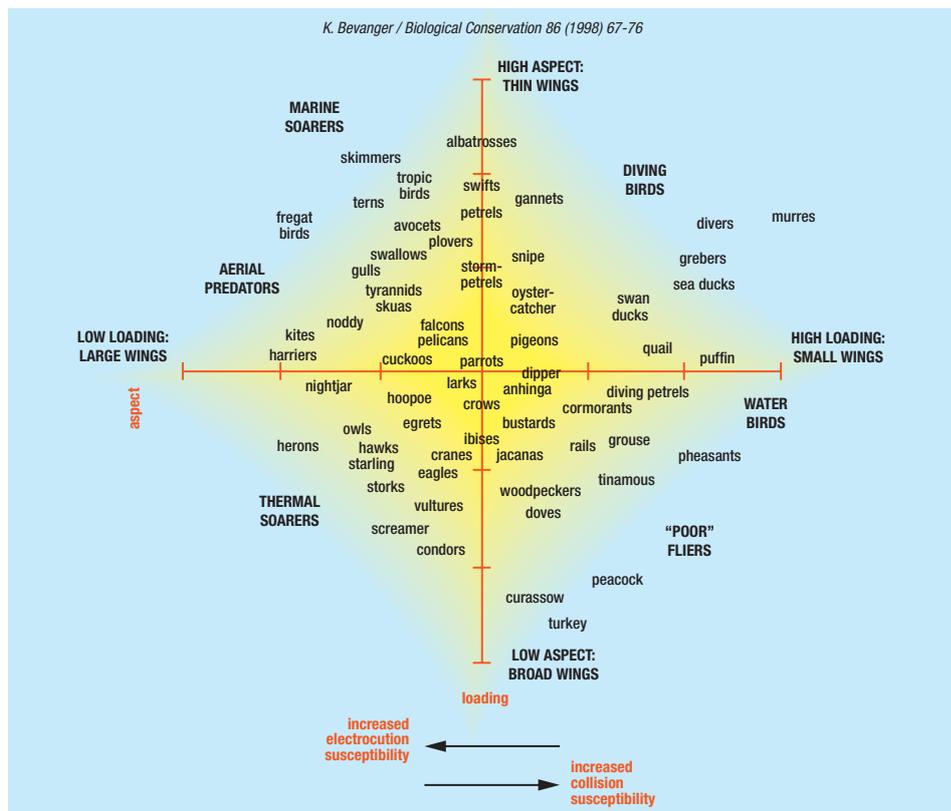
Per quanto concerne tali rischi, Bevinger raggruppa i principali generi di uccelli, per i quali si hanno dati statistici/di campo/sperimentali, in base alle caratteristiche morfologiche delle ali.

I principali gruppi di uccelli sono ascrivibili a 6 categorie, determinate da differenze nelle performance aerodinamiche:

- 1.** "poor" flyers (volo rapido, ali piccole e corpo pesante)
- 2.** water birds (uccelli acquatici)
- 3.** diving birds
- 4.** marine soarers (grandi volatori)
- 5.** aerial predators (che predano in volo)
- 6.** thermal soarers (che volano in alto sfruttando le correnti ascensionali calde)



Lo schema seguente illustra tale suddivisione e la correla con i rischi di collisione ed elettrocuzione.



Tratto da Bevanger K.:
Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review

Fig. 57
Linea elettrica ad alta tensione il cui cavo neutro è dotato di avvertimenti visivi (sfere colorate)

Sebbene da un'analisi approfondita dello schema precedente emergano numerose perplessità o eccezioni, alcune rilevate dallo stesso autore, il valore di un tale studio risiede soprattutto nell'originalità dell'approccio e lo stesso va valutato come primo tentativo di analizzare, in modo schematico e secondo un criterio specifico (morfologico e comportamentale), i rischi di collisione/elettrocuzione per l'avifauna.

Sarebbe necessario approfondire molti aspetti sia comportamentali che morfologici delle specie e correlarli con dati di campo, purtroppo per ora scarsi e spesso non sufficienti anche per poter discriminare tra cause di morte per collisione o elettrocuzione. Oltre a Bevanger anche Rayner (1988) analizza tale aspetto e, in particolare modo, sottolinea che vi sono significative variazioni anche all'interno di alcuni gruppi (es. Anatidae), per i quali andrebbe effettuato uno studio più approfondito (a livello di specie).

Le possibili azioni atte a diminuire gli impatti indotti dalle linee elettriche ad AT e MT sull'avifauna sono molteplici.

Per quanto riguarda l'**impatto dovuto alla collisione** con i cavi, vengono adottati numerosi sistemi di avvertimento visivo quali spirali o sfere colorate posizionate sui conduttori. In genere, i colori utilizzati sono il bianco ed il rosso, ben visibili rispettivamente di notte o in condizioni di scarsa visibilità e di giorno (fig. 57).



Fig. 57

Sono state sperimentate anche sagome di rapaci montate alla sommità dei tralicci ma con scarsi risultati a lungo termine, in quanto gli uccelli vi si abituano facilmente e non vi prestano più attenzione.

L'impatto **dovuto all'elettrocuzione** può essere ridotto a zero isolando i conduttori (almeno nei tratti prossimi ai tralicci), i trasformatori e gli interruttori aerei. Il fatto che attualmente in Italia l'Enel progetti e realizzi tutte le nuove linee a MT con conduttori isolati costituisce un notevole passo avanti ma l'impatto dovuto alle linee già esistenti è notevole e bisognerebbe porvi rimedio.

In ogni caso, è chiaro che l'interramento delle linee ridurrebbe a zero ogni rischio (sia di elettrocuzione che di collisione).

Tra i Paesi più sensibili al rischio per l'avifauna di collisione o elettrocuzione a causa delle linee elettriche, vi è la Germania che nel *Federal Nature Conservation Act for the Republic of Germany*, valido dall'aprile del 2002, al paragrafo 53 "*Bird protection on power lines*", stabilisce che le nuove linee elettriche aeree debbano essere costruite al fine di escludere la possibilità di elettrocuzione per gli uccelli. Per quanto riguarda le linee esistenti devono essere adottate mitigazioni.

A tale proposito sono state stilate dal NABU (German Society for Nature Conservation), *Birdlife partner in Germania*, con il supporto del Ministe-

ro per l'Ambiente, Conservazione della Natura e Sicurezza Nucleare, specifiche linee guida, adottate successivamente da altri Paesi europei, tra cui la Svizzera.

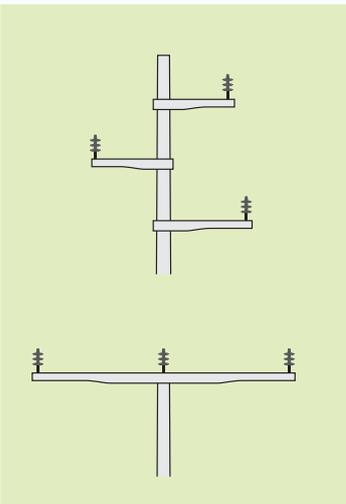
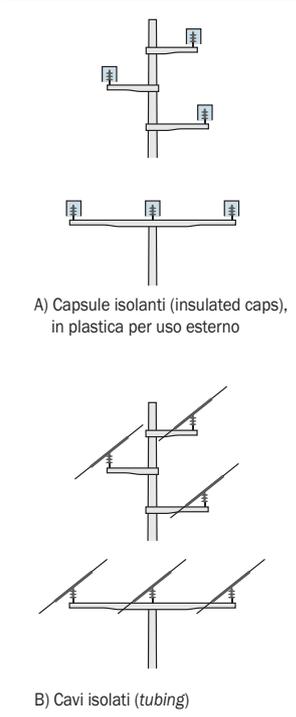
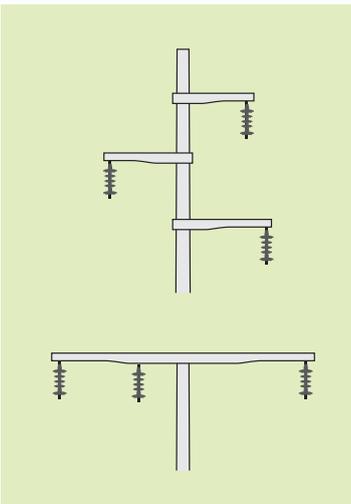
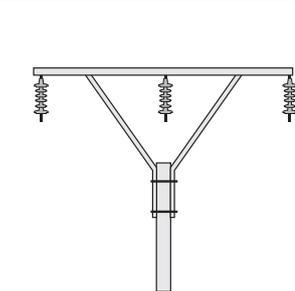
In queste linee guida si fa riferimento sia al rischio di elettrocuzione che di collisione. Viene specificato che, dove ritenuto possibile, le linee esistenti debbano essere interrate; nel caso in cui ciò non risultasse realizzabile, vengono suggerite numerose azioni di mitigazione.

Si sottolinea l'importanza di aree frequentate da un numero di uccelli significativo ad un'altezza di volo piuttosto ridotta (linee costiere, colli di bottiglia, siti di riproduzione), nelle quali risulta necessario non costruire linee elettriche aeree e, dove possibile, perlomeno deviare il percorso di quelle esistenti nei tratti più critici.

Di seguito vengono riportati alcuni schemi di configurazioni critiche e le relative possibili azioni di mitigazione, tratte dalle linee guida sopra citate, paragrafo 6.2 concernente la protezione degli uccelli dall'elettrocuzione.

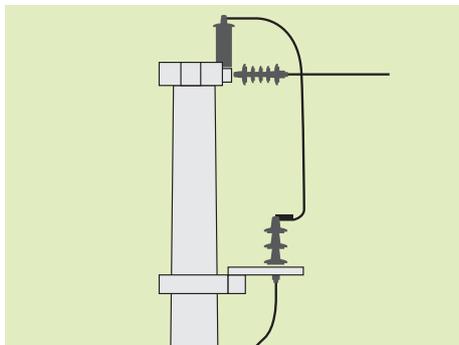
La sicurezza del tipo di installazione dipende essenzialmente da due fattori:

- come gli isolatori sono connessi ai poli;
- la distanza tra i cavi e le altre strutture conduttrici e collegate a massa.

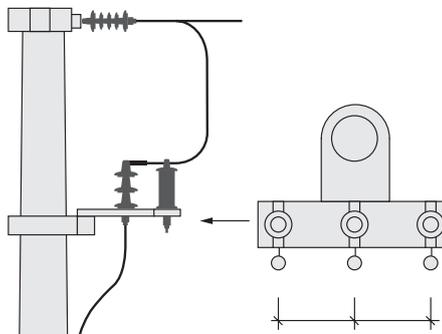
CONFIGURAZIONE	MITIGAZIONI SUGGERITE	CONFIGURAZIONE	MITIGAZIONI SUGGERITE
	 <p>A) Capsule isolanti (insulated caps), in plastica per uso esterno</p> <p>B) Cavi isolati (tubing)</p>		
<p>Traliccio (in metallo o calcestruzzo pre-compresso) con isolatori rigidi: sono ampiamente diffusi e costituiscono la tipologia più critica per il rischio di elettrocuzione. La distanza tra i conduttori e la struttura conduttrice è minima → ALTO RISCHIO</p>		<p>Traliccio con isolatori sospesi: sono piuttosto "sicuri" se la distanza tra i supporti usati quali posatoi e le parti conduttrici è di almeno 60 cm. I conduttori dovrebbero essere spazati di almeno 140 cm → BASSO RISCHIO</p>	

Analoghi esempi vengono esplicitati nelle linee guida per altre configurazioni di linee ed anche per i pali d'amarro (terminal poles and tower station). In riferimento a questi ultimi, vengono sopra riportati alcuni schemi, per ulteriori specifiche si rimanda al documento originale.

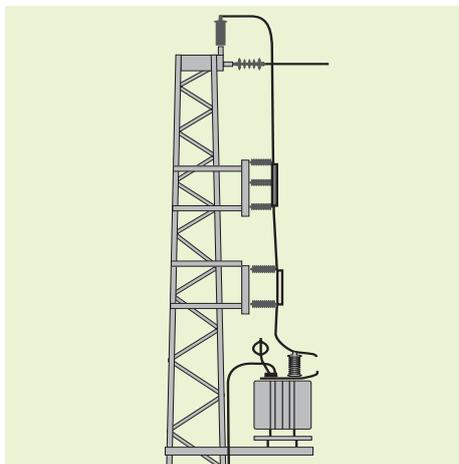
TERMINAL POLE: CONFIGURAZIONE AD LATO RISCHIO



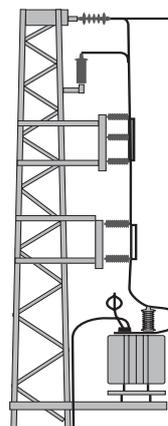
MITIGAZIONI SUGGERITE



TOWER STATION: CONFIGURAZIONE AD ALTO RISCHIO



MITIGAZIONI SUGGERITE



Dalle linee guida tedesche sopra citate, viene riportato sopra uno schema che evidenzia i possibili danni (primari e secondari) causati agli uccelli sia dall'elettrocuzione che dalla collisione con i cavi elettrici. È bene ricordare che solitamente i due fenomeni sono letali e che

nei pochi esemplari che riescono a sopravvivere spesso sopravvivono danni secondari (es. infezioni) oppure incapacità di procurarsi il cibo o di sfuggire ai predatori, a causa di un handicap, a cui consegue inevitabilmente una morte precoce.

	Electrocution	Collision
Predominant bone fractures	Fractured vertebrae with paraplegia; skull fractures, fractured pelvic bones	Fractured bones of the extremities: wings, legs and shoulder bones, vertebra and skull fractures; torn off limbs
Damage to plumage	Burn marks: small, well-defined burn holes in the plumage; in case of discharging by an arc: large parts of plumage are burnt	Mechanical damage, like torn-out or broken-off feathers, in rare case: burnt plumage from short-circuit
Skin injuries	Burn marks: mainly very small scorched areas at current entry and exit points. If bird survives untreated, large area of dead skin and necrotic extremities develop	Torn open and torn off skin, open muscle, sinew and bone tissue, without immediate treatment, infections and necrosis will develop
Secondary damage to extremities	Large necrotic area on the limbs affected by current flow (largely or completely necrotic)	Limited areas of necrosis at the open wounds, bones, sinews, muscles; bacteria infections
General condition of injured birds	Initially: state of shock; then irreversible damage by limbs dying-off	State of shock, handicapped by injuries and secondary damage

Fig. 58
Uccelli in volo nei pressi
di una linea elettrica
priva di avvertimenti visivi



Da tutto quanto sopra esposto, risulta chiaro quanto sia importante, sia in fase costruttiva che di revisione delle strutture esistenti, prendere in considerazione gli aspetti tecnici e progettuali in relazione a quelli morfologici ed ecologici delle specie di uccelli, con particolare riguardo a quelle più sensibili.

Vengono di seguito riportate alcune considerazioni, che possono risultare utili durante le fasi di analisi di singola cella (bibliografica e di campo), relative alle diverse specie di uccelli, in relazione con l'impatto dovuto agli elettrodotti.

1. I rapaci notturni sono soggetti sia all'elettrocuzione che alla collisione: cacciando di notte possono facilmente urtare contro i cavi.
2. I rapaci diurni sono soggetti maggiormente all'elettrocuzione (pali=posatoi) mentre riescono a evitare piuttosto bene le linee.
3. L'alta criticità, dovuta ad una linea sita nei pressi di pareti rocciose, riguarda soprattutto i giovani, ad esempio di gufo reale nel periodo di settembre/ottobre, quando si ha la dispersione dei piccoli che non conoscono il territorio. Gli adulti generalmente conoscono molto bene la zona e gli ostacoli ivi presenti e risentono in misura minore di tale rischio.
4. Molti uccelli acquatici sono migratori notturni e perciò per loro il pericolo di collisione è elevato (es. fenicotteri presso gli stagni di Cagliari).
5. Esistono specie con un elevato valore conservazionistico (ad es. aquila reale, falco pellegrino in Italia), che risultano particolarmente a rischio di collisione/elettrocuzione.
6. Il falco pellegrino nidifica sui tralicci così come la cicogna bianca (diurni) e la cornacchia. Il gheppio, il lodolaio e il gufo comune usano vecchi nidi di corvidi che nidificano sui tralicci. In Germania anche il falco pescatore nidifica sui tralicci.
7. Per i migratori sono molto critiche le aree di sosta.
8. Nei parchi fluviali di pianura si riscontra un impatto maggiore che non nei parchi di alta quota.

Fig. 58

Con la presente metodologia di analisi delle criticità ambientali e paesistiche indotte dalle linee elettriche, le criticità sono state attribuite, alle diverse situazioni, tenendo conto di tutte le variabili che maggiormente influenzano il rischio quali: le tipologie dei cavi e dei tralicci, la presenza delle singole specie, la loro ecologia, la densità delle singole popolazioni e l'eventuale presenza di demi considerati rari, in pericolo di estinzione o addirittura tutelati a livello internazionale (massima criticità), la vicinanza con siti di nidificazione, di alimentazione, le caratteristiche morfologiche del territorio, il tipo di habitat interessato, ecc.

Inoltre, le aree in cui la gravità dei danni all'avifauna connessi agli elettrodotti è documentata, vengono considerate a criticità eccezionale.

Come per le altre componenti ambientali prese in considerazione nel presente lavoro vengono analizzati tratti di linea elettrica di 250 m di lunghezza mentre, per quanto riguarda la larghezza, dato l'ampio raggio di movimento delle varie specie di uccelli, è molto difficile stabilire una distanza precisa. Quest'ultima viene infatti indicata solo in relazione alla presenza di uccelli suscettibili tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, per assegnare valori di criticità eccezionale o altissima.

Più precisamente, si considererà una fascia compresa entro i 200 m (per ogni lato della linea elettrica) come particolarmente critica e poi si analizzerà anche il territorio circostante per un'estensione di 1,5 Km dalla linea. Sarà inoltre necessario valutare la presenza di *Important Bird Areas* (IBA), *Zone di Protezione Speciale* (ZPS), *Siti di Importanza Comunitaria* (SIC) ed aree protette, anche ad una distanza maggiore, sempre però in relazione con la presenza di specie di uccelli sensibili al rischio di collisione/elettrocuzione.

La Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 (nota come "**Direttiva uccelli**"), ha come obiettivo la conservazione delle specie di uccelli (riportate in allegato alla direttiva stessa) viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri. Essa si prefigge la protezione, la gestione e la regolazione di tali specie e ne disciplina lo sfruttamento.

Per raggiungere tali obiettivi, le azioni da intraprendere devono tutelare contemporaneamente gli uccelli, le uova, i nidi e gli habitat delle specie ornitiche. Nello specifico, le specie elencate nell'**allegato I**, considerate di importanza primaria, devono essere soggette a misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantirne la sopravvivenza e la riproduzione nelle rispettive aree di distribuzione.

Fig. 59
Fiume Toce (VB):
una linea elettrica nei pressi
di un'area umida rappresenta
un elemento di forte criticità
per l'avifauna



Fig. 59



Fig. 60

Fig. 60
Le migrazioni a livello mondiale,
schema di base.

Gli Stati membri sono tenuti a classificare i territori più idonei in termini di numero e superficie alla conservazione di tali specie come “**Zone di Protezione Speciale**” (**ZPS**). Questi ultimi, insieme alle Zone Speciali di Conservazione, istituite in ottemperanza alla Direttiva “Habitat” concorrono a formare la **Rete Natura 2000**, una vera e propria rete europea di aree protette, proposte dai vari Stati membri e approvate con un preciso iter in sede comunitaria, che dovrebbe costituire lo strumento principe per la conservazione della Biodiversità europea.

Sempre la direttiva Uccelli, stabilisce che le **specie migratrici** non elencate nell'allegato I, vadano tutelate, con particolare riguardo alle aree di riproduzione, di muta e di svernamento e alle zone in cui si trovano le stazioni lungo le rotte di migrazione. A tale scopo, gli Stati membri sono tenuti ad attribuire un'importanza particolare alle zone umide di importanza internazionale, ai sensi della **Convenzione di Ramsar**.

Tale convenzione stabilisce che per “zona umida” si intendono le zone di acquitrino, palude o torbiera oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le distese di acqua marina la cui profondità durante la bassa marea non superi i sei metri.

Nel bacino del Mediterraneo si possono citare i delta dei fiumi, le lagune costiere, laghi, paludi e oasi. Va inoltre sottolineata l'importanza di zone umide artificiali, alcune delle quali di grande valenza ecologica (es. le saline).

Gli stati, tra i quali l'Italia, che hanno sottoscritto questo accordo, hanno riconosciuto l'importanza delle zone umide come regolatrici del regime idrico e come habitat di flora e fauna caratteristiche, soprattutto di uccelli acquatici, con particolare riguardo ai migratori. Anche nel presente metodo, in accordo con gli indirizzi internazionali, viene sottolineata l'importanza della tutela delle zone umide e la forte criticità per l'avifauna (oltre che per il paesaggio) indotta dalla presenza di linee elettriche in tali areali.



Fig. 61

Fig. 61
Principali rotte migratorie
degli uccelli nell'area euro-africana
Fonte: www.zoneumidetoscane.it

Come già ribadito, tra le aree considerate particolarmente critiche per l'avifauna vi sono tutte quelle interessate dalle rotte migratorie. A tal proposito, è necessario sottolineare il fatto che la migrazione di ogni specie presenta caratteristiche peculiari. Non è quindi semplice stabilire con precisione le rotte migratorie seguite dai diversi taxa: andrebbero infatti considerate le diverse mete, i periodi del passo e le ore di spostamento, il grado di gregarità e la geometria delle formazioni, l'altezza di volo e le tecniche di orientamento.

In ogni caso, a livello mondiale, sulla base di numerosissimi studi puntuali, è stato possibile costruire cartografie di base riportanti le principali rotte migratorie (**figg. 60-61**).

Le principali rotte migratorie possono essere così brevemente indicate:

1) La Rotta atlantica: gli uccelli risalgono la costa occidentale del continente africano, del Portogallo, della Bretagna, per raggiungere le Isole Britanniche, l'Islanda e la Groenlandia.

Un esempio di uccello che compie questa rotta è la Sterna artica (*Sterna paradisea*), nidifica nelle terre artiche e sverna in Antartide, compiendo due volte l'anno un viaggio di 17.000 Km.

2) La Rotta di Gibilterra: è seguita dagli uccelli che dopo aver trascorso l'inverno nel Sahel, in Africa occidentale, arrivano allo Stretto di Gibilterra dopo essersi fermati per una breve sosta nelle lagune costiere del Marocco. Raggiungono quindi le aree di nidificazione in Europa centrale e settentrionale.

Es. la Gru (*Grus grus*), in grado di volare anche di notte e sorvolare ampi estensioni di mare. Possono formare stormi di migliaia di individui. La maggior parte delle Gru sverna in Spagna o in Nord Africa.

3) La Rotta italiana: le specie passano in Italia, dopo aver trascorso l'inverno nel Sahel dell'Africa centrale, si concentrano in Tunisia, in particolare a Capo Bon, attraversano il breve tratto del Canale di Sicilia, lo Stretto di Messina, poi una parte segue la costa adriatica, mentre altri percorrono la costa tirrenica.

Es. Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), rapace simile alla Poiana, che trascorre l'inverno in Africa per arrivare poi in Europa in aprile. Purtroppo è la specie più minacciata dai bracconieri quando sorvola la Calabria e la Sicilia.

4) La Rotta del Bosforo: gli uccelli risalgono in primavera il Mar Rosso, si concentrano a Eilat in Israele e poi sullo stretto di Istanbul. Da qui, successivamente, raggiungono i quartieri di riproduzione in Europa dell'Est, in Scandinavia e in Russia.

Es. Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), migra anche sullo Stretto di Gibilterra e in misura minore sullo Stretto di Messina ma è sul Bosforo che ogni primavera e ogni autunno si concentrano 200.000 cicogne.

Tra i cosiddetti "passaggi obbligati" (definiti anche "colli di bottiglia" o "bottle necks") per il passo migratorio, si riportano i seguenti:

- Stretto di Gibilterra
- Orgambideska
- Falsterbo
- Stretto di Messina
- Capo Bon
- Otranto

- Burgas
- Stretto del Bosforo (Turchia)
- Borcka
- Iskenderun
- Suez
- Eilat (Israele)
- Monte Conero
- Valle Stura di Demonte (Italia - CN)
- Point Pelee (Canada)
- Veracruz (Messico)
- Monte Leco (Italia - GE)

Si tratta di punti di passaggio preferenziali, in quanto la maggioranza delle specie di uccelli non attraversano tratti di mare molto estesi poiché in tali aree non trovano le correnti ascensionali in grado di sostenerli in aria e quindi preferiscono circumnavigare le zone marine ed attraversarle nel punto più breve, in corrispondenza degli stretti.

L'Italia in questo contesto, come si può evincere da quanto sopra esposto, costituisce un vero e proprio ponte tra l'Europa e l'Africa, svolgendo un ruolo fondamentale per moltissime specie di uccelli, fungendo da luogo di sosta, svernamento e riproduzione, a seconda delle caratteristiche ecologiche dei taxa indagati. L'Italia è interessata dal fenomeno migratorio due volte all'anno: in primavera, quando alcuni gruppi abbandonano i quartieri africani di svernamento e raggiungono l'Europa per nidificare, ed in autunno, quando compiono il percorso inverso per trascorrere l'inverno sulle coste meridionali del Mar Mediterraneo o a sud del Sahara.

In **figura 62** vengono riportati, a titolo di esempio, i principali *bottle necks* relativi alla migrazione primaverile dei rapaci in Italia e nei grafici alla pagina successiva sono indicate le specie interessate.

Oltre ai siti riportati in figura 62 ve ne sono altri, di seguito elencati, meno studiati da questo punto di vista, per i quali si hanno dati più generici.

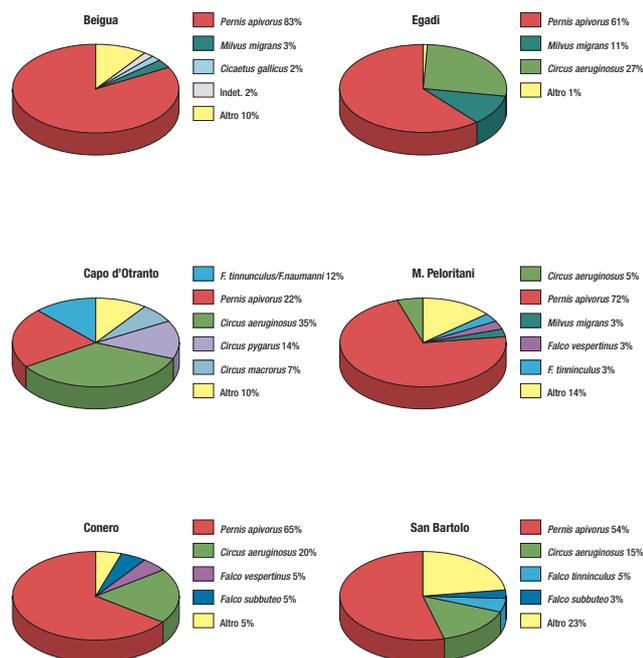
- Monte Grappa (ind di *Pernis apivorus*)
- Medio corso del fiume Piave (ind di *Pernis apivorus*)
- Promontorio del Gargano (importante per la migrazione di *Falco vespertinus*)

A livello mondiale, quasi il 12% delle specie di uccelli è minacciato di estinzione, un numero considerevole delle rimanenti è in declino, mentre le specie minacciate sono numerose ed in continua evoluzione.

Tali dati sono ricavabili dalle **Liste Rosse (Red List)**, ideate circa trent'anni fa dall'IUCN (*the World Conservation Union*), con lo scopo di fornire un utile strumento per la classificazione delle spe-



Fig. 62



cie ad alto rischio di estinzione globale. La necessità di disporre di uno strumento analogo ma più specifico, per le realtà nazionali, regionali o locali, ha fatto sì che lo stesso *Working Group* sviluppasse apposite linee guida.

Sono nate così specifiche **Liste Rosse nazionali**, cui è necessario ricondursi per valutare le fonti di impatto puntuali sulla componente avifauna e per sviluppare relativi piani di risanamento o al fine di pianificare gli interventi futuri, in un'ottica di sviluppo sostenibile.

La regionalizzazione del metodo IUCN va però integrata con ulteriori dati, in quanto la stessa non considera, per la classificazione delle specie, parametri importanti quali la tendenza della specie a livello mondiale o continentale, l'importanza della popolazione regionale rispetto a quella mondiale o continentale, la posizione dell'area esaminata rispetto all'areale di ciascuna specie e la fattibilità degli interventi di conservazione necessari.

A questo scopo, *BirdLife International* ha sviluppato nel 1994 un criterio di priorità delle specie di uccelli che vivono in Europa (Tucker & Heat, 1994), mentre per quelle del Regno Unito esiste un analogo documento che si basa però su di una metodica diversa (Avery et al., 1995).

Nello specifico della realtà italiana, si rimanda alla "Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia", a cura di LIPU e WWF, che aggiorna le precedenti versioni al 1997. Quest'ultima, basata sui criteri stabiliti dall'IUCN, prende in considerazione anche i livelli tassonomici sottospecifici (sot-

tospecie endemiche e sub-endemiche) e le popolazioni relitte o isolate non migratrici, che presentano caratteristiche di unicità (eco-etologiche e/o tassonomiche) ed uno status precario o poco conosciuto.

Più specificatamente, sono stati valutati al fine dell'inserzione nella lista, i seguenti gruppi:

- specie nidificanti regolarmente o irregolarmente;
- sottospecie endemiche o sub-endemiche;
- popolazioni isolate con distribuzione relitta.

I riferimenti normativi sono stati i seguenti:

- Convenzione di Bonn;
- Convenzione di Berna;
- Direttiva Uccelli (Dir. 79/409).

Le specie che costituiscono la Lista rossa sono 157, di cui 10 estinte, 16 in pericolo in modo critico, 28 in pericolo, 36 vulnerabili, 41 a più basso rischio e 26 non valutate.

Per maggiori dettagli si rimanda ai riferimenti bibliografici.

Da tali dati si evince la necessità impellente di intervenire per proteggere l'avifauna selvatica e, in particolare, le specie più sensibili da tutte le cause principali di impatto.

In questo contesto è nato il concetto di **IBA (Important Bird Area)**, si tratta di siti prioritari per l'avifauna, individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala da parte di Associazioni non governative, che fanno parte di *BirdLife International*.

Fig. 62
Principali bottle necks della migrazione primaverile dei rapaci in Italia. Rielaborato a partire da: Aree importanti per l'avifauna in Italia - LIPU

Il programma IBA nasce nel 1981 in seguito ad un incarico affidato dalla Commissione europea all'ICBP (*International Council for Bird Preservation*), predecessore di *BirdLife International*, al fine di individuare le aree di importanza per l'avifauna in Europa, in vista dell'applicazione della Direttiva Uccelli. Tra i criteri utilizzati per identificare le IBA europee vi è anche il riferimento alla lista di specie di importanza comunitaria, contenuta nell'allegato I della Direttiva Uccelli.

La commissione Europea stessa, per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di ZPS ed il progressivo completamento della Rete Natura 2000, utilizza le IBA.

In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU (Lega Italiana per la Protezione degli Uccelli) operativa dal 1965. Il primo inventario IBA è stato pubblicato nel 1989, il secondo nel 2000, con il supporto del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali.

Recentemente, la LIPU, con un progetto Commissionato dal Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, ha revisionato e aggiornato l'ultimo inventario, sia per quanto riguarda l'applicazione dei criteri di selezione dei siti, che per la definizione dei perimetri.

Nell'ambito di quest'ultimo progetto, tutte le IBA sono state mappate in scala 1:25.000 e su supporto elettronico GIS. L'analisi cartografica ha permesso di valutare le sovrapposizioni spaziali tra IBA, ZPS, SIC ed aree protette.

Le schede e le relative cartografie, elaborate nell'ambito del suddetto progetto, sono allegate al presente studio (All. 4).

In Italia sono state individuate 192 IBA, che occupano complessivamente una superficie di 4.957.947 ha. Il 40% è localizzato nell'Italia settentrionale, il 25% in quella centrale, il 14% in Italia meridionale ed il 21% nelle isole maggiori (Sicilia e Sardegna). Il 74% delle IBA italiane risulta del tutto o in parte ricompreso entro i confini di aree protette, legalmente istituite (parchi, riserve, ecc.) e quindi tutelato a livello legislativo.

Le IBA sono state designate sulla base di 151 specie diverse di uccelli, per la maggior parte SPEC (Species of European Conservation Concern) e specie elencate nell'allegato I della Direttiva Uccelli ma anche specie non prioritarie, che tendono ad aggregarsi in determinate stagioni dell'anno (rapaci migratori, anatre svernanti) raggiungendo concentrazioni che soddisfano i criteri IBA.

Le IBA italiane di importanza mondiale sono 51 (26,5% del totale), esse ospitano specie minacciate a livello planetario (SPEC1).

Delle 1.111 specie globalmente minacciate (per le quali sfortunatamente si prospetta un trend di crescita) 24 sono presenti in Europa, di cui 8 in Italia. Tra queste, cinque sono regolarmente nidificanti (**Moretta tabaccata**, **Grillaio**, **Gallina prataiola**, **Re di quaglie**, **Gabbiano corso**), mentre tre sono considerate solo di passaggio (**Aquila anatraia maggiore**, **Chiurlottello**, **Pagliarolo**).

Alla luce di quanto evidenziato in questo paragrafo, si vuole precisare che per l'applicazione della presente metodologia viene presa in considerazione la presenza di uccelli tutelati a livello nazionale, comunitario o mondiale, sensibili per quanto concerne il rischio di collisione o elettrocuzione.

Nelle schede di campo non si fa riferimento diretto all'intercettazione/passaggio prossimo ad aree quali le IBA, così come non vengono riportati riferimenti diretti alle *Red List* od agli allegati delle Direttive Habitat ed Uccelli. Si ritiene infatti necessario che l'operatore, o comunque colui che elabora i dati, valuti le caratteristiche naturalistiche stazionali con attenzione, al fine di non sovrastimare le criticità.

Nel caso in cui, ad esempio, la linea in analisi intercetti una IBA, non è detto che la criticità sia particolarmente significativa, in quanto è necessario valutare per quali specie è stata istituita la stessa ed evidenziare se fra queste ve ne sono di sensibili all'impatto con le linee elettriche. Inoltre, dal momento che le IBA hanno un'estensione notevole rispetto alla scala di analisi del presente metodo, è indispensabile valutare se la cella ricade in aree dell'IBA in cui si presume sia possibile la presenza o la nidificazione od il passaggio di specie sensibili. Si evince quindi la necessità di valutare le criticità sulla base di un'analisi di campo e cartografica di dettaglio.

Le schede di campo inducono, inoltre, l'operatore a prestare attenzione proprio a quelle caratteristiche geografiche e naturalistiche che possono costituire un elemento fondamentale per valutare la criticità di una linea elettrica (la vicinanza di zone umide, l'intercettazione di vie di passaggio preferenziale, gli effetti sommità, scivolo e sbarramento, ecc.) oltre che a quelle progettuali e tecniche (tipologia dei tralicci, presenza di avvertimenti visivi, ecc.).

SCHEDE DI CRITICITÀ PER LA COMPONENTE AVIFAUNA

ALTA TENSIONE

CRITICITÀ ECCEZIONALE (E)

- Aree in cui la gravità dei danni è documentata.
- Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica di 200 m dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica compresa fra 200 m e 1,5 Km dalla linea elettrica.
- Tracciato che si snoda al limite superiore dei boschi ed in vicinanza di pareti rocciose, in particolar modo in caso di presenza di specie nidificanti in ambienti rupestri (grifone, capovaccaio, aquila reale, aquila del Bonelli, falco pellegrino, lanario, gufo reale, corvo imperiale, picchio muraiolo), in assenza di avvertimenti visivi.
- Linea elettrica sita in una zona umida (può attraversarla, costeggiarla o passarne in prossimità) interessata dalla presenza di numerosi uccelli acquatici, che vi sostano e/o nidificano, fra i quali figurano specie di particolare importanza a livello europeo o nazionale (si riscontra criticità maggiore in inverno quando aumentano gli individui ivi presenti e si riduce la visibilità con il maltempo). La presenza di uccelli di passo, che non hanno familiarità con la morfologia locale, accresce inoltre il rischio di collisione, (in assenza di avvertimenti visivi).
- Linea elettrica priva di avvertimenti visivi, che attraversa un corso d'acqua (significativo quale via di passaggio preferenziale per l'avifauna).
- Tracciati (privi di avvertimenti visivi) in vicinanza di aree a grande concentrazione di uccelli (dormitori, luoghi di alimentazione comune, siti di nidificazione in colonie). Rientrano in questa tipologia le risaie, essendo aree in cui si concentra un gran numero di uccelli acquatici.
- Linea mascherata da elementi naturali che ne riducono ulteriormente la visibilità (da considerarsi sempre pericolosa).
- Linea (priva di avvertimenti visivi), che intercetta i cosiddetti "colli di bottiglia" come ad es. certi valichi montani o alcuni stretti (es. Messina), che costituiscono "corridoi" naturali in cui viene incanalato il volo di molti individui.

CRITICITÀ ALTA

- Linea elettrica sita al limite tra un bosco ed una zona aperta (> rischio di collisione).
- Tracciato (privo di avvertimenti visivi) in prossimità o lungo una via di passaggio preferenziale (corso di un fiume, margini di un lago, tracciato di una gola, ecc.).
- Tracciato in prossimità di una via di passaggio preferenziale e ad una altezza di poco superiore a quella delle chiome degli alberi.
- Presenza di due linee elettriche ravvicinate e sfalsate in altezza (in assenza di avvertimenti visivi).
- Linee che passano all'interno di un bosco, dividendolo, quando si riscontra la presenza di specie di uccelli che sono soliti cacciare all'interno dello stesso (es. sparviero e astore).
- Effetti trampolino, sbarramento, sommità e scivolo.
- Linea sita ai margini di un bosco.
- Linee elettriche prive di avvertimenti visivi perpendicolari o che tagliano le rotte migratorie: generalmente i migratori in volo attivo volano alti, sempre al di sopra delle linee elettriche.

CRITICITÀ MEDIA

- Linee ad una altezza pari o poco inferiore a quella delle chiome degli alberi (la velocità di volo è necessariamente ridotta e di conseguenza gli uccelli hanno il tempo di schivare l'ostacolo).
- Tratti di linee ad AT prossimi ai piloni (che fungono da possibili posatoi), critici in riferimento al rischio di elettrocuzione.
- Linee (prive di avvertimenti visivi) in aree aperte, in campagne coltivate caratterizzate generalmente da buona visibilità, ad esclusione delle risaie.
- Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.), con spazi aperti a macchia di leopardo, prossimi ad un corso d'acqua o ad aree umide in genere.

CRITICITÀ MINIMA

- Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.), con spazi aperti a macchia di leopardo.

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Linee in ambienti molto disturbati da urbanizzazione o da influenze antropiche di varia natura (aree industriali, urbanizzazione diffusa ecc.).
- Linee dotate di avvertimenti visivi multipli e ben distribuiti su tutto il tratto.



MEDIA TENSIONE

CRITICITÀ ECCEZIONALE (E)

- Aree in cui la gravità dei danni è documentata.
- Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica di 200 m dalla linea elettrica.

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica compresa fra 200 m e 1,5 Km dalla linea elettrica.
- Tracciato che si snoda al limite superiore dei boschi ed in vicinanza di pareti rocciose, in particolar modo in caso di presenza di specie nidificanti in ambienti rupestri (grifone, capovaccaio, aquila reale, aquila del Bonelli, falco pellegrino, lanario, gufo reale, corvo imperiale, picchio muraiolo).
- Linea elettrica sita in una zona umida (può attraversarla, costeggiarla o passarne in prossimità) interessata dalla presenza di numerosi uccelli acquatici, che vi sostano e/o nidificano, fra i quali figurano specie di particolare importanza a livello europeo o nazionale (si riscontra criticità maggiore in inverno quando aumentano gli individui ivi presenti e si riduce la visibilità con il maltempo). La presenza di uccelli di passo, che non hanno familiarità con la morfologia locale, accresce inoltre il rischio di collisione (in assenza di avvertimenti visivi).
- Linea elettrica priva di avvertimenti visivi, che attraversa un corso d'acqua (significativo quale via di passaggio preferenziale per l'avifauna).
- Tracciati in vicinanza di aree a grande concentrazione di uccelli (dormitori, luoghi di alimentazione comune, siti di nidificazione in colonie). Rientrano in questa tipologia le risaie, essendo aree in cui si concentra un gran numero di uccelli acquatici.
- Linea mascherata da elementi naturali che ne riducono ulteriormente la visibilità (da considerarsi sempre pericolosa).
- Linea (priva di avvertimenti visivi), che intercetta i cosiddetti "colli di bottiglia" come ad es. certi valichi montani o alcuni stretti (es. Messina), che costituiscono "corridoi" naturali in cui viene incanalato il volo di molti individui.

CRITICITÀ ALTA

- Linea elettrica sita al limite tra un bosco ed una zona aperta (> rischio di collisione).
- Tracciato in prossimità o lungo una via di passaggio preferenziale (corso di un fiume, margini di un lago, tracciato di una gola, ecc.).
- Tracciato in prossimità di una via di passaggio preferenziale e ad una altezza di poco superiore a quella delle chiome degli alberi.
- Presenza di due linee elettriche ravvicinate e sfalsate in altezza.
- Linee che passano all'interno di un bosco, dividendolo, quando si riscontra la presenza di specie di uccelli che sono soliti cacciare all'interno dello stesso (es. sparviero e astore).
- Effetti trampolino, sbarramento, sommità e scivolo.
- Linea sita ai margini di un bosco.
- Tratti di linee a MT con conduttori nudi, prossimi ai piloni (che fungono da possibili posatoi).

CRITICITÀ MEDIA

- Linee elettriche (prive di avvertimenti visivi) perpendicolari o che tagliano le rotte migratorie: generalmente i migratori in volo attivo volano alti, sempre al di sopra delle linee elettriche.
- Linee ad una altezza pari o poco inferiore a quella delle chiome degli alberi (la velocità di volo è necessariamente ridotta e di conseguenza gli uccelli hanno il tempo di schivare l'ostacolo).
- Linee in aree aperte, in campagne coltivate caratterizzate generalmente da buona visibilità, ad esclusione delle risaie.
- Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.), con spazi aperti a macchia di leopardo, prossimi ad un corso d'acqua o ad aree umide in genere.

CRITICITÀ MINIMA

- Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.), con spazi aperti a macchia di leopardo.

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Linee in ambienti molto disturbati da urbanizzazione o da influenze antropiche di varia natura (aree industriali, urbanizzazione diffusa ecc.).
- Linee dotate di avvertimenti visivi e con conduttori rivestiti.

2.2.5 Vegetazione

Le problematiche maggiori, concernenti questa componente, sono legate al disboscamento necessario per l'inserimento delle linee elettriche, che si attua al momento dell'inizio dei lavori e, successivamente, per la manutenzione. Infatti, la zona sottostante ogni linea, deve essere mantenuta libera da vegetazione e ciò crea dei danni alla fitocenosi (soprattutto nel caso in cui l'intervento interessi fasi evolutive adulte in boschi di particolare pregio o rarità, quali foreste planiziali, boschi azonali ecc.) anche se, spesso, la formazione di questi corridoi ecologici può avere implicazioni positive per certe specie vegetali pioniere (se presenti nell'intorno ed in grado di assumere il ruolo di "agenti ricolonizzatori") oppure come via di fuga per alcuni animali.

Oltre a queste considerazioni bisogna anche valutare gli effetti impattanti dovuti all'apertura di vie di accesso alle infrastrutture, ove presenti, per le necessarie azioni di manutenzione, tra cui l'azione di disturbo alla fauna (fig. 63).

La stessa normativa (art. 119 del Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775) stabilisce il concetto di **servitù di un elettrodotto**: "Ogni proprietario è tenuto a dare passaggio per i suoi fondi alle condutture elettriche aeree e sotterranee che esegua chi ne abbia ottenuto permanentemente o temporaneamente l'autorizzazione dall'autorità competente". Inoltre, l'art. 1056 del Codice Civile recita: "Ogni proprietario è tenuto a dare passaggio per i suoi fondi alle condutture elettriche, in conformità delle leggi in materia". Tutto ciò indica la necessità, ovvia ed effettiva, di poter accedere alle strutture per il controllo e la manutenzione e contemporaneamente quella di poter ampliare la rete elettrica nazionale.

La servitù conferisce all'utente la facoltà di collocare pali, piloni e sostegni per conduttori elettrici sia su terreni privati che pubblici, di impiantare cabine di trasformazione, di ancorare i conduttori aerei all'esterno delle facciate delle case, di **tagliare i rami degli alberi che possono causare corto circuiti o danni alle condutture e agli impianti** e far accedere il personale addetto alla sorveglianza e manutenzione degli impianti a tali strutture.

Oltre al Testo Unico del '33, il D.M. 21 marzo 1988, n.449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" riporta alcune indicazioni relative al disboscamento necessario



Fig. 63

Fig. 63
Esempio di fascia di rispetto di una linea elettrica che ha richiesto il disboscamento

per l'inserimento delle linee elettriche. Nello specifico, al punto 2.01.06 vengono definite, a seconda della classe delle linee, le distanze di rispetto per i conduttori ossia le **distanze minime di sicurezza** da diversi elementi naturali e antropici, tra cui i rami degli alberi.

È necessario evidenziare che, a livello pratico, tali distanze sono ritenute insufficienti per garantire la sicurezza ed operatività della linea a cui si riferiscono. Enti quali l'Enel, di fatto, si attengono al Testo Unico del '33, stabilendo caso per caso la larghezza della fascia da disboscare. Più precisamente, effettuano mediamente:

- varchi di 1 m intorno all'asse di una linea a Bassa Tensione (fino a 400 V) con conduttori nudi. Questo tuttavia è un caso molto raro in quanto le linee a bassa tensione hanno quasi tutte conduttori isolati;
- varchi di 6 m per lato, nel caso di linee a Media Tensione con conduttori nudi;
- fasce di ampiezza variabile fra 10-15 m per parte, nel caso di linee a 130 kV e fino a 25 m per lato per linee a 380 kV.

Generalmente, viene preferito il taglio a raso nel caso, ad esempio, di attraversamento di un bosco ceduo, o la cimazione, in caso di intercettazione di piante di particolare pregio o per l'attraversamento di giardini.

L'impiego di cavi isolati (linee a MT) permette di non effettuare il disboscamento e di non aprire varchi nella vegetazione (o nel peggiore dei casi una fascia minima di 1 m intorno all'asse). Si è infatti notato che il problema delle piante che cadono sui conduttori riguarda quasi sempre (dati Enel) piante poste all'esterno del varco. Infatti, quando quest'ultimo è presente, le piante più esterne (confinanti con la fascia disboscata)

Fig. 64
Cavo isolato che passa
tra la chioma di un albero



sono maggiormente soggette a stress ambientali e più sensibili, sebbene il loro apparato radicale possa espandersi maggiormente e possano rinverdire a seconda della specie fino alla base, mentre se la vegetazione è fitta si schermano l'una con l'altra e, nel caso in cui una collassi, può venir facilmente "frenata" dalle altre.

Al fine di minimizzare gli impatti sulla vegetazione, una alternativa al disboscamento è quindi l'utilizzo di conduttori coperti da una speciale guaina (isolati). A livello pratico tale soluzione è applicabile, come già evidenziato, essenzialmente su linee a media tensione. Nel caso di linee ad alta tensione, va ricordato che tale accorgimento generalmente non è applicabile, in quanto esistono difficoltà tecniche e/o economiche non sempre superabili: è quindi necessaria una valutazione specifica dell'area in studio.

Fig. 65
Esempio di varco nella vegetazione
dovuto all'inserimento della linea
elettrica che ne interrompe
la continuità.
La fascia di rispetto è in parte
sfruttata a livello agricolo.



Uno degli aspetti critici, che resta però irrisolto, è dato dal possibile sfregamento di uno o più rami con i cavi, azione che può provocare abrasioni all'involucro. Tale evento viene perciò valutato in funzione della tipologia di vegetazione (**fig. 64**).

Nella presente metodologia si considerano sia i tagli alla vegetazione di facile riconoscimento (interruzione della continuità di formazioni di varia natura e tipologia a causa della creazione di una fascia disboscata di rispetto, un vero e proprio varco all'interno della vegetazione), che comprendono anche i tagli a singoli filari o ad esemplari isolati di pregio (**fig. 65**), sia i casi in cui la linea delimita un'area od una fascia boscata/alberata in modo netto, costituendone il margine, quale causa primaria.

Quest'ultimo caso è di più difficile interpretazione ma con un sopralluogo in campo ed un'analisi d'insieme è possibile identificarlo. Basti pensare, ad esempio, ad una fascia riparia interrotta in modo netto da una linea elettrica, che costituisce il margine tra la fascia riparia stessa ed un'area, un tempo colonizzata sicuramente da specie riparie, ora sfruttata a livello agricolo (es. campi di mais). In questo caso l'inserimento della linea elettrica ed il relativo disboscamento ha innescato un fenomeno di sfruttamento di un'area fertile.

Per dare una corretta valutazione all'area, dal punto di vista vegetazionale, è necessario riconoscere il tipo di popolamento vegetale intercettato dalla linea elettrica in studio. Vengono qui di seguito riportate le definizioni utili a questo scopo.

Prima di tutto, un popolamento vegetale può essere ascrivito ad una delle seguenti categorie:

- area forestale
- coltivo
- prateria/pascolo/incolto

AREE FORESTALI:

sono superfici colonizzate da vegetazione arborea ed arbustiva, di origine naturale o artificiale. Le potenzialità e le funzioni di queste aree sono molteplici, costituiscono fonti di produzione legnosa ed influenzano tutte le componenti ecosistemiche: biotiche (fauna, altri vegetali, ecc.) ed abiotiche (ruscellamento acque, erosione, stabilità dei versanti, ecc.). Quelle di estensione notevole sono in grado di condizionare anche il clima.

Le aree forestali includono molte formazioni tra cui le seguenti:

- 1) soprassuoli boschivi (più comunemente noti come boschi)
- 2) arbusteti, cespuglieti, formazioni a macchia
- 3) giovani rimboschimenti
- 4) cenosi di ripa
- 5) castagneti da frutto

Per descrizioni di maggior dettaglio, specifiche per ambito geografico, è bene riferirsi a cartografie ufficiali (es. carta forestale) o a progetti redatti nell'ambito di specifici programmi di ricerca, quali il *Corine Land-Cover*.

Vengono, inoltre, di seguito ricordati i parametri caratteristici di un popolamento forestale.

Composizione:

- **puro o monospecifico**, si dice di popolamento costituito da alberi tutti della stessa specie. Quelli naturali sono piuttosto rari e sempre di estensione limitata. Si possono originare in stazioni caratterizzate da condizioni ecologiche estreme, che permettono l'affermazione di una sola specie (pino cembro, larice, ecc.). La maggior parte dei popolamenti puri ha un'origine antropica;
- misto, formato da alberi appartenenti a due o più specie diverse. Alle volte è possibile identificare una specie quale dominante rispetto alle altre, definite subordinate.

Forma di governo (modalità di rinnovazione del soprassuolo):

- **fustaia**, bosco che si rinnova gamicamente (per seme). Può avere un'origine naturale, se gli alberi che la compongono derivano dalla germinazione in situ dei semi prodotti dagli esemplari adulti, o artificiale, se i semi sono stati raccolti in un luogo diverso e seminati dall'uomo stesso, oppure nel caso di semina in vivaio e successivo trapianto;

- **ceduo**, bosco che si rinnova agamicamente attraverso l'emissione di polloni (cioè di fusti provenienti da gemme presenti sulla ceppaia) in seguito a tagli periodici. Ogni ceppaia presenta perciò numerosi fusti. Questi alberi si accrescono più velocemente rispetto a quelli originatisi gamicamente ma sono meno longevi;
- **ceduo composto**, forma di governo misto in cui si attua sia la rinnovazione per seme che per polloni.

Tipo di trattamento:

- **taglio a raso** (nelle possibili varianti), da cui si origina un popolamento coetaneo;
- **taglio saltuario**, frazionato nel tempo, ne deriva un popolamento disetaneo.

Densità:

i parametri utilizzabili per indicare tale grandezza sono molteplici. Tra questi si ricordano il numero di piante per ettaro, il cui diametro supera una determinata soglia diametrica di riferimento, il numero delle ceppaie o dei polloni per ettaro, l'area basimetrica.

Ci si può inoltre riferire alla densità ed allo spessore delle chiome definendo ad esempio un bosco con densità pari al 100%, quello dal cui interno non è possibile intravedere il cielo.

COLTIVI:

si tratta di terreni utilizzati a scopo agricolo o zootecnico (facilmente riconoscibili dalle foto aeree per la disposizione regolare e geometrica dei campi e dalla tessitura colturale uniforme).

PRATERIE, PASCOLI, INCOLTI:

sono aree ricoperte prevalentemente da vegetazione erbacea, perenne, spontanea, destinata per la maggior parte all'alimentazione del bestiame e di erbivori selvatici. Più specificatamente, le praterie naturali ed i pascoli risultano entrambi non sottoposti a lavorazioni di alcun tipo e sono soggetti solo al pascolo. Gli incolti sono terreni un tempo destinati all'attività agricola successivamente abbandonata.

Nel metodo viene presa in considerazione l'intercettazione della linea con esemplari arborei di particolare valore naturalistico, ecologico, paesaggistico, storico-documentario ed economico. Il taglio di tali esemplari è considerato un fattore di criticità elevato, in alcuni casi estremo. Risulta quindi necessario riconoscere le specie tutelate a livello legislativo in quanto considerate in pericolo, vulnerabili o rare, tra cui in particolare quelle **endemiche**.

Esistono documenti specifici nei quali vengono elencate e descritte specie animali e vegetali, ecotipi e habitat a rischio di estinzione nelle attuali

condizioni di impatto antropico sull'ambiente, noti a livello nazionale come **"Liste Rosse"** o **"Libri Rossi"**. Essi si riferiscono alle **Red List** dell'IUCN – *The World Conservation Union di valenza internazionale*.

Attualmente, per quanto concerne le specie di interesse europeo ci si può riferire alla **Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE)** e relativi aggiornamenti, concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica, ed ad i suoi allegati, che riportano un elenco completo di specie (animali e vegetali) d'interesse comunitario (in pericolo, vulnerabili, rare, endemiche) e prioritarie. Più precisamente, l'allegato II riporta le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione; l'Allegato IV, le specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa; l'Allegato V, le specie animali e vegetali di interesse comunitario, il cui prelievo nella natura ed il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

Un reale pericolo di estinzione totale della specie, in Italia si ha solo per **Abies nebrodensis** volgarmente conosciuto come Abete dei Nebrodi, endemico della Sicilia ed ivi presente (nelle Madonie) con una ventina di esemplari. Il principale fattore di rischio è dovuto all'esiguità della popolazione e conseguentemente alla scarsa variabilità genetica. Tale specie è inclusa nella **Red List** dell'IUCN quale **"Threatened Specie"**, **"Critically Endangered"**, con popolazione stimata minore di 50 individui adulti (CR D). Ciò significa che per **Abies nebrodensis** esiste un alto rischio di estinzione in natura, nell'immediato futuro.

Ai fini della sua tutela e conservazione, **Abies nebrodensis** è stato inserito tra le specie vegetali d'interesse comunitario nell'ambito della Direttiva "Habitat", quale specie prioritaria.

A titolo conoscitivo, è bene sapere che oltre alle Liste Rosse esistono le **Liste Blu**, introdotte relativamente di recente per la flora e fauna svizzere. Si tratta di ulteriori liste di specie sia animali che vegetali, che contengono tutte le specie ascritte ad una lista rossa che, in uno specifico areale di indagine ed in un determinato periodo di osservazione, hanno mostrato una certa stabilizzazione o un incremento numerico.

In alcuni casi, si sente inoltre parlare di **Liste Verdi**, che consistono in elenchi di specie non minacciate.

Oltre alle specie tutelate dalla legislazione nel loro complesso o relativamente ad uno specifico ambito territoriale, esistono singoli esemplari arborei, che costituiscono esempi di longevità o

maestosità, oppure che evocano un preciso riferimento ad eventi o memorie rilevanti dal punto di vista storico - culturale o ancora, nel caso in cui siano presenti in filari o alberate, che presentino un particolare pregio paesaggistico, monumentale o storico culturale, che devono essere protetti. Gli esemplari che rispondono alle suddette caratteristiche sono considerati beni preziosi, conosciuti come **"Alberi monumentali"**. Un primo tentativo di censimento a livello nazionale di tali esemplari è stato effettuato nel 1982 dal Corpo Forestale dello Stato. Furono individuati 1255 esemplari in tutta Italia.

Sebbene già nel 1977 (L.R. 2/77 art.6) l'Emilia Romagna avesse previsto, attraverso l'emanazione di un decreto, di poter sottoporre **"a particolare tutela esemplari arborei singoli o in gruppi, in bosco od in filari, di notevole pregio scientifico o monumentale vegetanti nel territorio regionale"**, legge a cui la regione fa riferimento anche attualmente, il primo provvedimento legislativo, con obiettivo specifico la tutela delle piante monumentali, è stato emanato dalla regione Valle d'Aosta nel 1990 (L.R. 50/90). Successivamente, altre regioni e province hanno seguito l'esempio valdostano. Attualmente, oltre alla Valle d'Aosta, anche il Piemonte (L.R. 50/95), la Toscana (L.R. 60/98), la Puglia (L.R. 14/2001) e il Veneto (L.R. 20/2002) hanno approvato leggi regionali specifiche per la protezione degli alberi monumentali. In altri casi (es. le regioni Lombardia e Campania) sono già stati presentati progetti di legge attualmente in attesa di approvazione, in altri ancora si provvederà al più presto.

In ogni caso, quasi tutte le Regioni stanno lavorando per la realizzazione di elenchi di alberi monumentali, per la redazione dei quali è richiesta la collaborazione dei cittadini. Spesso, è prevista l'erogazione di contributi per supportare iniziative che consentano di evidenziare e identificare i molteplici valori di tali soggetti del paesaggio.

Le Regioni, di fatto, non fanno altro che ottemperare ad uno degli obiettivi dello Statuto, che consiste nell'adozione di misure atte a conservare e difendere l'ambiente naturale per assicurare alla collettività ed ai singoli lo sviluppo civile, la salvaguardia della salute, la fruizione e la tutela del paesaggio e del patrimonio culturale, anche nelle sue espressioni regionali (estratto dall'art.5 dello Statuto della Regione Piemonte).

Oltre agli alberi monumentali (riconosciuti come tali dalla normativa), vi sono **esemplari** definiti nella presente metodologia **"a valore naturalistico-protezionistico"**, segnalati solitamente da apposita cartellonistica regionale, di cui va tenuto conto nell'analisi delle criticità indotte dalle linee elettriche sulla componente vegetazione (**fig. 66**).

Fig. 66
Albero a valore naturalistico-protezionistico: Taxus baccata - Mergozzo (VB)



Altro aspetto importante da tenere in considerazione è il **valore ecologico delle foreste**. Tale concetto è entrato a far parte anche di risoluzioni internazionali (Rio 1992, CEE 92/43) nelle quali si evidenzia la necessità di gestire in modo sostenibile le foreste, di sviluppare azioni finalizzate alla conservazione della biodiversità ed al mantenimento degli habitat naturali e seminaturali.

In questo contesto, le problematiche legate alla tutela della biodiversità ed alla difesa dall'inquinamento genetico assumono il ruolo di cardini sui quali ruotano le azioni atte a mantenere la stabilità ecologica delle foreste.

La necessità primaria, di disciplinare la produzione ed il commercio di semi e piante da rimboscimento, favorendo principalmente l'utilizzo di specie autoctone, si è concretizzata con l'emanazione di provvedimenti legislativi di settore (L. 22 maggio 1973 n. 269; DM 15 luglio 1998; D.lgs. 386/2003).

La L. 269/73 (attualmente abrogata), articolo 14, recita "Ai fini del controllo del materiale forestale di propagazione prodotto nel territorio nazionale, i boschi e gli arboreti da seme delle piante forestali di cui all'allegato A della presente legge, riconosciuti, secondo la procedura istruttoria prevista dal successivo articolo 18, idonei alla produzione di seme da destinarsi al rimboscimento o alla produzione di piantine da rimboscimento, sono iscritti nel Libro Nazionale Boschi da Seme, istituito presso il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Direzione generale per l'economia montana e per le foreste".

Il **Libro Nazionale Boschi da Seme** è quindi un registro ufficiale dei boschi riconosciuti idonei alla produzione di sementi di buon valore genetico, delle specie di maggiore interesse per la selvicoltura italiana. L'ultima edizione è del 1975, comprende 130 boschi da seme di 15 specie per una superficie totale di circa 30.000 ettari.

Il Libro Nazionale Boschi da Seme risulta superato in quanto, con l'emanazione del D.lgs. 386/2003, che abroga la L. 269/73, è stato affidato alle Regioni ed alle Province autonome di Trento e di Bolzano il compito di istituire un **Registro dei materiali di base** delle specie elencate nell'allegato I del decreto stesso, presenti nel proprio territorio. *In detto registro sono inseriti i dati specifici relativi a ciascuna unità di ammissione, unitamente al riferimento unico del registro.*

I popolamenti già iscritti al Libro Nazionale Boschi da Seme sono iscritti nel Registro, salvo parere contrario della Regione o Provincia autonoma per territorio.

In realtà, poichè l'elenco dei boschi da seme è datato (risale agli anni '60) ed i popolamenti ivi inclusi non soddisfano, in tutti i casi, i requisiti necessari per appartenere a tale categoria (es. rimboschimenti di origine incerta), molti di essi non sono stati/ non saranno inclusi nel Registro di cui sopra. Inoltre, la stessa dicitura "boschi da seme" è entrata un po' in disuso. È preferibile riferirsi a **Popolamenti da seme e aree di raccolta** dove, con i primi si fa riferimento alla singola specie (es. *Quercus robur*), con le seconde ad aree in cui è possibile raccogliere più di una specie.

L'iscrizione nei registri regionali o provinciali dei materiali di base è effettuata secondo le modalità stabilite dagli organismi ufficiali, previo accertamento dei requisiti minimi stabiliti negli allegati II, III, IV, V (del D.lgs. 386/03), che devono essere riportati su di una apposita scheda tecnica.

A livello regionale, vengono inoltre individuati i **popolamenti idonei alla raccolta di materiale di propagazione per le principali specie arboree e arbustive autoctone**.

Altro aspetto considerato nella presente metodica è l'intercettazione da parte delle linee elettriche di **boschi climacici**. Questi ultimi sono stati definiti sulla base di criteri dinamici, cioè studiando i rapporti dinamici tra le singole comunità vegetali.

La storia evolutiva di una data entità ecosistemica, in questo caso di un bosco, può essere descritta come una successione ecologica di stadi seriali intermedi fino a raggiungere, in assenza di azioni di trasformazione antropica significative, una situazione di maturità semi-stabile nelle condizioni pedoclimatiche locali, definita "climax", a cui corrisponde una specifica associazione vegetale (bosco climax o climacico o climatofilo). La dinamica che si avvicina al climax è detta "progressiva" mentre quella che se ne allontana "regressiva".

Considerevole importanza è stata data, nella presente metodica, all'intercettazione della linea elettrica con **boschi relitti**. Si tratta di formazioni, solitamente di estensione limitata, che sono riuscite a sopravvivere ai grandi cambiamenti, soprattutto climatici (es. glaciazioni), che hanno interessato tutto il pianeta e portato alla scomparsa/drastrica riduzione delle specie più sensibili.

Di solito, tali stazioni presentano caratteristiche pedoclimatiche del tutto particolari rispetto all'areale a cui appartengono. I boschi relitti forniscono tutta una serie di informazioni preziosissime per ricostruire la storia di una determinata area, tra cui quelle genetiche. La condizione di relittualità quindi corrisponde ad un ecosistema oltre che climacico anche molto antico (non

disturbato dall'influenza antropica). Un esempio è costituito dalla presenza del leccio (*Quercus ilex*) nella Riserva Naturale Speciale dell'Orrido di Chianocco, in Piemonte. La presenza di una stazione isolata di tale specie, tipica del bacino del Mediterraneo, in una zona alpina è considerata un relitto di periodi interglaciali.

A titolo conoscitivo, tra le specie presenti in Italia, importanti per la loro conservazione, spesso in relazione a specifici areali (in quanto alcuni taxa possono essere rari in un determinato ambiente e comuni in altri), figurano le seguenti:

- *Abies nebrodensis* (abete dei nebrodi), *Pinus*

cembra (pino cembro), *Pinus leucodermis* (pino loricato), *Pinus uncinata* (pino uncinato)

- *Cupressus sempervirens* (cipresso comune), *Taxus baccata* (tasso), *Acer lobelii* (acero di Lobel), *Betula pubescens* (betulla pubescente)
- *Quercus petrae* (rovere), *Quercus robur* (farnia), *Quercus ithaburensis* (vallonea), *Quercus trojana* (fragno)
- *Fraxinus oxyphylla* (frassino ossifillo), *Ulmus glabra* (olmo montano), *Ulmus minor* (olmo campestre), *Populus nigra* (pioppo nero)
- *Celtis australis* (bagolaro) e *Platanus orientalis* (platano orientale)

Sulla base delle suddette considerazioni si identificano tipologie e relative classi di criticità, riportate nelle schede seguenti.

SCHEDA DI CRITICITÀ PER LA COMPONENTE VEGETAZIONE

ALTA E MEDIA TENSIONE

CRITICITÀ ECCEZIONALE (E)

- Presenza di fitocenosi di particolare valore naturalistico-forestale (specie rare o endemismi) o paesaggistico.
- Presenza di specie rare ritenute vulnerabili o incluse in convenzioni internazionali sulla protezione degli habitat o delle specie.
- Boschi relitti, anche cedui, in aree fortemente antropizzate.
- Alberi monumentali.

CRITICITÀ ALTISSIMA

- Aree protette (anche non forestate ma con presenza di specie tutelate)
- Biotopi
- Boschi da seme
- Parchi

CRITICITÀ ALTA

- Bosco climacico
- Formazioni pure di specie autoctone (latifoglie/conifere, a seconda degli areali)
- Formazioni, in particolare quelle ripariali, che rivestono un'importante funzione ecologica ed una significativa valenza naturalistica, grazie anche alla loro origine, evoluzione dinamica e struttura naturale

CRITICITÀ MEDIA

- Fustaie (di qualsiasi tipologia: coetanee, disetanee, miste e non)
- Ceduo invecchiato o a permanenza almeno ventennale
- Rimboschimenti con specie autoctone
- Formazioni aventi strutture molto diverse, accomunate dal fatto che la matrice naturale, anziché risultare preponderante, viene svalutata dalla presenza di specie alloctone e dalla lontananza dallo stadio climax
- Formazioni vegetali di origine naturale e soggette a dinamica naturale, caratterizzate rispetto a quelle del terzo punto del box precedente (cr. Alta) da un maggior grado di artificializzazione secondaria, conseguente a interventi progressivi
- Siepi campestri

CRITICITÀ MINIMA

- Incolti con prospettive di evoluzione naturaliforme a seconda degli areali
- Impianti artificiali (es. pioppeti, strobeti, ecc.)
- Cedui a periodicità inferiore ai 20 anni
- Vegetazione di origine artificiale priva di caratteri di naturalità; il beneficio ambientale può essere intravisto solo limitatamente all'incremento di biomassa ed alla possibile creazione di luoghi idonei per la fauna

CRITICITÀ TRASCURABILE

- Incolti senza prospettive evolutive
- Aree agricole
- Prati sfalcio
- Aree urbane o periurbane prive di vegetazione
- Assenza di tagli alla vegetazione di qualsiasi tipologia

Linee guida per l'applicazione del metodo

2.3

Prima di poter eseguire un'applicazione pratica del metodo in campo è necessario disporre di alcuni supporti cartografici e di alcune informazioni puntuali, tra cui si citano i seguenti:

- CTR
- Carta Uso del Suolo della CTRS (1:10.000), della CTRN (1:10.000), Provinciale (1:25.000), Corine Land Cover (1:100.000), del SITA (1:100.000)
- Carta Biotopi
- Legislazione vigente
- Elenchi allegati al presente studio
- Schede allegate al presente lavoro
- Fonti dati comunali e di altri Enti locali (es. Comunità Montane)
- Carta delle aree ambientali antropizzate e dei beni architettonici e urbanistici (se esistenti)

È inoltre necessario disporre dei percorsi delle linee elettriche ad AT e MT che possono essere ricavate da:

- CTR
- cartografie elaborate a livello regionale (es. da centro studi informatici della regione di appartenenza)
- altre cartografie eventualmente disponibili per l'area in studio
- sopralluoghi e georeferenziazione dei tralicci con successiva elaborazione con il programma operativo Arc View
- gestori (es. Enel), con richiesta ufficiale

Per rendere più agevole il lavoro si è pensato di elencare, di seguito, componente per componente tali elementi e le relative fonti bibliografiche o cartografiche, se esistenti, ovvero l'indicazione della necessità di reperire tali dati in campo tramite l'effettuazione di idonei sopralluoghi.

COMPONENTE ANTROPICA

a) Aspetti epidemiologici

ELEMENTO	FONTE
Presenza, elenco ed ubicazione di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie)	CTR, elenchi ufficiali (es. consultabili presso il Provveditorato agli Studi o il sito internet della Regione o Provincia di appartenenza), cartografie IGM
Presenza, elenco ed ubicazione di aree ricreative eventualmente presenti	CTR, elenchi ufficiali (es. consultabili presso i siti internet della Regione, Provincia o Comuni di appartenenza), cartografie IGM
Presenza ed ubicazione aree industriali	CTR, ortofotocarte, cartografie IGM
Presenza ed ubicazione aree agricole con edifici sparsi	CTR, ortofotocarte, cartografie IGM
Presenza ed ubicazione zone con edifici sparsi non stabilmente occupati	CTR, ortofotocarte, cartografie IGM
Presenza ed ubicazione aree residenziali o densamente popolate	CTR, ortofotocarte, cartografie IGM

N.B. Gli elementi sopra citati vanno valutati se presenti entro una distanza (espressa in metri) dalla linea elettrica in esame, specificata nella metodica e variabile a seconda della tensione della linea elettrica in esame. Sono inoltre di utile consultazione, se esistenti, eventuali studi e/o cartografie concernenti il rischio epidemiologico connesso all'esposizione a campi elettromagnetici (ELF), concernenti l'area in analisi, sviluppati da enti quali l'Arpa.

COMPONENTE ANTROPICA

b) Rischio di sorvolo

ELEMENTO	FONTE
Presenza e ubicazione campi volo di diversa tipologia	Carta aeronautica OACI 1:500.000, CTR, analisi bibliografica (es. elenchi Camera di Commercio)
Presenza riscontrabile di pratiche di sorvolo con le diverse tipologie di aerostati o aeromobili	Carta aeronautica OACI 1:500.000, analisi bibliografica (es. elenchi scuole di volo, ricavabili da dati Camera di Commercio, o da Assessorati allo Sport e Turismo, provinciali o regionali, da contattare direttamente)
Caratteristiche meteorologiche dell'area in studio (venti dominanti, frequenza nebbie, ecc.)	Banche dati nazionali o regionali (es. serie climatiche, ecc.)
Ubicazione zone di volo molto frequentate in cui sono già avvenuti incidenti	Eventuali censimenti a livello nazionale, regionale o provinciale

N.B. Per gli elementi sopra citati la metodica non specifica distanze precise ma gli stessi vanno valutati in base ad un'indagine di insieme (caratteristiche meteorologiche e morfologiche) correlata alla valutazione delle rotte di volo preferenziali, tenendo in considerazione eventuali difficoltà rilevate dai piloti stessi.

PAESAGGIO

ELEMENTO	FONTE
Presenza e ubicazione di <i>Heritage Sites</i> dell'Unesco	Allegati e bibliografia (compresi siti internet)
Presenza e ubicazione di siti MAB	Allegati e bibliografia (compresi siti internet)
Presenza e ubicazione di siti del <i>genius loci</i>	Analisi sul territorio e sensibilità operativa
Presenza e ubicazione di iconemi riconosciuti	Analisi sul territorio e sensibilità operativa
Presenza e ubicazione di aree protette di varia natura	Normativa e <i>siti internet</i>
Presenza e ubicazione strade di varia tipologia	CTR e stradario (es. TCI)
Presenza e ubicazione boschi, parchi, giardini pubblici e privati (se di rilevanza ed estensione significativa)	Carta Forestale, Cartografie dei beni paesistici e ambientali, <i>sito internet</i> del Ministero dei Beni culturali e ambientali
Caratteristiche dei bacini idrografici	Cartografia tematica
Altre informazioni ricavabili da sopralluoghi	Analisi sul territorio e sensibilità operativa

N.B. Gli elementi sopra citati vanno valutati se intercettati dal passaggio della linea in studio o se presenti in un intorno di 200 m (per AT), 150 m (per MT su traliccio) e 100 m (per MT su palo) dalla linea elettrica in esame, come indicato nella metodologia.

Sono inoltre di utile consultazione i Piani paesistici Provinciali, Regionali o di singoli ambiti.

BENI E SITI A VALENZA STORICO DOCUMENTARIA ED ETNOGRAFICA

La presenza ed ubicazione delle categorie di beni presi in considerazione nel presente studio (da C1 a C10), di seguito schematicamente ricordati, va valutata se gli stessi ricadono in fasce di distanza variabili a seconda della tensione del-

la linea elettrica in analisi, specificate dalla metodica, di ampiezza massima pari a 1500 m per le linee ad AT, 1000 m per linee a MT su traliccio e 100 m per linee a MT su palo.

CATEG.	TIPOLOGIA	ESEMPI
C1:	Beni e siti paleontologici, protostorici, archeologici e/o resti rilevabili anteriori al VII d.C.	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, cartografie IGM, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C2:	Geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, cartografie IGM, specifiche carte geologiche, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C3:	Beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi in epoche diverse)	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, cartografie IGM, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C4:	Beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, cartografie IGM, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C5:	Beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, cartografie IGM, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C6:	Beni storico-architettonici militari-strutture fortificate	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, cartografie IGM, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C7:	Agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, cartografie IGM, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C8:	Siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C9:	Siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)
C10:	Elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta.	Carta dei Beni Ambientali e Paesistici (se esistente), ricerca bibliografica, CTR, sopralluogo e georeferenziazione (se non presenti su CTR)

FAUNA

ELEMENTO	Fonte
Elenco uccelli tutelati a livello internazionale e nazionale	Normativa comunitaria (es. Dir.79/409/CEE, Dir.92/43/CEE), nazionale e regionale di settore
Elenco specie nidificanti	Ricerca bibliografica (atlanti e pubblicazioni varie), sopralluoghi, testi per il riconoscimento
Elenco e ubicazione zone umide corredate di elenco specie di avifauna ivi presenti	Normativa comunitaria (es. Dir.79/409/CEE, Dir.92/43/CEE), nazionale e regionale di settore, sopralluoghi, testi per il riconoscimento
Presenza e ubicazione zone definibili "colli di bottiglia" in relazione all'avifauna	Elenchi ricavabili da testo presente manuale, da Assessorati all'Ambiente, da Enti o Associazioni di ricerca e/o di protezione dell'avifauna (es. LIPU, GIPSO, ecc.) ed esperti di settore operanti nell'area in studio, sopralluoghi, testi per il riconoscimento
Nel caso di intercettazione di boschi, caratterizzazione avifauna ivi presente	Analisi bibliografica, consultazione di esperti di settore operanti nell'area in studio, sopralluoghi, testi per il riconoscimento
Presenza rotte migratorie	Analisi bibliografica, consultazione di esperti di settore operanti nell'area in studio, sopralluoghi, testi per il riconoscimento
IBA	Elenco ufficiale a cura della LIPU e riportato in allegato

N.B. Per gli elementi sopra citati la metodica non specifica distanze precise oltre le quali non considerare gli stessi ma, sebbene vengano indicate alcune fasce (200m e 1500 m), è prevista un'indagine di insieme (caratteristiche meteorologiche, morfologiche, vegetazionali, ecologiche, ecc.), correlata alla valutazione delle rotte di volo preferenziali (sia per uccelli migratori che stanziali) od al comportamento specifico delle specie ritenute sensibili, frequentatrici dell'areale in studio.

Sono inoltre di utile consultazione i Piani Faunistici Venatori.

VEGETAZIONE

ELEMENTO	Fonte
Presenza, ubicazione e caratterizzazione di specie rare	Analisi bibliografica, eventuali elenchi o pubblicazioni a cura degli Assessorati all'Agricoltura, schede e chiavi dicotomiche per il riconoscimento in campo di specie vegetali, <i>Red List</i> o Lista Rossa, normativa comunitaria (es. Dir.92/43/CEE), nazionale e regionale
Presenza, ubicazione e caratterizzazione di endemismi	Analisi bibliografica, eventuali elenchi o pubblicazioni a cura degli Assessorati all'Agricoltura, schede e chiavi dicotomiche per il riconoscimento in campo di specie vegetali, <i>Red List</i> o Lista Rossa, normativa nazionale e regionale



ELEMENTO	FONTE
Presenza e ubicazione boschi relitti	Analisi bibliografica, eventuali elenchi o pubblicazioni a cura degli Assessorati all'Agricoltura, schede e chiavi dicotomiche per il riconoscimento in campo di specie vegetali
Presenza e ubicazione alberi monumentali	Leggi Regionali, eventuale elenco regionale e relativa cartografia
Presenza e ubicazione parchi	Normativa nazionale e regionale di settore, documentazione a cura degli Assessorati all'Ambiente, siti internet (vedasi bibliografia), cartografia tematica
Presenza e ubicazione altre aree protette (tra cui i biotopi)	Normativa nazionale e regionale di settore, documentazione a cura degli Assessorati all'Ambiente, siti internet (vedasi bibliografia), cartografia tematica
Presenza e ubicazione popolamenti da seme e aree di raccolta	Registro dei materiali di base (a cura delle Regione o delle Provincie autonome)
Presenza e ubicazione boschi puri di specie autoctone	Analisi bibliografica, eventuali elenchi o pubblicazioni a cura degli Assessorati all'Agricoltura, schede e chiavi dicotomiche per il riconoscimento in campo di specie vegetali
Presenza e ubicazione boschi climacici	Analisi bibliografica, eventuali elenchi o pubblicazioni a cura degli Assessorati all'Agricoltura, schede e chiavi dicotomiche per il riconoscimento in campo di specie vegetali
Presenza e ubicazione impianti artificiali (es. pioppeti, strobeti, ecc.)	Analisi bibliografica, Carta Uso del Suolo, Corine Lanad Cover, ispezioni in campo, schede e chiavi dicotomiche per il riconoscimento in campo di specie vegetali

N.B. Gli elementi sopra citati vanno valutati nel caso in cui vengano intercettati dalla linea elettrica in esame e dalle opere connesse (piste di accesso, fasce di rispetto, ecc.).

Più specificatamente, nella presente metodologia si considerano sia i tagli alla vegetazione di facile riconoscimento (interruzione della continuità di formazioni di varia natura e tipologia a causa della creazione di una fascia disboscata di rispetto, un vero e proprio varco all'interno della vegetazione), che comprendono anche i tagli a singoli filari o ad esemplari isolati di pregio, sia i casi in cui la linea delimita un'area od una fascia boscata/alberata in modo netto, costituendone il margine, quale causa primaria. Quest'ultimo caso è di più difficile interpretazione ma con un sopralluogo in campo ed un'analisi d'insieme è possibile identificarlo.

STRUMENTAZIONE DI CAMPO UTILE DURANTE I SOPRALLUOGHI

Per l'analisi di tutte le componenti è inoltre necessario disporre di:

- GPS;
- macchina fotografica digitale;
- telemetro, per stimare le distanze con maggior precisione;
- clinometro, per valutare l'altezza dei tralicci o degli alberi;
- binocolo, utile per molti aspetti e soprattutto per evidenziare eventuali beni storico architettonici distanti rispetto al punto di osservazione.



CAPITOLO 3

Caso studio

3.1 Premessa

La presente metodologia è stata validata in campo attraverso uno studio effettuato nell'ambito di una tesi di laurea in Scienze Naturali, in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano, nell'anno 2005.

In questo capitolo vengono riportati brevemente

i principali dati concernenti la linea in studio (caratteristiche tecniche e strutturali) ed il relativo percorso, corredati della tabella riassuntiva delle criticità (risultati) e delle cartografie d'insieme. Si includono, inoltre, alcune monografie relative a specifiche celle, a titolo di esempio.

3.2 Caratteristiche della linea elettrica in studio

La linea in analisi è ad alta tensione (132 kV), in alcuni tratti a semplice terna, in altri a doppia terna.

I sostegni sono pali a fusto piramidale in acciaio, di colore verde o grigio. Gli isolatori sono su alcuni sostegni sospesi, su altri rigidi.

Solo in alcuni tratti sono presenti avvertimenti visivi per l'avifauna (sfere colorate di rosso e bianco posizionate sul cavo neutro) mentre nessun traliccio è colorato a fasce bianche e rosse, per evitare il rischio di collisione con velivoli ed ultraleggeri.

Analisi del percorso in relazione ad i tematismi individuati dalla metodica

3.3

Per l'applicazione in campo della metodica, quale area di studio è stato scelto il territorio della Provincia del Verbano Cusio Ossola, la più recente delle province piemontesi (istituita nel 1992, per scorporo dalla provincia di Novara), in quanto ritenuto interessante per la compresenza di aspetti diversi: aree di importanza naturalistica (quali parchi, riserve naturali, SIC, ZPS, giardini botanici ecc.); un sistema di corpi idrici superficiali significativo (laghi, fiumi e torrenti), numerose emergenze geologiche, beni storico-architettonici (religiosi, militari e civili), bellezze paesagistiche riconosciute a livello internazionale, zone industriali e produttive, centri urbani, ecc.

Nello specifico, è stato analizzato il tratto di linea elettrica ad alta tensione (132 kV, n° 435 di Enel Terna) che, con una lunghezza di circa 21 km, si estende da una cabina primaria di interconnessione e trasformazione da alta a media tensione, ubicata nell'area peri-urbana di Gravellona Toce, sino ad una stazione di interconnessione 130-220 kV, sita a Pallanzeno.

Le cabine primarie consentono la trasformazione dell'energia elettrica da alta a media tensione e solitamente sono caratterizzate da una sola linea in entrata (ad alta tensione) e da una in uscita (a media tensione). Quella di Gravellona è un po' particolare in quanto costituisce un nodo in cui convergono più linee (invece che solo due); la stessa ha quindi due ruoli: uno di trasformazione ed uno di interconnessione.

La linea è stata suddivisa in **ottantacinque celle**, più due relative alla stazione ed alla cabina elettrica (punti di inizio e fine percorso).

Il percorso si snoda nell'ambito del fondovalle del Fiume Toce. Si sottolinea la significatività da un punto di vista naturalistico di tale area umida, soprattutto per ciò che concerne la ricchezza in termini di avifauna (sia stanziale che di passo o migratoria).

La linea analizzata attraversa più volte il fiume Toce, intercettando anche la fascia riparia.

A tal proposito, si rileva che quest'ultima nel tratto indagato è, a causa dello sfruttamento antropico del territorio (in termini di coltivi ed aree urbanizzate e di inserimento di infrastrutture lineari quali linee elettriche), estremamente ridotta e, almeno in tali tratti, andrebbe salvaguardata.

In termini di aree protette, la linea in analisi intercetta l'Oasi del Bosco Tenso del WWF e il Sito di Importanza Comunitaria (SIC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS), Greto del Torrente Toce (IT1140006).

Inoltre, il percorso in analisi ricade quasi interamente in una *Important Bird Area* (IBA003 - Valli Anzasca e Antrona).

3.4 Applicazione della metodologia: le 3 fasi operative

Di seguito si riporta una schematizzazione del modus operandi adottato per il presente caso studio. Essenzialmente, il lavoro può essere suddiviso in tre fasi operative.

- 1. Fase bibliografica di documentazione (ricerca dati e cartografie tematiche, riassunti nelle linee guida al metodo, individuazione del numero e dell'ubicazione delle celle,** tramite elaborazione di una cartografia di sintesi da utilizzarsi in campo).
- 2. Fase di campo (sopralluoghi e compilazione schede di campo,** uso di GPS, macchina fotografica digitale, clinometro, ecc.).
- 3. Fase di rielaborazione dati (calcolo C_P e \bar{C}_T ed elaborazione cartografica).**

La prima fase, come già indicato, è la più impegnativa in termini di tempo. Si tratta di reperire tutte le informazioni bibliografiche disponibili per l'area in studio, richieste dalla metodica. Il paragrafo 2.3 è stato redatto proprio con lo scopo di aiutare l'operatore ad individuare le fonti ufficiali utili a tale fine.

La seconda fase è quella propriamente di campo in cui l'operatore deve recarsi *in situ* e compilare le schede di campo fornite dalla metodica. È molto importante avere sempre con sé la CTR, il GPS (per rilevare eventuali elementi puntuali significativi e non presenti sulla CTR) ed una macchina fotografica digitale, per fotografare le celle e permettere, ad esempio, un controllo "a tavolino" delle schede di campo o, nel caso di dubbia interpretazione, una discussione e/o confronto con altri colleghi/esperti di settore. Risulta, inoltre, molto utile disporre di un telemetro oppure di una ronderella metrica, per stimare le distanze, e di un clinometro, per valutare le altezze dei tralicci o di altri elementi.

In alcuni casi, può accadere che la situazione che ci si aspetterebbe di trovare in campo, in base ad un'analisi cartografica preliminare, sia diversa dalla realtà. Le carte tecniche regionali infatti, non sono aggiornate con i recenti cambiamenti di utilizzo d'uso del suolo.

Un esempio a tal proposito è dato, nel presente caso studio, dalle aree industriali di Pallanzeno e di Ornavasso. Il problema è stato risolto utilizzando l'IT2000 e sovrapponendolo alla CTR di base.

Infine, la terza fase consiste nella rielaborazione dei dati. Si tratta di calcolare, sulla base di quanto rilevato in campo, i valori delle criticità parziali per singola cella e di criticità media totale per l'intera linea in studio.

Una volta calcolati questi ultimi è possibile elaborare le cartografie di riferimento.

Nel presente caso studio si è proceduto inserendo i valori ricavati dalle schede di campo in una tabella Excell (riportata in All.7) che ha consentito sia di calcolare automaticamente il valore di criticità per singola cella, sia di confrontare le criticità parziali e componente-specifiche di ogni cella, facilitando un'analisi d'insieme e, volendo, anche l'individuazione di possibili accorgimenti/interventi mitigativi. Dopo il calcolo delle criticità parziali (All. 7), si è proceduto con il calcolo della criticità media totale.

CALCOLO DELLA CRITICITÀ MEDIA TOTALE

$$n_C = 85$$

$$n_{CE} = 4 \text{ (in termini di percentuale, su 85 celle rappresenta il 4,7\%)}$$

Dal momento che $1\% \leq n_{CE} < 5\%$, la criticità della linea viene calcolata applicando la formula riportata di seguito, riferita al numero totale di celle escluse quelle a criticità eccezionale. Al risultato così ottenuto andrà sommato il fattore numerico +2. Quest'ultimo risultato rientra in uno degli intervalli di criticità riportati nella tabella relativa.

$$n_C - n_{CE} = 81$$

$$\bar{C}_T = \sum_{i=1}^{n_C - n_{CE}} [(C_{Pi} / n_C - n_{CE})] + 2$$

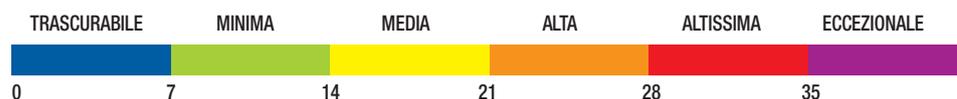
Applicando tale formula si ottiene :

$$\bar{C}_T = (1796 / 81) + 2 = 24,2$$

Confrontando il valore così ottenuto con la tabella di criticità e la relativa scala cromatica di seguito riportate, si ricava che il valore di criticità media totale (24,2) corrisponde alla **classe ALTA**. Il colore corrispondente è l'**arancione**.

TABELLA DI CRITICITÀ MEDIA TOTALE

$0 \leq CT \leq 7$	CRITICITÀ TRASCURABILE
$7 < CT \leq 14$	CRITICITÀ MINIMA
$14 < CT \leq 21$	CRITICITÀ MEDIA
$21 < CT \leq 28$	CRITICITÀ ALTA
$28 < CT \leq 35$	CRITICITÀ ALTISSIMA
$CT > 35$	CRITICITÀ ECCEZIONALE



Considerazioni finali

3.5

La linea in studio presenta un grado di criticità alto che rispecchia la sensibilità ecologica del contesto in cui si inserisce.

In particolar modo, i valori di criticità eccezionali sono dati dal rischio connesso con l'esposizione ai CEM, in relazione alla presenza nella fascia di criticità maggiore di civili abitazioni.

Il rischio epidemiologico è inoltre significativo presso altre aree residenziali o industriali, intercettate dalla linea in analisi.

Per quanto concerne gli altri valori, giocano un ruolo chiave le componenti: avifauna (in quanto la linea analizzata è, come già ricordato, sita in una zona umida di notevole importanza e spesso non sono presenti sistemi di avvertimento visivo); paesaggio (i contrasti cromatici, gli spazi aperti di bacino principale, la presenza di un reticolo idrografico principale, ecc. costituiscono un ambiente paesaggisticamente significativo e caratteristico); beni e siti a valenza storico documentaria ed etnografica in relazione visiva con la linea elettrica in analisi.

Tra questi ultimi si citano i seguenti: Santuario Madonna del Boden; Chiesa Madonna dello Scoppello; Chiesa Europa; Chiesa Madonna del Carmine; Chiesa di Colloro; Rocca, Castello e Chiesa del Sacro Cuore di Vogogna; Chiesa di Piedimulera; Chiesa di Pallanzeno; muro del Borgaccio; Linea Cadorna.

Per quanto concerne la stazione di Pallanzeno e la cabina primaria di Gravello, si ha per entrambi i casi un valore di criticità altissimo.

I due siti hanno in comune un valore di criticità altissimo per quanto concerne il rischio epidemiologico e trascurabile per quanto riguarda vegetazione e sorvolo. Differiscono invece relativamente alla criticità per l'avifauna ed il paesaggio (maggiore a Pallanzeno) e per i beni (maggiore a Gravello per la presenza della Chiesa romanica di San Maurizio).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla tesi di laurea.

GLOSSARIO

ABITATO

Aggregato di case contigue o vicine con interposte strade, piazze o simili, o comunque con brevi soluzioni di continuità.

AGENDA 21

È il principale documento sottoscritto alla Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992; sintetizza le azioni specifiche e le strategie che i 183 Paesi firmatari si impegnano ad attuare per il conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile. Il documento affronta temi che vanno dalla demografia al commercio, dal trasferimento delle tecnologie alle istituzioni internazionali, dallo sviluppo rurale alla protezione degli oceani ecc indicando per ciascuno di essi linee d'azione che, sebbene non vincolanti sul piano legale, riflettono il consenso sostanziale dei partecipanti al Summit di Rio. Tale consenso va verso un modello di sviluppo più attento alla qualità della vita e capace di mantenere un equilibrio stabile fra l'uomo e l'ecosistema, il cui patrimonio di riserve naturali e biologiche deve essere preservato per il bene delle generazioni future.

AGROECOSISTEMA

Ecosistema trasformato, con l'invenzione dell'agricoltura, ai fini economici. Si tratta di un complesso di sistemi naturali ed antropici interagenti la cui qualità è influenzata positivamente o negativamente dalle modalità di gestione; rispetto agli ecosistemi naturali non è in grado di automantenersi ma la sua esistenza dipende strettamente dall'attività antropica.

ALVEO

Incavo del terreno in cui scorre un corso d'acqua

ANTROPOGENICO

Originato dalle attività umane.

ARBORETO DA SEME

La piantagione di cloni e di discendenti selezionati, isolata contro ogni impollinazione estranea o installata in modo da evitare o da limitare detta impollinazione, e gestita nel modo più idoneo a produrre raccolti frequenti, abbondanti e facili (da L. 269/73)

AREE OMOGENEE O "DOMINI"

Ambiti spaziali di carattere diverso, dai domini vegetali alle aree agricole, sino agli abitati accorpati. Sono riconoscibili in quanto denotate da elementi caratterizzanti comuni.

BACINI VISUALI

Nella presente metodologia i bacini idrografici sono considerati o delimitati dai c.d. bacini visuali come coincidenti e delimitati "de facto" dai crinali dei bacini visuali stessi.

BACINO IDROGEOLOGICO

Bacino idrografico alimentato oltre che dalle acque meteoriche che cadono all'interno di esso anche da acque sotterranee.

BACINO IDROGRAFICO (B. IMBRIFERO)

Area della superficie terrestre che, delimitata da spartiacque morfologici, raccoglie le acque di ruscellamento che confluiscono in un unico corpo idrico (fiume, lago, mare). Un bacino idrografico comprende anche bacini minori (II, III, IV,... livello) costituiti dagli affluenti, che sono corsi d'acqua secondari che si versano in quello principale.

BENI ARCHEOLOGICI

Manufatti ed articolazioni spaziali ed organizzative del territorio, anteriori al VII a.C.

BENI CULTURALI

Cose immobili o mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà.

BENI PAESAGGISTICI

Gli immobili e le aree costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge od in base alla legge.

BENI PROTOSTORICI

Sono considerati tali manufatti ed elementi diversi, ascrivibili a periodi anteriori alla presenza di documentazioni scritte. Prevalentemente ascrivibili a periodi anteriori alle prime età dei metalli.

BIODIVERSITÀ

Per biodiversità si intende la variabilità degli organismi viventi di ogni origine, degli eco-

sistemi terrestri, marini ed acquatici ed i complessi ecologici di cui fanno parte; ivi inclusa la diversità nell'ambito delle specie, tra le specie e tra gli ecosistemi.

CAMPATA

Distanza tra due piloni successivi.

CAVI AEREI

Cavi, comprese le eventuali funi portanti, tesi fra sostegni e costituiti da uno o più conduttori dotati di un rivestimento che assicura l'isolamento e la protezione durevole nei confronti delle condizioni ambientali e meccaniche della posa all'aperto, e muniti per le linee di seconda e terza classe di uno schermo metallico, continuo, messo a terra. I conduttori possono essere autoportanti o non, intendendosi come autoportanti quelli nei quali la funzione portante è assicurata da tutti i (o parte dei) conduttori costituenti il cavo stesso e che risultano quindi privi di fune portante apposita, interna od esterna al cavo.

CONDUTTORI

Le corde e i fili, nudi o rivestiti, tesi fra i sostegni delle linee elettriche e destinati a trasportare o a distribuire l'energia elettrica (compreso il conduttore neutro dei sistemi trifasi a quattro fili) o destinati, per le linee di classe zero, alla trasmissione di segnali e comunicazioni.

CONI VISUALI

Sono i campi visuali e percettivi a breve, media e lunga distanza; sono potenzialmente attivati da una determinata "cella di visione".

CORDE (O FILI) DI GUARDIA O DI TERRA

Le corde e i fili tesi fra i sostegni delle linee elettriche, permanentemente collegati a terra e destinati a proteggere i conduttori dagli effetti delle sovratensioni di origine atmosferica ed a migliorare il collegamento a terra dei sostegni.

DISTRIBUZIONE

Trasporto e trasformazione di energia elettrica su reti di distribuzione a media e bassa tensione per le consegne ai clienti finali.

ECOSISTEMA NATURALE

Unità che include tutti gli organismi che vivono insieme in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso di energia porta a una ben definita struttura biotica e ad una ciclizzazione dei materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema.

ECOSISTEMA O SISTEMA ECOLOGICO

Indica un particolare ambiente e tutti gli esseri viventi e non viventi che lo popolano. E "l'unità funzionale di base in ecologia" ed è composta da una comunità di esseri viventi (componente biotica) e non viventi (componente abiotica), dai flussi di energia e dalle loro interazioni. Si parla, oltre che di ecosistemi naturali, anche di "ecosistemi artificiali", ovvero quelli prodotti dall'attività umana. Il concetto di ecosistema è funzionale alla possibilità di eseguire degli studi per capire il funzionamento dei complessi processi biologici. In realtà i limiti di un ecosistema sfumano normalmente in quelli di un altro e gran parte degli organismi possono far parte di ecosistemi diversi in momenti diversi.

ECOTONO

Zona di transizione fra due diverse biocenosi. Nell'ecotono si ha un graduale passaggio fra le specie caratteristiche di una biocenosi e le specie caratteristiche dell'altra. L'importanza dell'ecotono è dovuta al fatto che in esso, generalmente, si ha un elevato grado di biodiversità, maggiore che nelle aree limitrofe.

EFFETTO CORONA

Ronzio, avvertibile nelle immediate vicinanze della linea elettrica, provocato dalla tensione dei conduttori.

EFFETTO EOLICO

Leggero sibilo, avvertibile nelle immediate vicinanze della linea elettrica, causato dall'azione del vento sugli elementi costitutivi l'elettrodotto.

FRANCO A TERRA

Distanza dei conduttori da terra.

FRECCIA

Distanza fra la catenaria e l'ipotetica linea retta che connette due piloni.

GEOMORFOLOGIA

Disciplina delle scienze geologiche che studia le forme della superficie terrestre, in relazione ai processi geologici che esse testimoniano.

GEOTOPO

Forma naturale del territorio, di superficie o sotterranea, costituita da particolari emergenze geologiche, geomorfologiche e pedologiche, che presenta un rilevante valore ambientale, scientifico e didattico, la cui conservazione è strategica nell'ambito del territorio in cui si presenta.

HABITAT DI UNA SPECIE

Ambiente definito o caratterizzato da fattori biologici e abiotici specifici in cui vive la specie in una delle fasi del suo ciclo biologico.

HERITAGE SITES

Luoghi o elementi che costituiscono "patrimonio dell'umanità", inclusi nella *World Heritage List* dell'UNESCO. Ve ne sono di due tipologie: Heritage culturali e Heritage naturali.

ICONEMA

Unità elementari di percezione sulle quali l'uomo costruisce una propria immagine di un territorio e nello specifico di un paesaggio, in particolare di quelli antropizzati. Si possono individuare iconemi connessi al territorio naturale, alla fisicità dei luoghi ed iconemi legati ad aspetti storici e culturali.

LINE A MEDIA TENSIONE

Linee elettriche con tensione da 1.000 a 30.000 Volt.

LINEA A DOPPIA TERNA

Elettrodotti costituiti da due terne trifase.

LINEA SPARTIACQUE

Linea ideale che congiunge le cime dei monti che separano due bacini idrografici adiacenti.

LINEE A BASSA TENSIONE

Linee elettriche con tensione fino a 1.000 Volt.

LINEE A SEMPLICE TERNA

Elettrodotti costituiti da una sola terna di cavi.

LINEE AD ALTA TENSIONE

Linee elettriche con tensione superiore a 30.000 Volt.

LINEE ELETTRICHE AEREE ESTERNE

Sono linee impiantate all'aperto, al di sopra del suolo e costituite dai conduttori o dai cavi con i relativi isolatori, sostegni, ed accessori.

MARGINI

Possono essere considerati sotto l'aspetto bivalente di confine e limite di aree omogenee oppure come *skylines* di rilievi e strutture morfologiche diverse.

MEGALITE-I

Sono grandi steli litiche che si ritrovano nei paesi più diversi, in periodi e contesti culturali differenti e probabilmente con significati diversi.

MIGRATRICE

Specie o popolazione che compie ogni anno spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento. Una specie è inoltre considerata migratrice per un determinato territorio quando vi transita senza svernare o nidificare.

NODI

I nodi sono i luoghi che costituiscono i "fuochi" verso i quali e dai quali l'osservatore si muove; il concetto di nodo è collegato a quello di percorso.

PAESAGGIO

È il modo in cui un determinato luogo si presenta all'occhio di un osservatore e che può essere percepito in modo anche notevolmente differenziato da osservatori diversi.

PALI D'AMARRO

Sostegni posti agli estremi della linea elettrica.

PALI DI SOSTEGNO

Sostegni posti all'interno della linea elettrica.

PIANO PAESISTICO

È uno strumento legislativo, sia cogente che di indirizzo, che tutela e promuove il mantenimento del carattere identitario del paesaggio e delle sue "invarianti".

RIFERIMENTI O EMERGENZE

Sono elementi puntiformi o mono-dimensionali emergenti, generalmente costituiti da un oggetto fisico abbastanza semplicemente definito. Qualche riferimento è lontano, visibile di solito da una pluralità di angolazioni e di distanze, emergente su elementi di minore dimensione (in questo caso esso viene utilizzato come riferimento radiale).

SITI DEL GENIUS LOCI

Ambiti in cui le compresenze geomorfologiche e/o antropiche e/o naturalistiche, oltre che cromatiche e di luminosità, creano una percezione emozionale tipica ed inscindibile dal luogo.

SITI MAB

Definiti "Riserve della Biosfera" nell'ambito del programma intergovernativo *Man and Biosphere* dell'UNESCO.

SOSTEGNI

I pali, le paline, le mensole e in genere tutte le strutture, solidali col terreno e con

manufatti, alle quali vengono fissati i conduttori esclusi gli accessori di attacco ed i perni degli isolatori. Le suddette strutture possono essere: - autoportanti quando la loro stabilità, sotto l'effetto di carichi agenti sulla linea, è assicurata senza tener conto dell'effetto stabilizzante esercitato dai conduttori e dalle eventuali corde di guardia; - non autoportanti quando la loro stabilità, sotto l'effetto di carichi agenti sulla linea, è assicurata tenendo conto dell'effetto stabilizzante esercitato dai conduttori e dalle eventuali corde di guardia.

SPECIE

È l'unità base di ogni sistema di classificazione degli organismi animali e vegetali. Gli individui appartenenti alla stessa specie sono contraddistinti non solo da somiglianze morfologiche, ma principalmente dal fatto di rappresentare un'unità isolata dal punto di vista riproduttivo e di avere pertanto un patrimonio genetico comune. Ogni specie quindi raggruppa individui che presentano caratteristiche simili e che sono in grado di accoppiarsi e dare prole feconda.

TENSIONE NOMINALE DI UNA LINEA ELETTRICA

È il valore convenzionale della tensione (espressa in kV) con il quale la linea è denominata ed al quale sono riferiti i dati di funzionamento fatta astrazione dall'isolamento.

TELEMETRO

Strumento che serve a misurare le distanze. Ne esistono di due tipi: passivi, che consentono il calcolo della distanza per confronto con una mira di dimensioni note, utili per la rilevazione di soggetto a distanze molto elevate (nell'ordine dei chilometri); attivi, che calcolano la distanza in modo del tutto automatico ed hanno un intervallo massimo di rilevamento che di solito non supera il chilometro.

TRASMISSIONE

Attività di trasporto e trasformazione dell'energia elettrica sulla rete interconnessa ad alta tensione ai fini della consegna ai clienti, ai distributori e ai destinatari dell'energia autoprodotta.

UNITÀ DI PAESAGGIO

Ambiti omogenei, sotto il profilo paesaggistico ed identitario, chiaramente individuabili e riconoscibili; spesso coincidono con i bacini e sottobacini idrografici in cui ricadono.

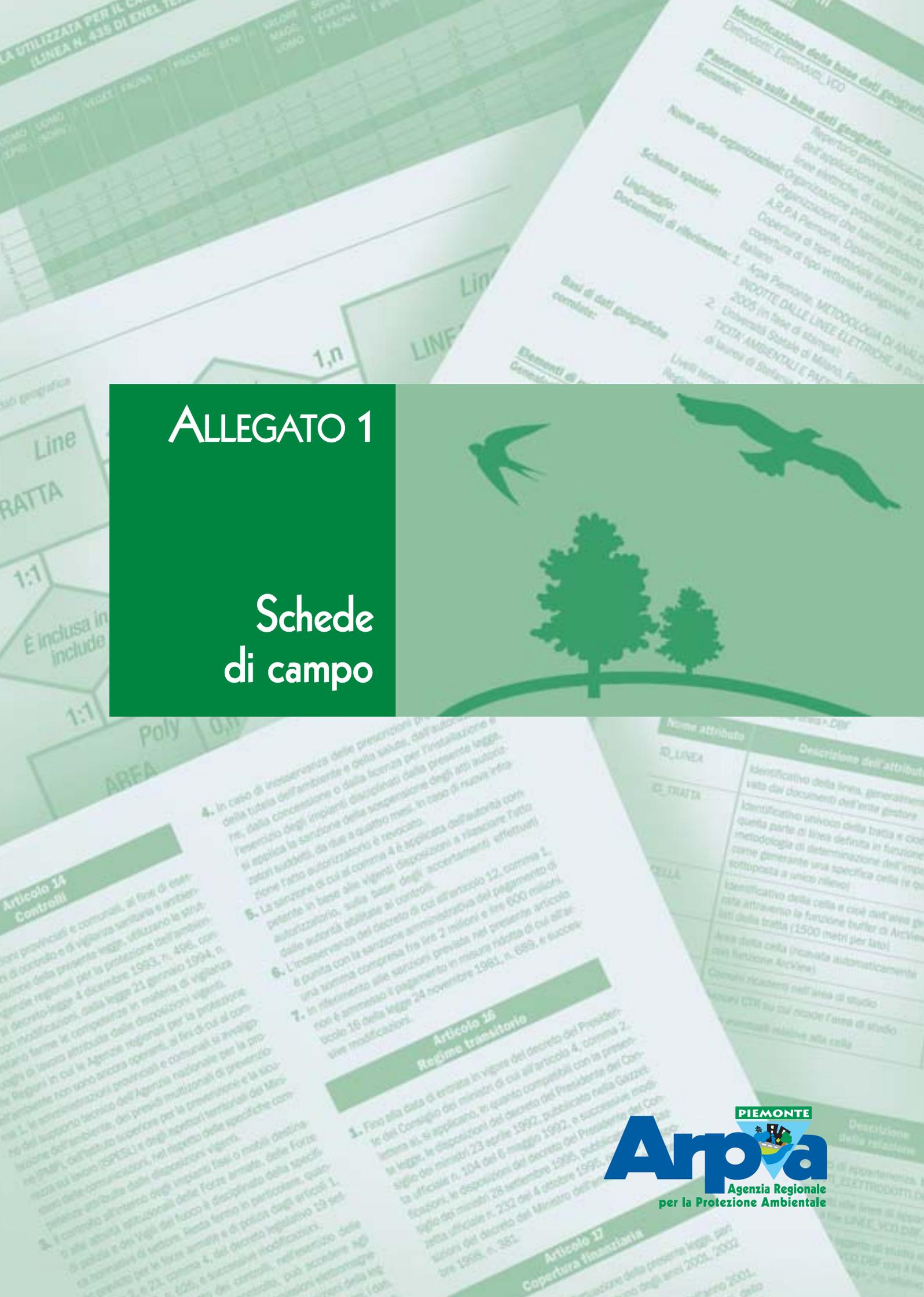
BIBLIOGRAFIA

- Adda S., Caputo E., Ossola F., Anglesio L., "Valutazione tramite modelli previsionali e rilevazioni strumentali dell'esposizione della popolazione ai campi ELF generati da linee ad alta tensione in ambiente urbano" Atti del Convegno Nazionale "Dal monitoraggio degli agenti fisici sul territorio alla valutazione dell'esposizione ambientale", pp. 37-40, ottobre 2003.
- Adda S., Caputo E., "Variabilità spaziale e temporale dei livelli di campo magnetico generato da linee ad alta tensione: conseguenze sulla stima dell'esposizione della popolazione", Atti del Convegno Nazionale di Radioprotezione (AIRP), su CD, Verona, 16-18 settembre 2004
- Agostini N., 2002 - La migrazione dei rapaci in Italia - Vol. 3. Edagricole
- Bagnati T., Testi e contesti per una valutazione paesaggistica del territorio delle infrastrutture a rete: il caso degli elettrodotti.
- Bernetti G., Selvicoltura speciale - UTET
- Bevanger K., 1994. Bird interaction with utility structures; collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis* 136, 412-425.
- Bevanger K., 1994. Three questions on utility structures and avian mortality. *Fauna norvegica Serie C, Cinclus* 17, 107-114.
- Bevanger K., 1995. Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collision with high tension power lines in Norway. *Journal of Applied Ecology* 32, 745-753.
- Bevanger K., 1995. Tetraonid mortality caused by collision with power lines in boreal forest habitats in central Norway. *Fauna norvegica Serie C, Cinclus* 18, 41-51.
- Bevanger K., 1997 - Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86 (1998) 67-76
- Bevanger K., Broseth H., 2000 - Bird collision with power lines - an experiment with ptarmigan (*Lagopus* spp.). *Biological Conservation* 99 (2001) 341-346
- Bevanger K., Thingstad, P. G., 1988. The relationship birds-constructions for transmission of electric energy. A Survey of present knowledge. *Okoforsk Utdredning* 1, 1-33 (in Norwegian with English summary).
- Bevitore P., Carra I., Mantuano A., Ravaioli A., Ricciotti M., Stambazzi M., 1998 - Inquinamento elettromagnetico - Aspetti tecnici, sanitari e normativi. Maggioli Editori.
- Brichetti P., Gariboldi A. *Il moonwatch - Manuale*

- pratico di ornitologia – Vol. 2 – Edagricole
- Brown C. J., Lawson J. L., 1989. Birds and electricity transmission lines in South West Africa/Namibia. *Madoqua* 16, 59-67.
 - Camerino P., Roberto P., Terzuolo P.G., Belletti P., Monteleone I., Camoriano L. – I Popolamenti Forestali Piemontesi per la raccolta del seme – 2004, Regione Piemonte
 - Cappelli M., Selvicoltura generale
 - Cassibba L. – Aspetti della multifunzionalità e dello sviluppo sostenibile dell'agricoltura – Quaderni della Regione Piemonte – n.27 giugno 2001
 - Coesus E., 1876. The destruction of birds by telegraph wire. *American Nature* 10, 734
 - D'Amore G., Anglesio L., Inquinamento ambientale da campi elettromagnetici: sorgenti e livelli di esposizione – Torino, 30 aprile 1998, WWF
 - Debernardi P., Boano G., Mondino G.P., Penon A., Mensio F., 1997 – ELI, un indice di qualità ambientale e paesaggistica da: Tecnologie di recupero ambientale (pp. 71-93). BE-MA Editrice – Milano
 - Emerson, W. O., 1904. Destruction of birds by wires. *Condor* 6, 37
 - Farina A., 1995 – Distribution and dynamics of birds in a rural sub-Mediterranean landscape. *Landscape and Urban Planning* 31 (1995) 269-280
 - Gamba G., Martinetti G., 1991 Dizionario dell'Ambiente. ISEDI
 - Haas Dieter, Nipkow Markus. NABU – German Society for Nature Conservation. Bonn
 - Kuhn N., Alterazioni della vegetazione del sottobosco in sistemi forestali soggetti a immissioni antropiche
 - Lynch K. 1961, L'immagine della città, Marsilio - Padova
 - National Radiological Protection Board “ELF electromagnetic fields and the risk of cancer – Report of an Advisory Group on Non Ionising Radiation”, vol.12, n.1, 2001
 - Negro, J. J., Ferrer, M., 1995. Mitigating measures to reduce electrocution of birds of power lines: a comment on Bevinger's review. *Ibis* 137, 423-424
 - Norberg C. – Schulz – Genius Loci -Paesaggio Ambiente Architettura, 1992, Electa
 - Pellizzari M., (ined.) – Memoria descrittiva della cartografia per le variazioni al Piano Paesistico del Comune di Pianoro: indice di valenza naturalistico-paesaggistica della vegetazione. Studio Associato SILVA, Bologna 1999
 - Penteriani V., 1998 – L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. WWF Toscana
 - Pignatti S., 1982, Flora d'Italia. Edagricole Bo
 - Pignatti S., I boschi d'Italia – sinecologia e biodiversità – UTET
 - Rayner J.M.V., 1988. Form and function in avian flight. In: Johnston, R.f. (ED.), *Current Ornithology*, Vol. 5. Plenum, New York, pp. 1-66
 - Regione Piemonte, Assessorato ai beni ambientali, Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica, Settore Gestione Beni Ambientali - Criteri e indirizzi per la tutela del paesaggio
 - Scoccianti C., Tinarelli R., 1999. Le garzaie in Toscana, status e prospettive di conservazione – W.W.F. Italia
 - Sereni E., 1982, Storia del Paesaggio Italiano – Biblioteca Universale La Terza
 - Tinarelli R., Tirelli E., 2003 – Mortalità dell'avifauna dovuta a linee elettriche a media tensione in tre aree dell'appennino bolognese – *Avocetta* 27:77 (2003)
 - Turri E., *Semiologia del paesaggio italiano*, 1990, Longanesi & C
 - WHO International Agency for Research on Cancer – IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans – Vol. 80 “Non Ionising Radiation, part 1: static and extremely low frequency (ELF) electric and magnetic fields” (2002)
- LEGGI E NORME TECNICHE**
- DPCM 08.07.2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti” – GU n.200 del 29.08.2003;
 - Legge 22.02.2001, n.36 “legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” – GU n.55 del 07.03.2001;
 - Legge Regionale 03.08.2004, n.19 “Nuova disciplina regionale sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” – BUR n.31 del 05.08.2004;
 - Norma CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche” (1996-07);
 - Norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art.6) – Parte 1: linee elettriche aeree e in cavo;
 - Norma CEI 11-60 “Portata al limite termico delle linee aeree esterne con tensione maggiore di 100kV” (2002-06);
 - Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42: Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio
- Siti internet**
<http://whc.unesco.org>
www.unesco.org
www.ministerosalute.it
www.minambiente.it
www.beniculturali.it
www.politicheagricole.it
www.lipu.it
www.wwf.it
www.who.int

ALLEGATO 1

Schede di campo



Articolo 14 Controlli

... provinciali e comunali, al fine di es...
... di controllo e di vigilanza sanitaria e ambien...
... della presente legge, utilizzano le stru...
... regionali per la protezione dell'ambien...
... decreto-legge 4 dicembre 1993, n. 496, con...
... modificazioni, dalla legge 21 gennaio 1994, n...
... fermo le competenze in materia di vigilan...
... di legge attribuite dalle disposizioni vigenti...
... Regione in cui le Agenzie regionali di ambien...
... non sono ancora operanti, al fine di cui al com...
... dell'ente stesso dell'Agenzia nazionale di prevenz...
... 1, le amministrazioni provinciali e comunali si avvalg...
... del supporto tecnico dell'Agenzia nazionale di prevenz...
... dell'ambiente, dei servizi regionali di prevenz...
... (SPFSA) e degli enti territoriali del terz...
... delle comunicazioni, nel rispetto delle specifiche com...
... presenza attribuite dalle disposizioni vigenti...
... controllo attraverso degli impianti fissi o mobili destina...
... alle attività istituzionali delle Forze Armate, delle Forze...
... di polizia e dei Vigili del fuoco è disciplinato dalla speci...
... normativa di settore. Resta fermo il paragrafo, quan...
... previsto per le Forze Armate e di polizia degli articoli 1...
... 2, e 21 comma 4, del decreto legislativo 23 set...
... e successive modificazioni, nell'esercizio delle...
... attività di controllo, può accedere alle...
... informazioni elettroniche...
... della leg...
... 104.

4. In caso di inosservanza delle prescrizioni in materia di tutela dell'ambiente e della salute, dall'autorità competente, sulla base della concessione o della licenza per l'installazione e l'esercizio degli impianti disciplinati dalla presente legge, si applica la sanzione disciplinata dalla presente legge, con decorrenza della sospensione degli atti autorizzatori fatto autorizzatorio è revocato.
5. La sanzione di cui al comma 4 è applicata dall'autorità competente in base alle vigenti disposizioni e accertamenti effettuati dall'autorità abilitata ai controlli.
6. L'inosservanza del decreto di cui all'articolo 12, comma 1, è punita con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma compresa fra lire 2 milioni e lire 600 milioni, con riferimento alle sanzioni previste nel presente articolo non è ammesso il pagamento in misura ridotta di cui all'articolo 15 della legge 24 novembre 1983, n. 689, e successive modificazioni.

Articolo 15 Regime transitorio

1. Fino alla data di entrata in vigore del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri di cui all'articolo 4, comma 2, della legge n. 104 del 6 maggio 1992, pubblicata nella Gazzetta ufficiale n. 104 del 6 maggio 1992, e successive modificazioni, le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 104 del 6 maggio 1992, e successive modificazioni, le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 28 settembre 1992, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 232 del 4 ottobre 1992, e successive modificazioni del decreto del Ministro dell'ambiente e del territorio n. 385 del 10 ottobre 1995, e successive modificazioni, continuano ad applicarsi.

Articolo 17 Copertura finanziaria

1. Le risorse finanziarie per l'attuazione della presente legge, per l'anno 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2754, 2755, 2756, 2757, 2758, 2759, 2760, 2761, 2762, 2763, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768, 2769, 2770, 2771, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2777, 2778, 2779, 2780, 2781, 2782, 2783, 2784, 2785, 2786, 2787, 2788, 2789, 2790, 2791, 2792, 2793, 2794, 2795, 2796, 2797, 2798, 2799, 2800, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2825, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2838, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2844, 2845, 2846, 2847, 2848, 2849, 2850, 2851, 2852, 2853, 2854, 2855, 2856, 2857, 2858, 2859, 2860, 2861, 2862, 2863, 2864, 2865, 2866, 2867, 2868, 2869, 2870, 2871, 2872, 2873, 2874, 2875, 2876, 2877, 2878, 2879, 2880, 2881, 2882, 2883, 2884, 2885, 2886, 2887, 2888, 2889, 2890, 2891, 2892, 2893, 2894, 2895, 2896, 2897, 2898, 2899, 2900, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2936, 2937, 2938, 2939, 2940, 2941, 2942, 2943, 2944, 2945, 2946, 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2952, 2953, 2954, 2955, 2956, 2957, 2958, 2959, 2960, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 2972, 2973, 2974, 2975, 2976, 2977, 2978, 2979, 2980, 2981, 2982, 2983, 2984, 2985, 2986, 2987, 2988, 2989, 2990, 2991, 2992, 2993, 2994, 2995, 2996, 2997, 2998, 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007, 3008, 3009, 3010, 3011, 3012, 3013, 3014, 3015, 3016, 3017, 3018, 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3024, 3025, 3026, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036, 3037, 3038, 3039, 3040, 3041, 3042, 3043, 3044, 3045, 3046, 3047, 3048, 3049, 3050, 3051, 3052, 3053, 3054, 3055, 3056, 3057, 3058, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3072, 3073, 3074, 3075, 3076, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081, 3082, 3083, 3084, 3085, 3086, 3087, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 3093, 3094, 3095, 3096, 3097, 3098, 3099, 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 3129, 3130, 3131, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3137, 3138, 3139, 3140, 3141, 3142, 3143, 3144, 3145, 3146, 3147, 3148, 3149, 3150, 3151, 3152, 3153, 3154, 3155, 3156, 3157, 3158, 3159, 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166, 3167, 3168, 3169, 3170, 3171, 3172, 3173, 3174, 3175, 3176, 3177, 3178, 3179, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3188, 3189, 3190, 3191, 3192, 3193, 3194, 3195, 3196, 3197, 3198, 3199, 3200, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238, 3239, 3240, 3241, 3242, 3243, 3244, 3245, 3246, 3247, 3248, 3249, 3250, 3251, 3252, 3253, 3254, 3255, 3256, 3257, 3258, 3259, 3260, 3261, 3262, 3263, 3264, 3265, 3266, 3267, 3268, 3269, 3270, 3271, 3272, 3273, 3274, 3275, 3276, 3277, 3278, 3279, 3280, 3281, 3282, 3283, 3284, 3285, 3286, 3287, 3288, 3289, 3290, 3291, 3292, 3293, 3294, 3295, 3296, 3297, 3298, 3299, 3300, 3301, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3308, 3309, 3310, 3311, 3312, 3313, 3314, 3315, 3316, 3317, 3318, 3319, 3320, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3332, 3333, 3334, 3335, 3336, 3337, 3338, 3339, 3340, 3341, 3342, 3343, 3344, 3345, 3346, 3347, 3348, 3349, 3350, 3351, 3352, 3353, 3354, 3355, 3356, 3357, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3371, 3372, 3373, 3374, 3375, 3376, 3377, 3378, 3379, 3380, 3381, 3382, 3383, 3384, 3385, 3386, 3387, 3388, 3389, 3390, 3391, 3392, 3393, 3394, 3395, 3396, 3397, 3398, 3399, 3400, 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3406, 3407, 3408, 3409, 3410, 3411, 3412, 3413, 3414, 3415, 3416, 3417, 3418, 3419, 3420, 3421, 3422, 3423, 3424, 3425, 3426, 3427, 3428, 3429, 3430, 3431, 3432, 3433, 3434, 3435, 3436, 3437, 3438, 3439, 3440, 3441, 3442, 3443, 3444, 3445, 3446, 3447, 3448, 3449, 3450, 3451, 3452, 3453, 3454, 3455, 3456, 3457, 3458, 3459, 3460, 3461, 3462, 3463, 3464, 3465, 3466, 3467, 3468, 3469, 3470, 3471, 3472, 3473, 3474, 3475, 3476, 3477, 3478, 3479, 3480, 3481, 3482, 3483, 3484, 3485, 3486, 3487, 3488, 3489, 3490, 3491, 3492, 3493, 3494, 3495, 3496, 3497, 3498, 3499, 3500, 3501, 3502, 3503, 3504, 3505, 3506, 3507, 3508, 3509, 3510, 3511, 3512, 3513, 3514, 3515, 3516, 3517, 3518, 3519, 3520, 3521, 3522, 3523, 3524, 3525, 3526, 3527, 3528, 3529, 3530, 3531, 3532, 3533, 3534, 3535, 3536, 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547, 3548, 3549, 3550, 3551, 3552, 3553, 3554, 3555, 3556, 3557, 3558, 3559, 3560, 3561, 3562, 3563, 3564, 3565, 3566, 3567, 3568, 3569, 3570, 3571, 3572, 3573, 3574, 3575, 3576, 3577, 3578, 3579, 3580, 3581, 3582, 3583, 3584, 3585, 3586, 3587, 3588, 3589, 3590, 3591, 3592, 3593, 3594, 3595, 3596, 3597, 3598, 3599, 3600, 3601, 3602, 3603, 3604, 3605, 3606, 3607, 3608, 3609, 3610, 3611, 3612, 3613, 3614, 3615, 3616, 3617, 3618, 3619, 3620, 3621, 3622, 3623, 3624, 3625, 3626, 3627, 3628, 3629, 3630, 3631, 3632, 3633, 3634, 3635, 3636, 3637, 3638, 3639, 3640, 3641, 3642, 3643, 3644, 3645, 3646, 3647, 3648, 3649, 3650, 3651, 3652, 3653, 3654, 3655, 3656, 3657, 3658, 3659, 3660, 3661, 3662, 3663, 3664, 3665, 3666, 3667, 3668, 3669, 3670, 3671, 3672, 3673, 3674, 3675, 3676, 3677, 3678, 3679, 3680, 3681, 3682, 3683, 3684, 3685, 3686, 3687, 3688, 3689, 3690, 3691, 3692, 3693, 3694, 3695, 3696, 3697, 3698, 3699, 3700, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 3706, 3707, 3708, 3709, 3710, 3711, 3712, 3713, 3714, 3715, 3716, 3717, 3718, 3719, 3720, 3721, 3722, 3723, 3724, 3725, 3726, 3727, 3728, 3729, 3730, 3731, 3732, 3733, 3734, 3735, 3736, 3737, 3738, 3739, 3740, 3741, 3742, 3743, 3744, 3745, 3746, 3747, 3748, 3749, 3750, 3751, 3752, 3753, 3754, 3755, 3756, 3757, 3758, 3759, 3760, 3761, 3762, 3763, 3764, 3765, 3766, 3767, 3768, 3769, 3770, 3771, 3772, 3773, 3774, 3775, 3776, 3777, 3778, 3779, 3780, 3781, 3782, 3783, 3784, 3785, 3786, 3787, 3788, 3789, 3790, 3791, 3792, 3793, 3794, 3795, 3796, 3797, 3798, 3799, 3800, 3801, 3802, 3803, 3804, 3805, 3806, 3807, 3808, 3809, 3810, 3811, 3812, 3813, 3814, 3815, 3816, 3817, 3818, 3819, 3820, 3821,

SCHEDA DESCRITTIVA (di singola cella)

CELLA N° _____

RIFERIMENTO CARTOGRAFICO (CTR) _____

COMUNE _____

ACCESSIBILITÀ _____

DATA RILEVAMENTO _____

OPERATORI _____

USO DEL SUOLO

• sotto la linea _____

• a destra della linea _____

• a sinistra della linea _____

DETRATTORI DEL PAESAGGIO

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

RECETTORI SENSIBILI (es. case, edifici destinati all'infanzia, aree gioco, campi di volo, ecc.)

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

BENI

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

VEGETAZIONE:

descrizione

presenza eventuali specie di pregio

alberi monumentali o singoli esemplari di particolare pregio

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

coltivazioni

varchi nella vegetazione

AVIFAUNA

presenza eventuali nidi sui tralicci o nei paraggi

presenza specie sensibili

segnalazioni eventuali

EVENTUALI TRALICCIsigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO tipologia: semplice terna doppia terna isolatori rigidi isolatori sospesi

colore: _____

presenza di sistemi di avvertimento visivi: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO tipologia: semplice terna doppia terna isolatori rigidi isolatori sospesi

colore: _____

presenza di sistemi di avvertimento visivi: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO tipologia: semplice terna doppia terna isolatori rigidi isolatori sospesi

colore: _____

presenza di sistemi di avvertimento visivi: _____

SCHEDA DESCRITTIVA (di stazione o cabina) STAZIONE _____ CABINA _____

RIFERIMENTO CARTOGRAFICO (CTR) _____

COMUNE _____

ACCESSIBILITÀ _____

DATA RILEVAMENTO _____

OPERATORI _____

**N.B. CONSIDERARE CRITICITÀ E DANNI PROVOCATI SIA DALLA STAZIONE/CABINA
CHE DALLE OPERE O INFRASTRUTTURE CONNESSE (es. altre linee oltre a quella in esame, piste di accesso, ecc.)****USO DEL SUOLO**

DETRATTORI DEL PAESAGGIOsigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

RECETTORI SENSIBILI (es. case, edifici destinati all'infanzia, aree gioco, campi di volo, ecc.)sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

BENI

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

VEGETAZIONE

descrizione

presenza eventuali specie di pregio

alberi monumentali o singoli esemplari di particolare pregio

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

sigla: _____ georeferito SI EPE _____ NO

tipologia: _____

coltivazioni

varchi nella vegetazione

ALLEGATO 1

Componente Antropica

Aspetti
radioprotezionistici



C. ANTROPICA (ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI) - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA TENSIONE (380 kV)

	N° CELLA						VALORE
Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							E
Presenza di aree residenziali o densamente popolate entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							E
Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 30 e 100 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							4
Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 30 e 100 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							4
Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							4
Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati entro la distanza massima di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							4
Presenza di un'area industriale entro la distanza di 30 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							3
Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 30 e 100 m ($3-0,2 \mu\text{T}$).							3
Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 30 e 100 m ($3-0,2 \mu\text{T}$).							3
Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 30 e 100 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) di distanza dalla linea elettrica.							2
Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) entro la distanza massima di 30 m ($>3\mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							2
Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 30 e 100 m ($3-0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							1
Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 100 m ($>0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							0
Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 100 m ($<0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							0

Osservazioni: _____

Firma _____

C. ANTROPICA (ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI) - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA TENSIONE (220 kV)

	N° CELLA						VALORE
Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							E
Presenza di aree residenziali o densamente popolate entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							E
Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.							4
Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.							4
Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							4
Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							4
Presenza di un'area industriale entro la distanza di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							3
Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.							3
Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.							3
Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) di distanza dalla linea elettrica.							2
Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) entro la distanza massima di 25 m ($>3 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							2
Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 25 e 90 m (3-0,2 μT) dalla linea elettrica.							1
Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 90 m ($>0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							0
Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 90 m ($<0,2 \mu\text{T}$) dalla linea elettrica.							0

Osservazioni: _____

Firma _____

C. ANTROPICA (ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI) - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA TENSIONE (132 kV)

	N° CELLA						VALORE
Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative entro la distanza massima di 18 m (>3 μ T) dalla linea elettrica.							E
Presenza di aree residenziali o densamente popolate entro la distanza massima di 18 m (>3 μ T) dalla linea elettrica.							E
Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 18 e 70 m (3-0,2 μ T) dalla linea elettrica.							4
Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 18 e 70 m (3-0,2 μ T) dalla linea elettrica.							4
Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) entro la distanza massima di 18 m (>3 μ T) dalla linea elettrica.							4
Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati entro la distanza massima di 18 m (>3 μ T) dalla linea elettrica.							4
Presenza di un'area industriale entro la distanza di 18 m (>3 μ T) dalla linea elettrica.							3
Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 18 e 70 m (3-0,2 μ T) dalla linea elettrica.							3
Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 18 e 70 m (3-0,2 μ T) dalla linea elettrica.							3
Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 18 e 70 m (3-0,2 μ T) di distanza dalla linea elettrica.							2
Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) entro la distanza massima di 18 m (>3 μ T) dalla linea elettrica.							2
Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 18 e 70 m (3-0,2 μ T) dalla linea elettrica.							1
Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 70 m (>0,2 μ T) dalla linea elettrica.							0
Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 70 m (<0,2 μ T) dalla linea elettrica.							0

Osservazioni: _____

Firma _____

C. ANTROPICA (ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI) - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

MEDIA TENSIONE

	N° CELLA						VALORE
Presenza di edifici destinati all'infanzia (asili nido, scuole materne, scuole medie) o di aree ricreative in una fascia compresa tra 0 e 24 m (>0,2 μ T) dalla linea elettrica.							4
Presenza di aree residenziali o densamente popolate in una fascia compresa tra 0 e 24 m (>0,2 μ T) dalla linea elettrica.							4
Presenza di una zona con edifici sparsi stabilmente abitati (ville/case isolate, ecc.) in una fascia compresa tra 0 e 24 m (>0,2 μ T) dalla linea elettrica.							3
Presenza di una zona agricola con edifici sparsi stabilmente abitati in una fascia compresa tra 0 e 24 m (>0,2 μ T) dalla linea elettrica.							3
Presenza di un'area industriale in una fascia compresa tra 0 e 24 m (>0,2 μ T) di distanza dalla linea elettrica.							2
Presenza di una zona con edifici sparsi non stabilmente abitati (case vacanza, malghe, alpeggi, ecc.) in una fascia compresa tra 0 e 24 m (>0,2 μ T) di distanza dalla linea elettrica.							1
Assenza di edifici o aree di qualsiasi natura entro la distanza di 24 m (>0,2 μ T) dalla linea elettrica.							0
Presenza di edifici o aree di qualsiasi natura ad una distanza maggiore di 24 m (<0,2 μ T) dalla linea elettrica.							0

Osservazioni: _____

Firma _____

ALLEGATO 1
Componente
Antropica

Rischio
di sorvolo



C. ANTROPICA (RISCHIO DI SORVOLO) - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA-MEDIA TENSIONE

	N° CELLA						VALORE
Zone di volo molto frequentate in cui sono già avvenuti degli incidenti dovuti all'impatto di velivoli con le linee elettriche.							E
Valle stretta attraversata perpendicolarmente al suo asse da una linea elettrica, senza l'interposizione di tralicci a fondovalle.							4
Linea che si snoda ai margini di un bosco in zone di radura (spesso scelte per l'atterraggio).							4
Linee congiunte a 90° e in parte mascherate da elementi naturali (file di alberi, boschetti, particolari conformazioni del terreno, ecc.).							4
Linee elettriche in zone di pianura o collina molto frequentate, caratterizzate spesso da nebbie o venti di forte intensità.							3
Linee mascherate.							3
Giunzione di due o più linee, a 90°, ben visibili.							2
Linea priva di avvertimenti visivi che attraversa un corso d'acqua ed è in parte mascherata dalla vegetazione (fascia riparia).							2
Linea priva di avvertimenti visivi, in un contesto agricolo.							2
Linea priva di avvertimenti visivi, con percorso perpendicolare all'asse vallivo.							2
Linee ben visibili con tralicci colorati e palloni su cavi, non indicate sulle carte di volo.							1
Linea dotata di avvertimenti visivi in un contesto agricolo.							1
Linea (priva o dotata di avvertimenti visivi), posta tra il margine di un'area coltivata/spazio aperto e le pendici dei rilievi che delimitano la valle.							1
Linea dotata di avvertimenti visivi, con percorso perpendicolare all'asse vallivo.							1
Linee indicate sulle carte di volo (compresi i tratti in entrata/uscita da stazioni/cabine elettriche).							0
Linea priva di avvertimenti visivi in un contesto fortemente antropizzato (strade, superstrade, impianti industriali, ecc.).							0

Osservazioni: _____

Firma _____

ALLEGATO 1

Paesaggio



PAESAGGIO - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA TENSIONE

	N° CELLA						VALORE
Presenza, all'interno della cella, di aree protette (parchi, riserve naturali, ecc.) legalmente istituite.							E
Presenza, all'interno della cella, di "Heritage Sites" o siti MAB (<i>Man and Biosphere</i>) dell'Unesco.							E
Presenza, all'interno della cella, di "iconemi" o siti del "genius loci", di valenza nazionale o locale, di grande significatività, sia isolati che all'interno di paesaggi culturali riconosciuti.							E
Passaggio della linea elettrica nell'ambito di areali di alta criticità o vulnerabilità individuati da vincoli paesistici e/o da piani paesistici (approvati) provinciali, regionali o di singoli ambiti.							E
Intercettazione secante, sovrapposizione o passaggio della linea elettrica ad alta tensione sino a 200 m da: a) crinali e margini ad alta definizione a valenza macro-territoriale; b) reticolo idrografico principale (aste idrografiche di primo grado); c) grandi opere di canalizzazione (es. Canale Cavour); d) radure e spazi aperti prativi, zootecnici od agroecosistemi di grande riconoscibilità in contesti boschivi o forestali.							4
Passaggio della linea elettrica ad alta tensione nell'ambito di aree a valenza naturalistica/faunistica (SIC, Biotopi, ZPS), individuate dagli Enti preposti.							4
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 200 m da strutture o areali con domini di complessi vegetali ad alto fusto quali: a) boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) nei contesti morfologici dei grandi ambiti planiziali e/o di bacino principale e/o di crinale; b) boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino; c) formazioni boschive ad alta valenza cromatica o di contrasto in determinati periodi stagionali.							4
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 200 m dai domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria: a) nei bacini principali (I classe) e/o su crinali a valenza macro-territoriale; b) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.							4
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 200 m da areali caratterizzati da domini di spazi aperti (limitata od inesistente copertura arborea/arbustiva): a) di bacino principale (I classe) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi); b) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai e geotopi diversi) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.							4

	N° CELLA					VALORE
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 200 m da areali con presenza di riferimenti ed emergenze quali centri storici, monumenti isolati, esemplari arborei di grandi dimensioni e alberi monumentali, rilievi isolati, strutture geomorfologiche rilevanti e/o dominanti di alta riconoscibilità: a) in aree pianiziali o nelle aree pianiziali dei bacini principali (I classe); b) su crinali e versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.						4
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 200 m da strutture o areali con presenza di “nodi maggiori”, quali areali includenti i punti di incontro e di contatto delle strutture spaziali e territoriali primarie con i “marginii” dei diversi domini, ivi inclusa la compresenza di riferimenti ed emergenze ad alta riconoscibilità nei bacini idrografici principali (I classe).						4
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m da strutture od areali con presenza di direttrici spaziali secondarie: a) crinali e margini (riscontrabili nei bacini di II classe); b) reticolo idrografico secondario.						3
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m dalle strutture od areali con presenza di domini di complessi vegetali ad alto fusto quali boschi, parchi, giardini (pubblici e privati): a) nei contesti pianiziali dei bacini secondari (II classe); b) su versanti a moderata acclività (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.						3
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m dalle strutture od areali con presenza di: a) domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria nei bacini secondari (II classe), su versanti a moderata pendenza (20-30%); b) estesi spazi aperti del tessuto agrario su versanti a moderata pendenza (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.						3
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m da strutture o areali dei bacini secondari (II classe) con presenza di radure e spazi aperti, prativi, zootecnici ed agroecosistemici, ad alta riconoscibilità.						3
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m da strutture od areali con presenza di domini degli spazi aperti (limitata copertura arborea/arbustiva) dei bacini secondari (II classe) con dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi).						3
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m da strutture od areali con presenza di riferimenti isolati e puntiformi quali castelli, edifici religiosi, ville storiche, alberi isolati, cascate e nuclei rurali, accorpati: a) nei contesti pianiziali dei bacini di II classe e degli spazi aperti delle pianure; b) su versanti a moderata acclività (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.						3
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m da strutture od areali con presenza di “nodi minori”, areali di limitate dimensioni includenti le strutture spaziali e territoriali secondarie od a valenza locale dei bacini di II classe.						3

	N° CELLA					VALORE
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 150 m dalle seguenti strutture: autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						3
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m dalle strutture od areali con presenza di domini degli spazi aperti del tessuto agrario, nei bacini minori (III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da strutture od areali con presenza di riferimenti isolati e puntiformi: castelli, edifici religiosi, ville, cascine, nuclei rurali accorpati (posizionati nei sottospazi dei bacini di III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da strutture od areali caratterizzati da spazi con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi), in bacini di III classe.						2
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da strutture o areali con presenza di complessi vegetali ad alto fusto (boschi e parchi) in condizioni diverse di acclività nei bacini minori (III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da strutture od areali con presenza di direttrici spaziali minori: crinali e rete idrografica dei bacini minori (III classe) od anche superiori per canali di modeste dimensioni.						2
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m dalle seguenti strutture: strade comunali e interpoderali, con percorso in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						2
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m dalle seguenti strutture: autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso non in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						2
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da strutture o areali con presenza di domini dei complessi vegetali ad alto fusto: boschi, pioppeti ed altre formazioni arboree a rapida crescita (da taglio), nei contesti morfologici dei bacini minori e delle pianure.						1
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da strutture o areali con presenza di domini degli spazi del tessuto agrario dei bacini minori.						1
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m dalle seguenti strutture: strade comunali e interpoderali, con percorso non in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						1
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da areali caratterizzati da agricoltura estensiva (prevalenza di monocoltura di diversa tipologia es. riso, mais, ecc.).						1
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da strutture od areali con presenza di domini degli spazi del tessuto agrario con scarsa o nulla presenza di trame e strutture significanti e bassa riconoscibilità.						0

	N° CELLA						VALORE
Intercettazione o passaggio della linea ad alta tensione sino a 100 m da aree di confusa riconoscibilità con valenze paesaggistiche da interpretarsi: aree insediative e periurbane o aree di insediamento industriale e/o aree eterogenee.							0

	N° CELLA					
PRESENZA DETRATTORI DI 1^ CLASSE						
PRESENZA DETRATTORI DI 2^ CLASSE						
PRESENZA DETRATTORI DI 3^ CLASSE						

Osservazioni: _____

Firma _____

PAESAGGIO - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

MEDIA TENSIONE (SU TRALICCIO)

	N° CELLA					VALORE
Presenza, all'interno della cella, di aree protette (parchi, riserve naturali, ecc.) legalmente istituite.						E
Presenza, all'interno della cella, di "heritage sites" o siti MAB (<i>Man and Biosphere</i>) dell'Unesco.						E
Presenza, all'interno della cella, di "iconemi" o siti del "genius loci", di valenza nazionale o locale, di grande significatività, sia isolati che all'interno di paesaggi culturali riconosciuti.						E
Passaggio della linea elettrica nell'ambito di areali di alta criticità o vulnerabilità individuati da vincoli paesistici e/o da piani paesistici (approvati) provinciali, regionali o di singoli ambiti.						E
Intercettazione secante, sovrapposizione o passaggio della linea elettrica a media tensione sino a 150 m da: a) crinali e margini ad alta definizione a valenza macro-territoriale; b) reticolo idrografico principale (aste idrografiche di primo grado); c) grandi opere di canalizzazione (es. Canale Cavour); d) radure e spazi aperti prativi, zootecnici od agroecosistemi di grande riconoscibilità in contesti boschivi o forestali.						4
Passaggio della linea elettrica a media tensione nell'ambito di aree a valenza naturalistica/faunistica (SIC, Biotopi, ZPS), individuate dagli Enti preposti .						4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 150 m da strutture o areali con domini di complessi vegetali ad alto fusto quali: a) boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) nei contesti morfologici dei grandi ambiti planiziali e/o di bacino principale e/o di crinale; b) boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino; c) formazioni boschive ad alta valenza cromatica o di contrasto in determinati periodi stagionali.						4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 150 m dai domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria: a) nei bacini principali (I classe) e/o su crinali a valenza macro-territoriale; b) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.						4

	N° CELLA					VALORE
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 150 m da areali caratterizzati da domini di spazi aperti (limitata od inesistente copertura arborea/arbustiva): a) di bacino principale (I classe) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi); b) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai e geotopi diversi) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.						4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 150 m da areali con presenza di riferimenti ed emergenze quali centri storici, monumenti isolati, esemplari arborei di grandi dimensioni e alberi monumentali, rilievi isolati, strutture geomorfologiche rilevanti e/o dominanti di alta riconoscibilità: a) in aree planiziali o nelle aree planiziali dei bacini principali (I classe); b) su crinali e versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.						4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 150 m da strutture o areali con presenza di "nodi maggiori", quali areali includenti i punti di incontro e di contatto delle strutture spaziali e territoriali primarie con i "margini" dei diversi domini, ivi inclusa la presenza di riferimenti ed emergenze ad alta riconoscibilità nei bacini idrografici principali (I classe).						4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da strutture od areali con presenza di direttrici spaziali secondarie: a) crinali e margini (riscontrabili nei bacini di II classe); b) reticolo idrografico secondario.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m dalle strutture od areali con presenza di domini di complessi vegetali ad alto fusto quali boschi, parchi, giardini (pubblici e privati): a) nei contesti planiziali dei bacini secondari (II classe); b) su versanti a moderata acclività (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m dalle strutture od areali con presenza di: a) domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria nei bacini secondari (II classe), su versanti a moderata pendenza (20-30%); b) estesi spazi aperti del tessuto agrario su versanti a moderata pendenza (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da strutture o areali dei bacini secondari (II classe), con presenza di radure e spazi aperti, prativi, zootecnici ed agroecosistemici, ad alta riconoscibilità.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da strutture od areali con presenza di domini degli spazi aperti (limitata copertura arborea/arbustiva) dei bacini secondari (II classe) con dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi).						3

	N° CELLA					VALORE
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da strutture od areali con presenza di riferimenti isolati e puntiformi quali castelli, edifici religiosi, ville storiche, alberi isolati, cascate e nuclei rurali, accorpati: a) nei contesti planiziali dei bacini di II classe e degli spazi aperti delle pianure; b) su versanti a moderata acclività (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da strutture od areali con presenza di "nodi minori", areali di limitate dimensioni includenti le strutture spaziali e territoriali secondarie od a valenza locale dei bacini di II classe.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m dalle seguenti strutture: autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m dalle strutture od areali con presenza di domini degli spazi aperti del tessuto agrario, nei bacini minori (III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da strutture od areali con presenza di riferimenti isolati e puntiformi: castelli, edifici religiosi, ville, cascate, nuclei rurali accorpati (posizionati nei sottospazi dei bacini di III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da strutture od areali caratterizzati da spazi con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi), in bacini di III classe						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da strutture o areali con presenza di complessi vegetali ad alto fusto (boschi e parchi) in condizioni diverse di acclività nei bacini minori (III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da strutture od areali con presenza di direttrici spaziali minori: crinali e rete idrografica dei bacini minori (III classe) od anche superiori per canali di modeste dimensioni.						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m dalle seguenti strutture: strade comunali e interpoderali, con percorso in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m dalle seguenti strutture: autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso non in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da strutture o areali con presenza di domini dei complessi vegetali ad alto fusto: boschi, pioppeti ed altre formazioni arboree a rapida crescita (da taglio), nei contesti morfologici dei bacini minori e delle pianure.						1

	N° CELLA						VALORE
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da strutture o areali con presenza di domini degli spazi aperti del tessuto agrario dei bacini minori.							1
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m dalle seguenti strutture: strade comunali e interpoderali, con percorso non in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.							1
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da areali caratterizzati da agricoltura estensiva (prevalenza di monocultura di diversa tipologia es. riso, mais, ecc.).							1
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da strutture od areali con presenza di domini degli spazi del tessuto agrario con scarsa o nulla presenza di trame e strutture significanti e bassa riconoscibilità.							0
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 50 m da aree di confusa riconoscibilità con valenze paesaggistiche da interpretarsi: aree insediative e periurbane o aree di insediamento industriale e/o aree eterogenee.							0

	N° CELLA					
PRESENZA DETRATTORI DI 1^ CLASSE						
PRESENZA DETRATTORI DI 2^ CLASSE						
PRESENZA DETRATTORI DI 3^ CLASSE						

Osservazioni: _____

Firma _____

PAESAGGIO - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

MEDIA TENSIONE (SU PALO)

	N° CELLA						VALORE
Presenza, all'interno della cella, di aree protette (parchi, riserve naturali, ecc.) legalmente istituite.							E
Presenza, all'interno della cella, di "Heritage Sites" o siti MAB (<i>Man and Biosphere</i>) dell'Unesco.							E
Presenza, all'interno della cella, di "iconemi" o siti del "genius loci", di valenza nazionale o locale, di grande significatività, sia isolati che all'interno di paesaggi culturali riconosciuti.							E
Passaggio della linea elettrica nell'ambito di areali di alta criticità o vulnerabilità individuati da vincoli paesistici e/o da piani paesistici (approvati) provinciali, regionali o di singoli ambiti.							E
Intercettazione secante, sovrapposizione o passaggio della linea elettrica a media tensione sino a 100 m da: a) crinali e margini ad alta definizione a valenza macro-territoriale; b) reticolo idrografico principale (aste idrografiche di primo grado); c) grandi opere di canalizzazione (es. Canale Cavour); d) radure e spazi aperti prativi, zootecnici od agroecosistemi di grande riconoscibilità in contesti boschivi o forestali.							4
Passaggio della linea elettrica a media tensione nell'ambito di aree a valenza naturalistica/faunistica (SIC, Biotopi, ZPS), individuate dagli Enti preposti.							4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da strutture o areali con domini di complessi vegetali ad alto fusto quali: a) boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) nei contesti morfologici dei grandi ambiti planiziali e/o di bacino principale e/o di crinale; b) boschi, parchi e giardini (pubblici e privati) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino; c) formazioni boschive ad alta valenza cromatica o di contrasto in determinati periodi stagionali.							4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m dai domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria: a) nei bacini principali (I classe) e/o su crinali a valenza macro-territoriale; b) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.							4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da areali caratterizzati da domini di spazi aperti (limitata od inesistente copertura arborea/arbustiva): a) di bacino principale (I classe) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi); b) con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai e geotopi diversi) su versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.							4

	N° CELLA						VALORE
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da areali con presenza di riferimenti ed emergenze quali centri storici, monumenti isolati, esemplari arborei di grandi dimensioni e alberi monumentali, rilievi isolati, strutture geomorfologiche rilevanti e/o dominanti di alta riconoscibilità: a) in aree planiziali o nelle aree planiziali dei bacini principali (I classe); b) su crinali e versanti ad accentuata acclività (30-45%), in qualsiasi contesto di bacino.							4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 100 m da strutture o areali con presenza di “nodi maggiori”, quali areali includenti i punti di incontro e di contatto delle strutture spaziali e territoriali primarie con i “marginii” dei diversi domini, ivi inclusa la compresenza di riferimenti ed emergenze ad alta riconoscibilità nei bacini idrografici principali (I classe).							4
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m da strutture od areali con presenza di direttrici spaziali secondarie: a) crinali e margini (riscontrabili nei bacini di II classe); b) reticolo idrografico secondario.							3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m dalle strutture od areali con presenza di domini di complessi vegetali ad alto fusto quali boschi, parchi, giardini (pubblici e privati): a) nei contesti planiziali dei bacini secondari (II classe); b) su versanti a moderata acclività (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.							3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m dalle strutture od areali con presenza di: a) domini degli spazi del tessuto agrario a colture permanenti (vigneti, frutteti, oliveti, ecc.) e promiscue di grande valenza identitaria nei bacini secondari (II classe), su versanti a moderata pendenza (20-30%); b) estesi spazi aperti del tessuto agrario su versanti a moderata pendenza (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.							3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m da strutture o areali dei bacini secondari (II classe), con presenza di radure e spazi aperti, prativi, zootecnici ed agroecosistemici ad alta riconoscibilità.							3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m da strutture od areali con presenza di domini degli spazi aperti (limitata copertura arborea/arbustiva) dei bacini secondari (II classe) con dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi).							3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m da strutture od areali con presenza di riferimenti isolati e puntiformi quali castelli, edifici religiosi, ville storiche, alberi isolati, cascate e nuclei rurali, accorpate: a) nei contesti planiziali dei bacini di II classe e degli spazi aperti delle pianure; b) su versanti a moderata acclività (20-30%), in qualsiasi contesto di bacino.							3

	N° CELLA					VALORE
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m da strutture od areali con presenza di “nodi minori”, areali di limitate dimensioni includenti le strutture spaziali e territoriali secondarie od a valenza locale dei bacini di II classe.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 60 m dalle seguenti strutture: autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						3
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m dalle strutture od areali con presenza di domini degli spazi aperti del tessuto agrario, nei bacini minori (III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da strutture od areali con presenza di riferimenti isolati e puntiformi: castelli, edifici religiosi, ville, cascine, nuclei rurali accorpati (posizionati nei sottospazi dei bacini di III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da strutture od areali caratterizzati da spazi con forte dominanza di componenti abiotiche (greti, calanchi, rocce, aree detritiche, ghiacciai, dune, laghi e paludi, geotopi diversi), in bacini di III classe.						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da strutture o areali con presenza di complessi vegetali ad alto fusto (boschi e parchi) in condizioni diverse di acclività nei bacini minori (III classe).						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da strutture od areali con presenza di direttrici spaziali minori: crinali e rete idrografica dei bacini minori (III classe) od anche superiori per canali di modeste dimensioni.						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m dalle seguenti strutture: strade comunali e interpoderali, con percorso in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m dalle seguenti strutture: autostrade, superstrade, strade statali e provinciali, con percorso non in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						2
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da strutture o areali con presenza di domini dei complessi vegetali ad alto fusto: boschi, pioppeti ed altre formazioni arboree a rapida crescita (da taglio), nei contesti morfologici dei bacini minori e delle pianure.						1
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da strutture o areali con presenza di domini degli spazi aperti del tessuto agrario dei bacini minori.						1
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m dalle seguenti strutture: strade comunali e interpoderali, con percorso non in rilevato , in qualsiasi contesto geomorfologico.						1

	N° CELLA						VALORE
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da areali caratterizzati da agricoltura estensiva (prevalenza di monocoltura di diversa tipologia es. riso, mais, ecc.).							1
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da strutture od areali con presenza di domini degli spazi del tessuto agrario con scarsa o nulla presenza di trame e strutture significanti e bassa riconoscibilità.							0
Intercettazione o passaggio della linea a media tensione sino a 35 m da aree di confusa riconoscibilità con valenze paesaggistiche da interpretarsi: aree insediative e periurbane o aree di insediamento industriale e/o aree eterogenee.							0

	N° CELLA					
PRESENZA DETRATTORI DI 1^ CLASSE						
PRESENZA DETRATTORI DI 2^ CLASSE						
PRESENZA DETRATTORI DI 3^ CLASSE						

Osservazioni: _____

Firma _____

ALLEGATO 1

Beni e siti
a valenza storico-
documentaria
ed etnografica



BENI E SITI A VALENZA STORICO-DOCUMENTARIA - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA TENSIONE

	N° CELLA						VALORE
Presenza entro la distanza massima di 1000 m (F1, F2, F3, F4) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1, C2							E
Presenza entro una fascia compresa tra i 1000 ed i 1500 m (F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1, C2							4
Presenza entro la fascia compresa fra 0 e 500 m (F1, F2, F3) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili ad una delle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							4
Presenza entro la fascia compresa tra i 0 ed i 300 m (F1, F2) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							4
Presenza entro una fascia compresa tra i 500 ed i 1000 m (F4) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							3
Presenza entro la fascia compresa tra 0 ed 300 m (F1, F2) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							3
Presenza entro la fascia compresa tra i 300 ed i 500 m (F3) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							3
Presenza entro la fascia compresa tra i 1000 ed i 1500 m (F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							2
Presenza entro la fascia compresa tra i 300 ed i 500 m (F3) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							2
Presenza entro la fascia compresa tra i 500 ed i 1000 m (F4) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							2
Presenza entro la fascia compresa tra i 500 ed i 1000 m (F4) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							1
Presenza entro la fascia compresa tra i 1000 ed i 1500 m (F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							1
Presenza entro la fascia compresa tra i 1000 ed i 1500 m (F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							0
Assenza in tutte le fasce di beni riferibili alle tipologie considerate (da C1 a C10)							0

TIPOLOGIE DI BENI

- C1:** Beni e siti paleontologici, protostorici, archeologici e/o resti rilevabili anteriori al VII d.C.
- C2:** Geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale
- C3:** Beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi in epoche diverse)
- C4:** Beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità
- C5:** Beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità
- C6:** Beni storico-architettonici militari-strutture fortificate
- C7:** Agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale
- C8:** Siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali
- C9:** Siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali
- C10:** Elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta.

Osservazioni: _____

Firma _____

BENI E SITI A VALENZA STORICO-DOCUMENTARIA - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

MEDIA TENSIONE SU TRALICCIO

	N° CELLA						VALORE
Presenza entro la fascia compresa fra 0 e 500 m (F1, F2, F3) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1, C2							E
Presenza entro una fascia compresa tra i 500 ed i 1000 m (F4) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1, C2.							4
Presenza o compresenza entro la fascia compresa fra 0 e 300 m (F1, F2), di uno o più beni riferibili ad una delle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							4
Presenza entro una fascia compresa tra i 1000 ed i 1500 m (F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1,C2							3
Presenza entro una fascia compresa tra i 300 ed i 500 m (F3) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							3
Presenza entro la fascia compresa tra 0 e 100 m (F1) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							3
Presenza entro la fascia compresa tra i 0 ed i 300 m (F1, F2) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							3
Presenza entro la fascia compresa tra i 500 ed i 1000 m (F4) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							2
Presenza entro la fascia compresa tra i 100 ed i 300 m (F2) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							2
Presenza entro la fascia compresa tra i 300 ed i 500 m (F3) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							2
Presenza entro la fascia compresa tra i 300 ed i 500 m (F3) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							1

	N° CELLA						VALORE
Presenza entro la fascia compresa tra i 500 ed i 1000 m (F4) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							1
Presenza entro la fascia compresa tra i 500 ed i 1500 m (F4, F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							0
Presenza entro la fascia compresa tra i 1000 ed i 1500 m (F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							0
Presenza entro la fascia compresa tra i 1000 ed i 1500 m (F5) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							0
Assenza in tutte le fasce di beni riferibili alle tipologie considerate (da C1 a C10)							0

TIPOLOGIE DI BENI

C1: Beni e siti paleontologici, protostorici, archeologici e/o resti rilevabili anteriori al VII d.C.

C2: Geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale

C3: Beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi in epoche diverse

C4: Beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità

C5: Beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità

C6: Beni storico-architettonici militari-strutture fortificate

C7: Agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale

C8: Siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali

C9: Siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali

C10: Elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta.

Osservazioni: _____

Firma _____

BENI E SITI A VALENZA STORICO-DOCUMENTARIA - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

MEDIA TENSIONE SU PALO

	N° CELLA						VALORE
Presenza entro una fascia compresa tra 0 e 100 m (F1) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1,C2							3
Presenza entro la fascia compresa tra 100 e 300 m (F2) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1, C2							2
Presenza entro la fascia compresa tra 0 e 100 m (F1) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							2
Presenza entro la fascia compresa tra 300 e 500 m (F2) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1, C2							1
Presenza entro la fascia compresa tra 100 e 300 m (F2) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							1
Presenza entro la fascia compresa tra 0 e 100 m (F1) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							1
Presenza entro la fascia compresa tra 0 e 100 m (F1) di distanza dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							1
Presenza ad una distanza superiore a 500 m (F4, F5) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C1, C2							0
Presenza ad una distanza superiore a 300 m (F3, F4, F5) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C3, C4, C5, C6, C10							0
Presenza ad una distanza superiore a 100 m (F2, F3, F4, F5) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alle seguenti tipologie: C8, C9							0
Presenza ad una distanza superiore a 100 m (F2, F3, F4, F5) dalla linea elettrica di uno o più beni riferibili alla seguente tipologia: C7							0
Assenza in tutte le fasce di beni riferibili alle tipologie considerate (da C1 a C10)							0

TIPOLOGIE DI BENI

- C1:** Beni e siti paleontologici, protostorici, archeologici e/o resti rilevabili anteriori al VII d.C.
- C2:** Geotopi e strutture geomorfologiche di rilevanza nazionale
- C3:** Beni storico-urbanistici (concernenti areali insediativi con beni stratificatisi in epoche diverse)
- C4:** Beni storico-architettonici civili (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole entità
- C5:** Beni storico-architettonici religiosi (dal VII d.C. agli inizi del XX secolo) concernenti singole unità
- C6:** Beni storico-architettonici militari-strutture fortificate
- C7:** Agroecosistemi caratterizzati da paesaggi rurali di tipo storico e/o tradizionale
- C8:** Siti collegabili a tradizioni e memorie storiche locali
- C9:** Siti e costruzioni collegabili a memorie letterarie ed artistiche locali
- C10:** Elementi architettonici e costruzioni civili moderne (<50 anni), pubbliche o private, di valenza artistica e stilistica riconosciuta

Osservazioni: _____

Firma _____

ALLEGATO 1

Avifauna



AVIFAUNA - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA TENSIONE

	N° CELLA						VALORE
Aree in cui la gravità dei danni è documentata.							E
Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica di 200 m dalla linea elettrica.							E
Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica compresa fra 200 m e 1,5 Km dalla linea elettrica.							4
Tracciato che si snoda al limite superiore dei boschi ed in vicinanza di pareti rocciose, in particolar modo in caso di presenza di specie nidificanti in ambienti rupestri (grifone, capovaccaio, aquila reale, aquila del Bonelli, falco pellegrino, lanario, gufo reale, corvo imperiale, picchio muraiolo), in assenza di avvertimenti visivi.							4
Linea elettrica sita in una zona umida (può attraversarla, costeggiarla o passarne in prossimità) interessata dalla presenza di numerosi uccelli acquatici, che vi sostano e/o nidificano fra i quali figurano specie di particolare importanza a livello europeo o nazionale (si riscontra criticità maggiore in inverno quando aumentano gli individui ivi presenti e si riduce la visibilità con il maltempo). La presenza di uccelli di passo, che non hanno familiarità con la morfologia locale, accresce inoltre il rischio di collisione, (in assenza di avvertimenti visivi).							4
Linea elettrica priva di avvertimenti visivi, che attraversa un corso d'acqua (significativo quale via di passaggio preferenziale per l'avifauna).							4
Tracciati (privi di avvertimenti visivi) in vicinanza di aree a grande concentrazione di uccelli (dormitori, luoghi di alimentazione comune, siti di nidificazione in colonie). Rientrano in questa tipologia le risaie, essendo aree in cui si concentra un gran numero di uccelli acquatici.							4
Linea mascherata da elementi naturali che ne riducono ulteriormente la visibilità.							4
Linea (priva di avvertimenti visivi), che intercetta i cosiddetti "colli di bottiglia" come ad es. certi valichi montani o alcuni stretti (es. Messina), che costituiscono "corridoi" naturali in cui viene incanalato il volo di molti individui.							4
Linea elettrica sita al limite tra un bosco ed una zona aperta							3
Tracciato (privo di avvertimenti visivi) in prossimità o lungo una via di passaggio preferenziale (corso di un fiume, margini di un lago, tracciato di una gola, ecc.).							3

	N° CELLA						VALORE
Tracciato in prossimità di una via di passaggio preferenziale e ad una altezza di poco superiore a quella delle chiome degli alberi.							3
Presenza di due linee elettriche ravvicinate e sfalsate in altezza (in assenza di avvertimenti visivi).							3
Linee che passano all'interno di un bosco, dividendolo, quando si riscontra la presenza di specie di uccelli che sono soliti cacciare all'interno dello stesso (es. sparviero e astore).							3
Effetti trampolino, sbarramento, sommità e scivolo.							3
Linea sita ai margini di un bosco.							3
Linee elettriche (prive di avvertimenti visivi) perpendicolari o che tagliano le rotte migratorie.							3
Linee ad una altezza pari o poco inferiore a quella delle chiome degli alberi.							2
Tratti di linee ad AT prossimi ai piloni (che fungono da possibili posatoi).							2
Linee (prive di avvertimenti visivi) in aree aperte, in campagne coltivate caratterizzate generalmente da buona visibilità, ad esclusione delle risaie.							2
Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.), con spazi aperti a macchia di leopardo, prossimi ad un corso d'acqua o ad aree umide in genere.							2
Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.) con spazi aperti a macchia di leopardo.							1
Linee in ambienti molto disturbati da urbanizzazione o da influenze antropiche di varia natura (aree industriali, urbanizzazione diffusa, ecc.).							0
Linee dotate di avvertimenti visivi multipli e ben distribuiti su tutto il tratto.							0

Osservazioni:

Firma _____

AVIFAUNA - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

MEDIA TENSIONE

	N° CELLA						VALORE
Aree in cui la gravità dei danni è documentata.							E
Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica di 200 m dalla linea elettrica.							E
Presenza di specie di uccelli suscettibili, tutelati a livello mondiale, comunitario o nazionale, entro la fascia critica compresa fra 200 m e 1,5 Km dalla linea elettrica.							4
Tracciato che si snoda al limite superiore dei boschi ed in vicinanza di pareti rocciose, in particolar modo in caso di presenza di specie nidificanti in ambienti rupestri (grifone, capovaccaio, aquila reale, aquila del Bonelli, falco pellegrino, lanario, gufo reale, corvo imperiale, picchio muraiolo).							4
Linea elettrica sita in una zona umida (può attraversarla, costeggiarla o passarne in prossimità) interessata dalla presenza di numerosi uccelli acquatici, che vi sostano e/o nidificano fra i quali figurano specie di particolare importanza a livello europeo o nazionale (si riscontra criticità maggiore in inverno quando aumentano gli individui ivi presenti e si riduce la visibilità con il maltempo). La presenza di uccelli di passo, che non hanno familiarità con la morfologia locale, accresce inoltre il rischio di collisione, (in assenza di avvertimenti visivi).							4
Linea elettrica priva di avvertimenti visivi, che attraversa un corso d'acqua (significativo quale via di passaggio preferenziale per l'avifauna).							4
Tracciati in vicinanza di aree a grande concentrazione di uccelli (dormitori, luoghi di alimentazione comune, siti di nidificazione in colonie). Rientrano in questa tipologia le risaie, essendo aree in cui si concentra un gran numero di uccelli acquatici.							4
Linea mascherata da elementi naturali che ne riducono ulteriormente la visibilità.							4
Linea (priva di avvertimenti visivi), che intercetta i cosiddetti "colli di bottiglia" come ad es. certi valichi montani o alcuni stretti (es. Messina), che costituiscono "corridoi" naturali in cui viene incanalato il volo di molti individui.							4
Linea elettrica sita al limite tra un bosco ed una zona aperta.							3
Tracciato in prossimità o lungo una via di passaggio preferenziale (corso di un fiume, margini di un lago, tracciato di una gola, ecc.).							3

	N° CELLA						VALORE
Tracciato in prossimità di una via di passaggio preferenziale e ad una altezza di poco superiore a quella delle chiome degli alberi.							3
Presenza di due linee elettriche ravvicinate e sfalsate in altezza.							3
Linee che passano all'interno di un bosco, dividendolo, quando si riscontra la presenza di specie di uccelli che sono soliti cacciare all'interno dello stesso (es. sparviero e astore).							3
Effetti trampolino, sbarramento, sommità e scivolo.							3
Linea sita ai margini di un bosco.							3
Tratti di linee a MT con conduttori nudi, prossimi ai piloni (che fungono da possibili posatoi).							3
Linee elettriche (prive di avvertimenti visivi) perpendicolari o che tagliano le rotte migratorie.							2
Linee ad una altezza pari o poco inferiore a quella delle chiome degli alberi							2
Linee in aree aperte, in campagne coltivate caratterizzate generalmente da buona visibilità, ad esclusione delle risaie.							2
Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.), con spazi aperti a macchia di leopardo, prossimi ad un corso d'acqua o ad aree umide in genere.							2
Linea in ambienti disturbati da influenze antropiche di varia natura (es. superstrade, strade, case sparse, serre, ecc.) con spazi aperti a macchia di leopardo.							1
Linee in ambienti molto disturbati da urbanizzazione o da influenze antropiche di varia natura (aree industriali, urbanizzazione diffusa, ecc.).							0
Linee dotate di avvertimenti visivi e con conduttori rivestiti.							0

Osservazioni: _____

Firma _____

ALLEGATO 1

Vegetazione



VEGETAZIONE - SCHEDA DI CAMPO

Operatore _____

Data _____

Località-sezione _____

ALTA - MEDIA TENSIONE

	N° CELLA						VALORE
Presenza di fitocenosi di particolare valore naturalistico-forestale (specie rare o endemismi) o paesaggistico.							E
Presenza di specie rare ritenute vulnerabili o incluse in convenzioni internazionali sulla protezione degli habitat o delle specie.							E
Boschi relitti, anche cedui, in aree fortemente antropizzate.							E
Alberi monumentali.							E
Aree protette (anche non forestate ma con presenza di specie tutelate)							4
Biotopi.							4
Boschi da seme.							4
Parchi.							4
Bosco climacico.							3
Formazioni pure di specie autoctone (latifoglie/conifere, a seconda degli areali).							3
Formazioni, in particolare quelle ripariali, che rivestono un'importante funzione ecologica ed una significativa valenza naturalistica, grazie anche alla loro origine, evoluzione dinamica e struttura naturale.							3
Fustaie (di qualsiasi tipologia: coetanee, disetanee, miste e non).							
Ceduo invecchiato o a permanenza almeno ventennale.							2
Rimboschimenti con specie autoctone.							2
Formazioni aventi strutture molto diverse, accomunate dal fatto che la matrice naturale, anzichè risultare preponderante, viene svalutata dalla presenza di specie alloctone e dalla lontananza dallo stadio climax							2
Formazioni vegetali di origine naturale e soggette a dinamica naturale, caratterizzate rispetto a quelle del terzo punto del box precedente (cr. Alta) da un maggior grado di artificializzazione secondaria, conseguente a interventi pregressi.							2
Siepi campestri.							2
Incolti con prospettive di evoluzione naturaliforme a seconda degli areali.							1
Impianti artificiali (es. pioppeti, strobeti, ecc.).							1
Cedui a periodicità inferiore ai 20 anni.							1
Vegetazione di origine artificiale priva di caratteri di naturalità; il beneficio ambientale può essere intravisto solo limitatamente all'incremento di biomassa ed alla possibile creazione di luoghi idonei per la fauna.							1

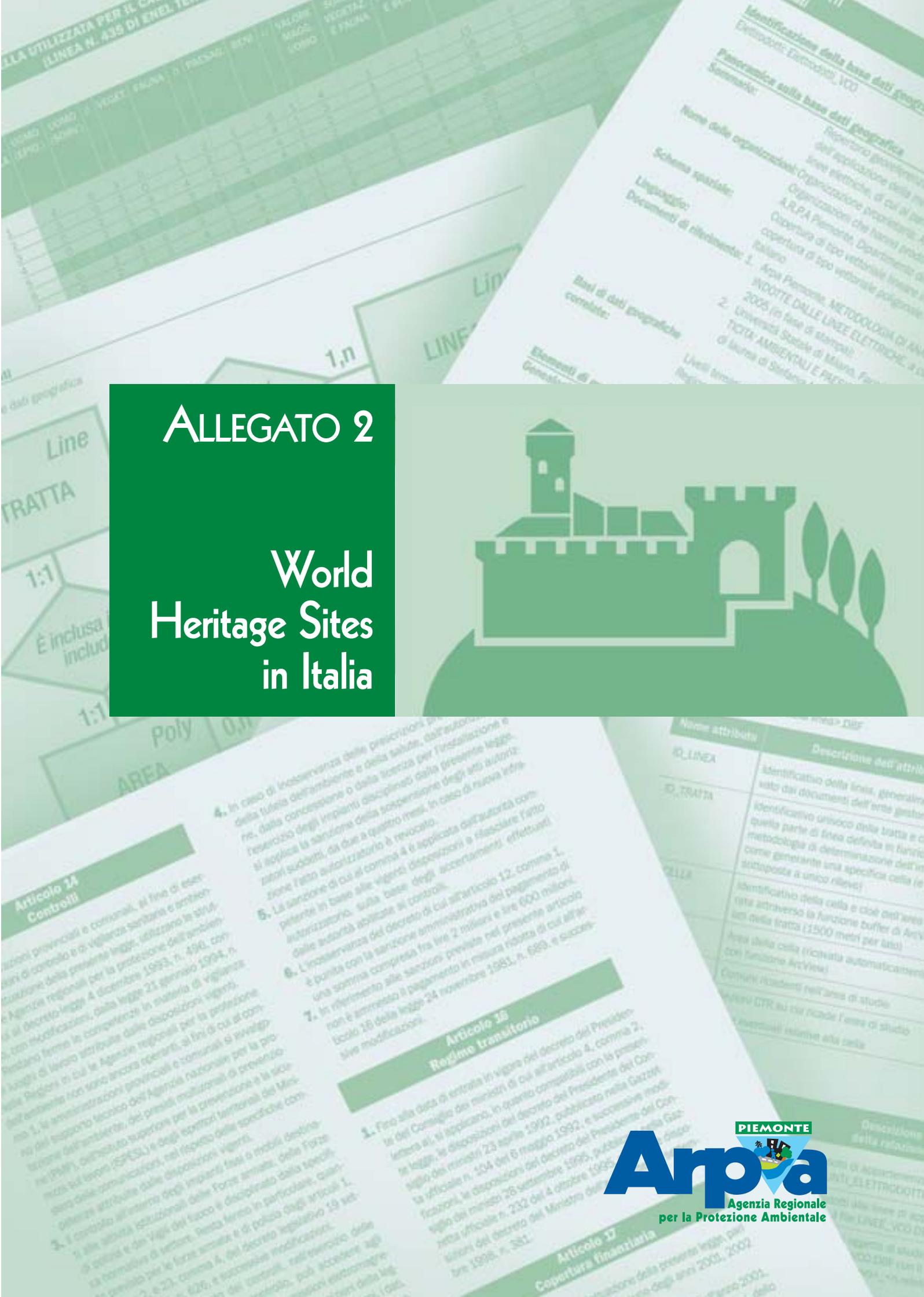
	N° CELLA						VALORE
Incolti senza prospettive evolutive.							0
Aree agricole.							0
Prati sfalcio.							0
Aree urbane o periurbane prive di vegetazione.							0
Assenza di tagli alla vegetazione di qualsiasi tipologia.							0

Osservazioni: _____

Firma _____

ALLEGATO 2

World Heritage Sites in Italia



NUMERO	SITO
(45.50-46.50 N 10.17-10.33 E)	Iscrizioni rupestri in Valcamonica vicino a Brescia
(45.47 N 9.20 E)	Chiesa e Convento Domenicano di Santa Maria delle Grazie con "L'ultima cena" di Leonardo da Vinci
(43.77 N 11.25 E)	Centro storico di Firenze
(45.43 N 12.55 E)	Venezia e la sua laguna
(43.70 N 10.42 E)	Piazza del Duomo, Pisa
(43.47 N 11.40 E)	Centro storico di San Gimignano
(40.67 N 16.62 E)	I Sassi di Matera
(45.55 N 11.53 E)	Vicenza, la città di Palladio e le ville venete
(43.32 N 11.32 E)	Centro storico di Siena
(40.50 N 14.15 E)	Centro storico di Napoli
(44.83 N 11.63 E)	Ferrara Crespi d'Adda
(41.90 N 12.48 E)	Centro storico di Roma e San Paolo Fuori le Mura
(42.37 N 13.72 E)	Castel del Monte
(40.77 N 17.25 E)	I trulli di Alberobello
(44.42 N 12.20 E)	Monumenti paleocristiani ed i Mosaici di Ravenna
(43.07 N 11.68 E)	Centro storico di Pienza
(41.07 N 14.33 E)	Palazzo reale di Caserta (del XVIII secolo) con il parco, l'acquedotto di Vanvitelli ed il complesso di San Leucio
(45.04 N 7.40 E)	Palazzo Reale, Torino
(45.42 N 11.88 E)	Giardino Botanico (Orto Botanico), Padova
(44.65 N 10.92 E)	Cattedrale, Torre Civica e Piazza Grande, Modena
(40.75 N 14.48 E)	Aree Archeologiche di Pompei, Ercolano e Torre Annunziata
(37.37 N 14.33 E)	Villa Romana del Casale
(39.70 N 9.00 E)	Su Nuraxi di Barumini
(44.05 N 9.83 E)	Portovenere, Cinque Terre ed isole (Palmaria, Tino e Tinetto) La costiera Amalfitana
(37.32 N 13.57 E)	Area Archeologica di Agrigento
(40.30 N 15.25 E)	Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano
(43.66 N 12.60 E)	Centro storico di Urbino
(45.75 N 13.33 E)	Area Archeologica e Basilica di Aquileia
(41.95 N 12.78 E)	Villa Adriana
(38.37 N 14.33 E)	Isole Eolie
(43.05 N 12.65 E)	Assisi, la Basilica di San Francesco ed altri siti francescani
(45.43 N 10.98 E)	Città di Verona
(41.97 N 12.80 E)	Villa d'Este, Tivoli

Ai precedenti si aggiungono i seguenti due siti che raggruppano a loro volta numerose località (*multiple locations*)

Città tardo barocche della Val di Noto (Sicilia sud-orientale)

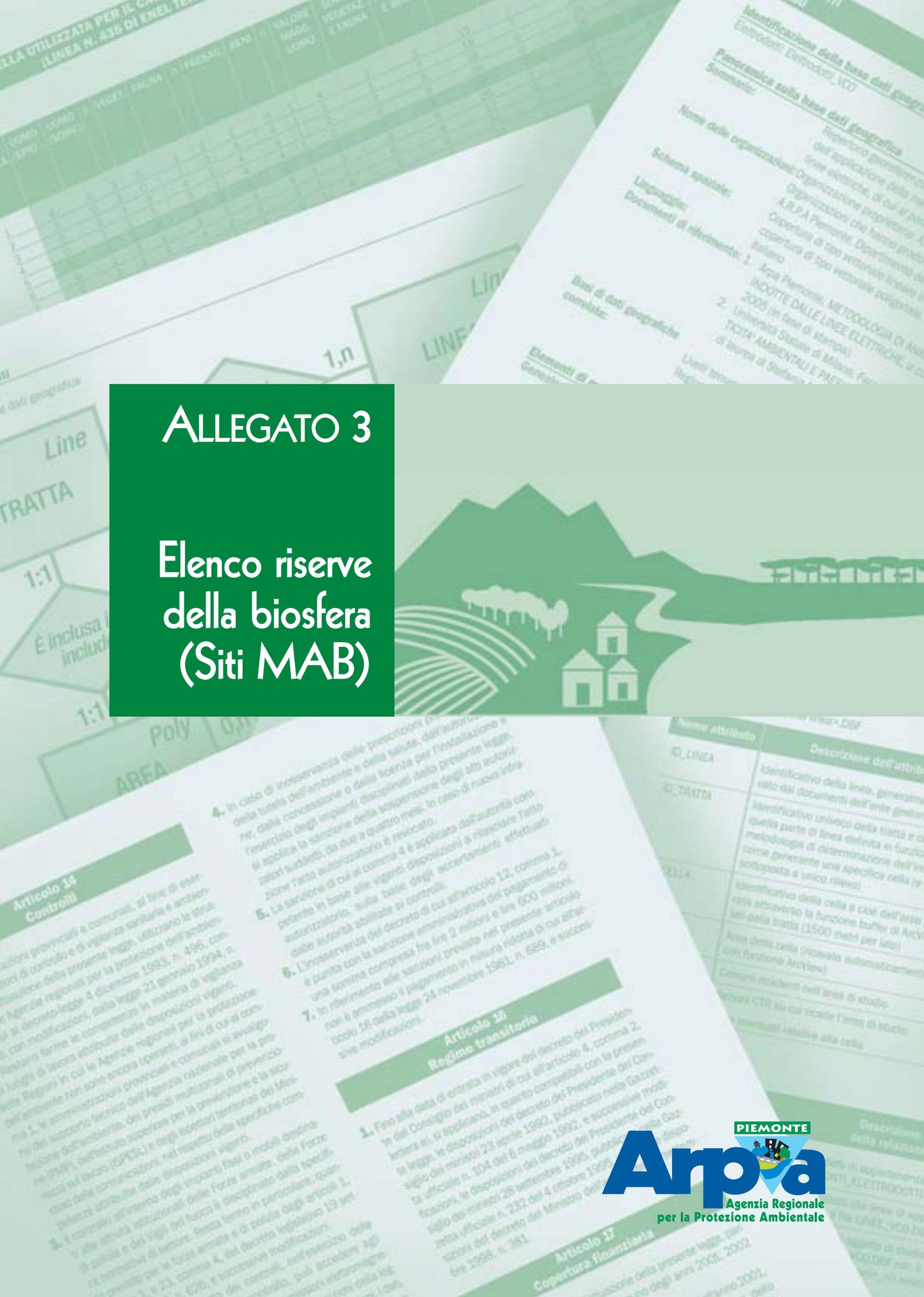
NUMERO	CITTÀ	PROVINCIA
1024-001	Caltagirone	Catania
1024-002	Catania	Catania
1024-003	Militello Val di Catania	Catania
1024-004	Modica	Ragusa
1024-005	Noto	Siracusa
1024-006	Palazzolo Acreide	Siracusa
1024-007	Ragusa	Ragusa
1024-008	Scicli	Ragusa

Sacri Monti del Piemonte e della Lombardia

NUMERO	NOME	LOCALITÀ
1068-001	Sacro Monte o "Nuova Gerusalemme" di Varallo Sesia	Vercelli (Piemonte)
1068-002	Sacro Monte di S.Maria Assunta di Serralunga di Crea	Alessandria (Piemonte)
1068-003	Sacro Monte di San Francesco d'Orta San Giulio	Novara (Piemonte)
1068-004	Sacro Monte del Rosario di Varese	Varese (Lombardia)
1068-005	Sacro Monte della Beata Vergine, Oropa	Biella (Piemonte)
1068-006	Sacro Monte della Beata Vergine del Soccorso, Ossuccio	Como (Lombardia)
1068-007	Sacro Monte della SS.Trinità, Ghiffa	Verbania (Piemonte)
1068-008	Sacro Monte Calvario, Domodossola	Verbania (Piemonte)
1068-009	Sacro Monte di Belmonte, Valperga Canavese	Torino (Piemonte)

ALLEGATO 3

Elenco riserve della biosfera (Siti MAB)



PIEMONTE

Arpa

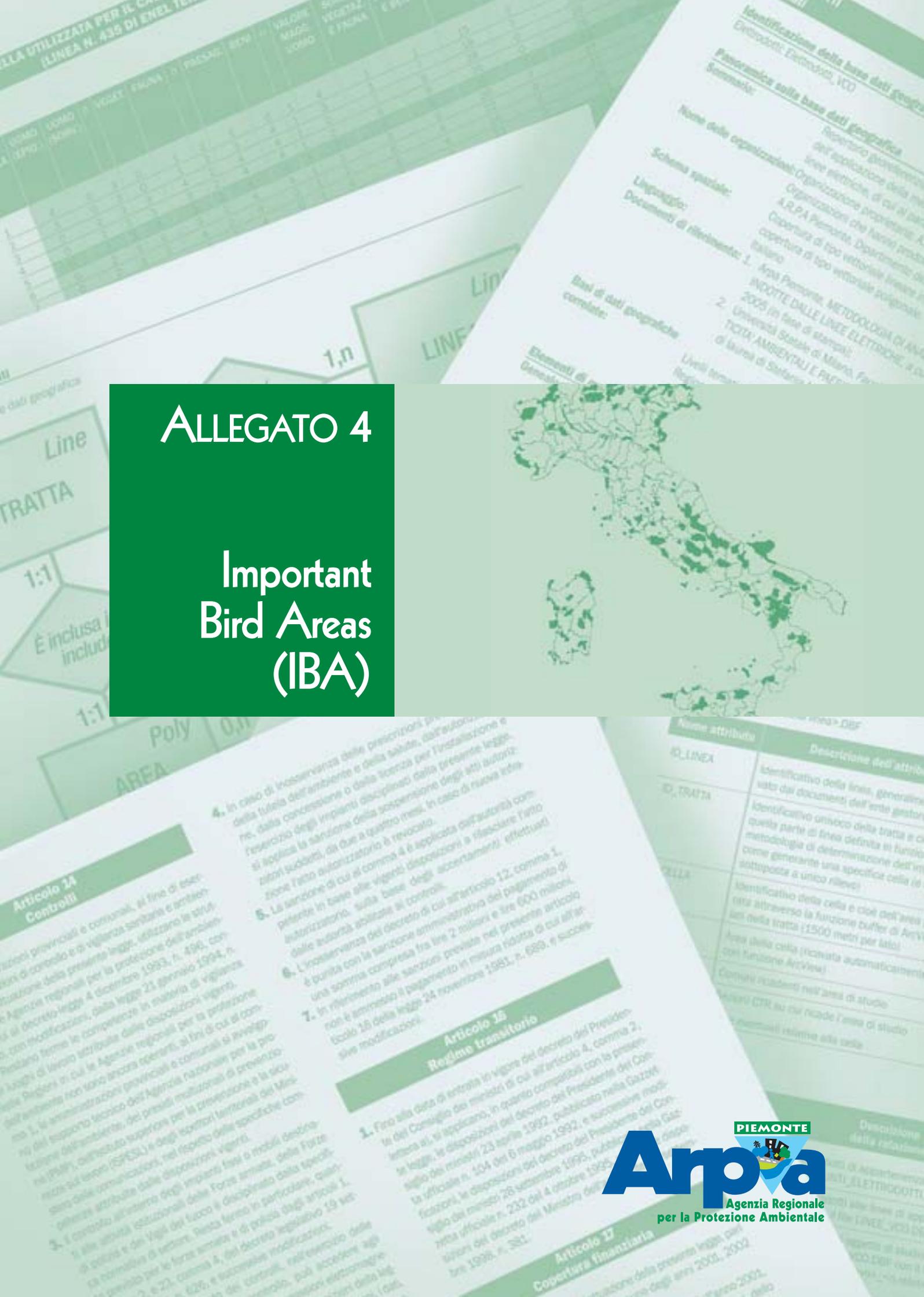
Agenzia Regionale
per la Protezione Ambientale

**SITI MAB DELL'UNESCO ITALIANI
DENOMINATI "RISERVE DELLA BIOSFERA MAB"**

SITO	DATA DI APPROVAZIONE
COLLEMELUCCIO - MONTEDIMEZZO	1977
CIRCEO	1977
MIRAMARE	1979
CILENTO E VALLO DI DIANO	1997
SOMMA - VESUVIO E MIGLIO D'ORO	1997
VALLE DEL TICINO	2002
ISOLE TOSCANE	2003

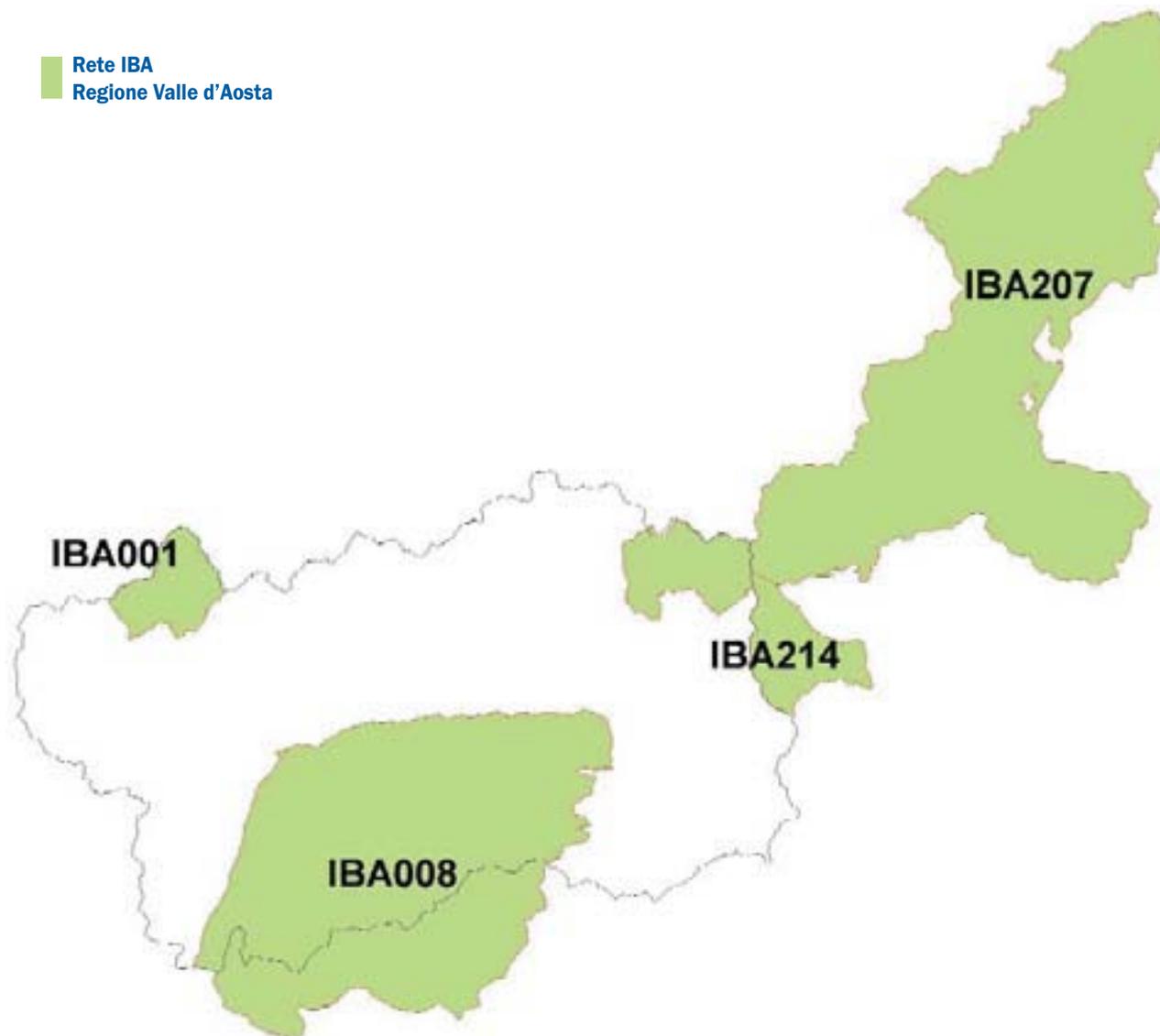
ALLEGATO 4

Important Bird Areas (IBA)



Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

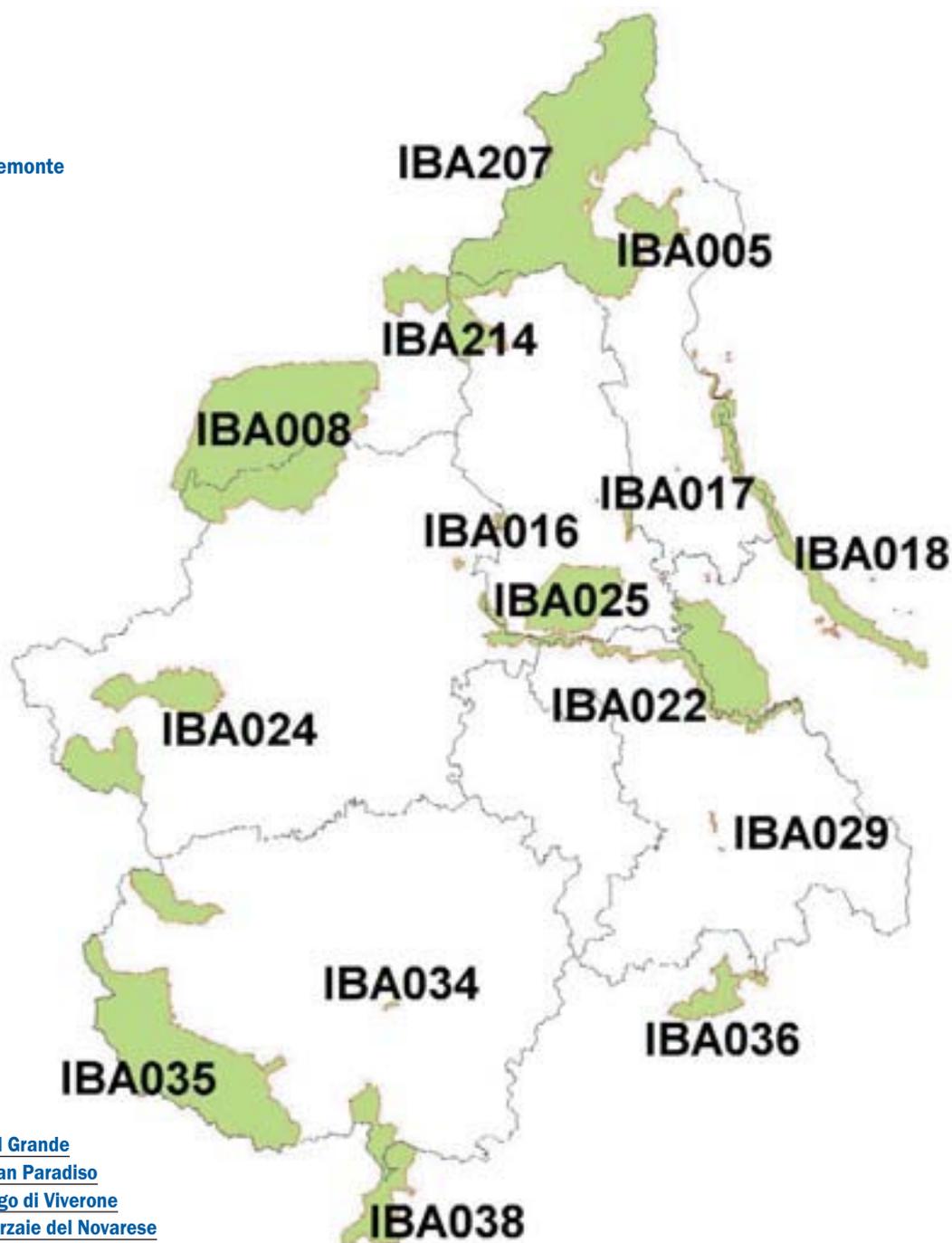
■ Rete IBA
■ Regione Valle d'Aosta



IBA001	Monte Bianco (Val Ferret)
IBA008	Gran Paradiso
IBA214	Monte Rosa (versante valdostano) e Alta Val Sesia
IBA207	Val d'Ossola

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

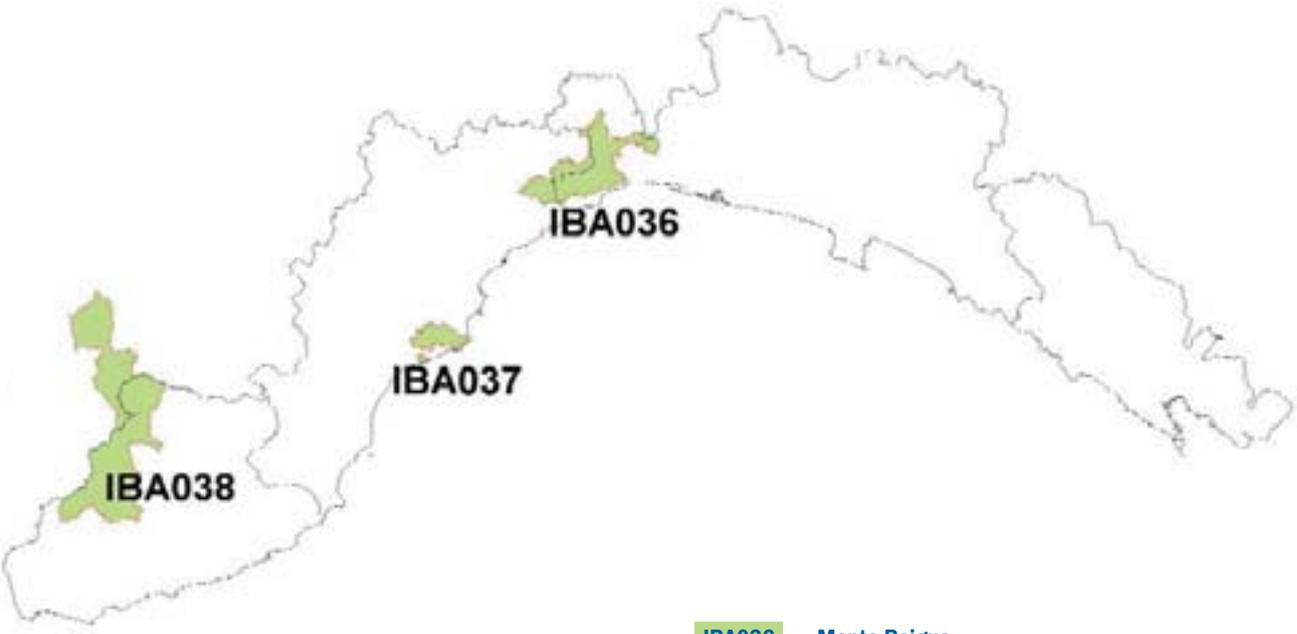
■ Rete IBA
■ Regione Piemonte



IBA005	<u>Val Grande</u>
IBA008	<u>Gran Paradiso</u>
IBA016	<u>Lago di Viverone</u>
IBA017	<u>Garzaie del Novarese</u>
IBA018	<u>Fiume Ticino</u>
IBA020	<u>Garzaie del Sesia</u>
IBA021	<u>Lago di Candia</u>
IBA024	<u>Valle di Susa e Val Chisone</u>
IBA025	<u>Risaie del Vercellese</u>
IBA027	<u>Fiume Po: da Dora Baltea a Scrivia</u>
IBA029	<u>Garzaia di Marengo</u>
IBA034	<u>Lagheti di Crava-Morcuzo</u>
IBA035	<u>Alpi Marittime</u>
IBA207	<u>Val d'Ossola</u>
IBA214	<u>Monte Rosa (versante valdostano) e Alta Val Sesia</u>

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

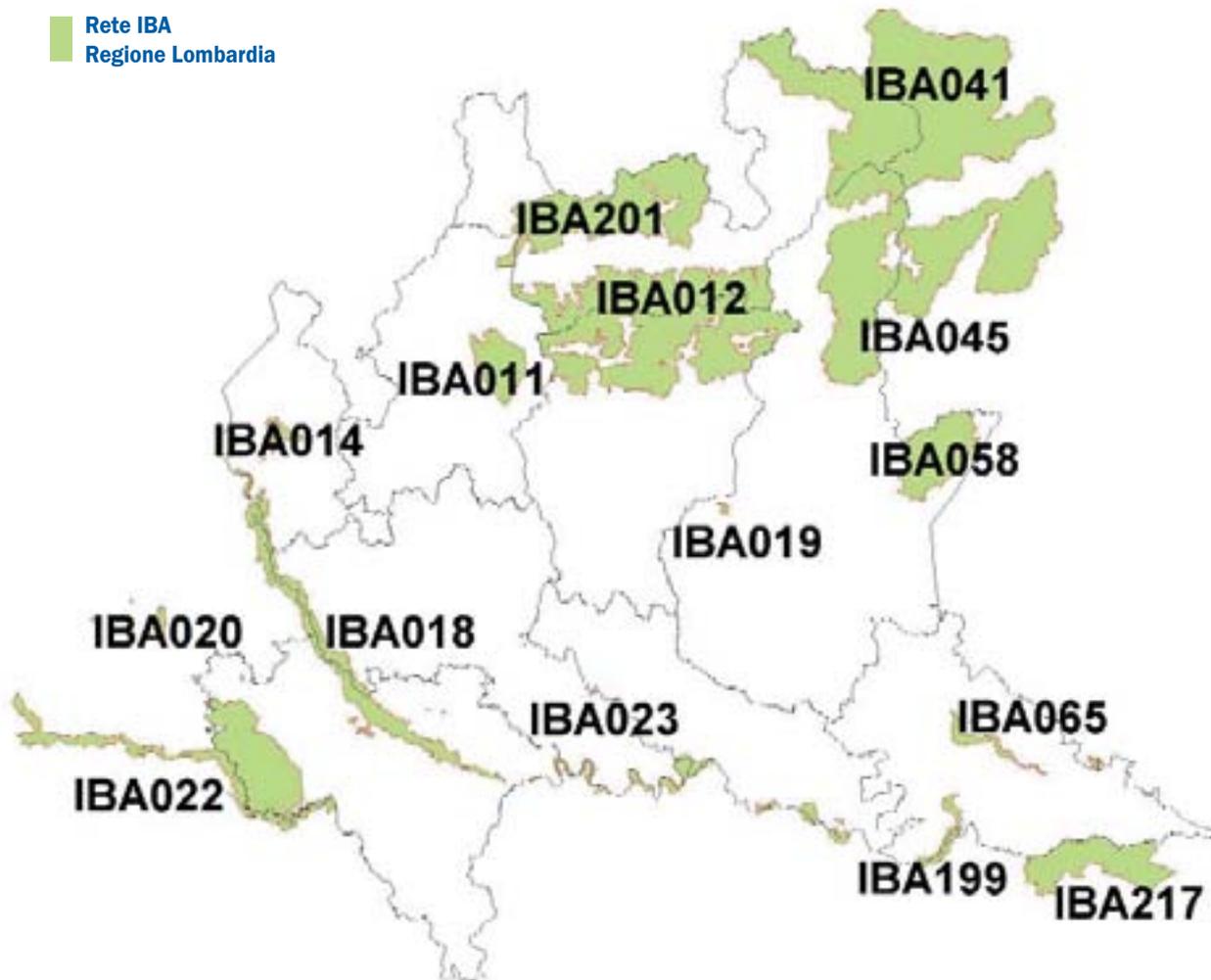
■ Rete IBA
■ Regione Liguria



IBA036	Monte Beigua
IBA037	Finalese
IBA038	Alpi Liguri

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

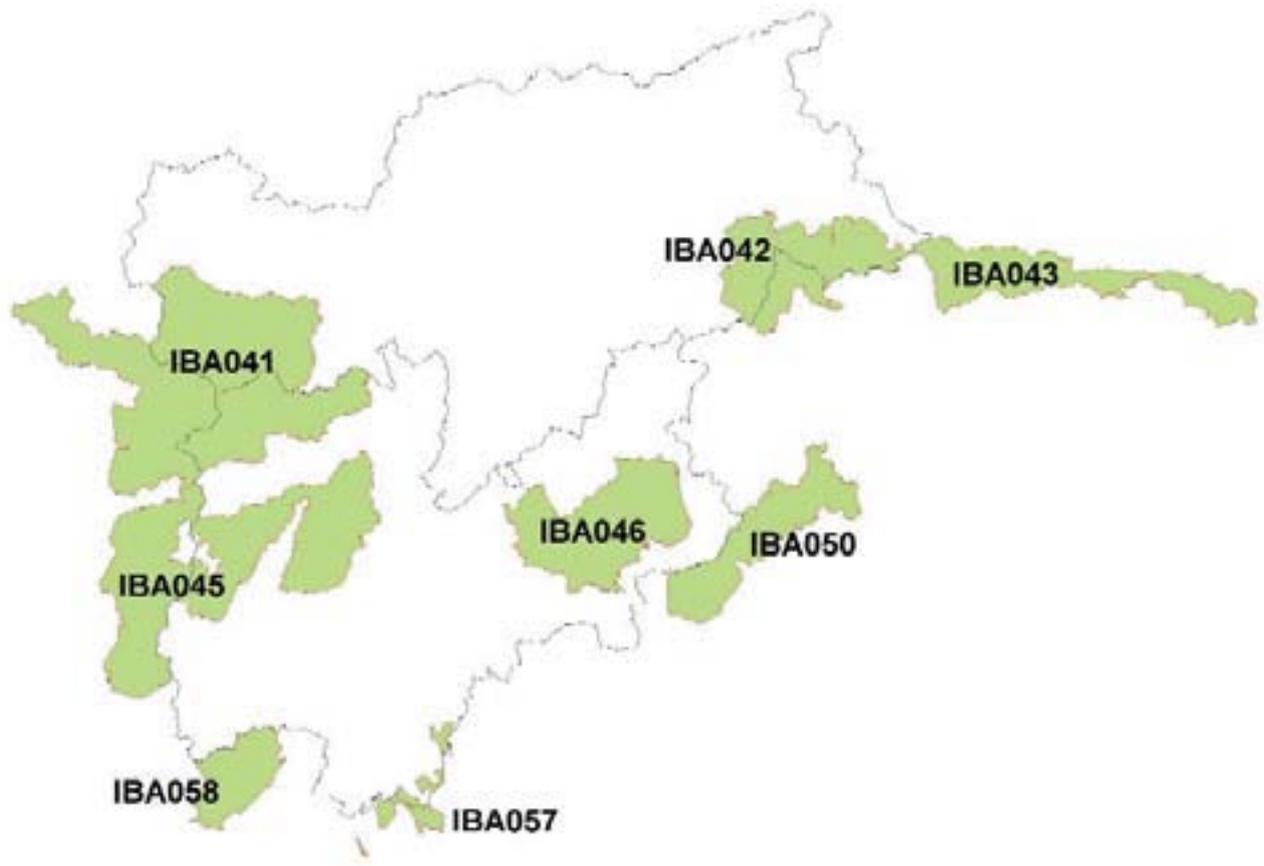
■ Rete IBA
■ Regione Lombardia



IBA007	Pian di Spagna e Lago Mezzola
IBA011	Grigne
IBA012	Palude Brabbia, Lago di Varese e Lago di Biandronno
IBA018	Fiume Ticino
IBA019	Torbiere d'Iseo
IBA022	Lomellina e Garzaie del Pavese
IBA023	Garzaie del Parco Adda Sud
IBA041	Parco Nazionale dello Stelvio
IBA045	Adamello-Brenta
IBA058	Alto Garda Bresciano
IBA065	Fiume Mincio e Bosco Fontana
IBA199	Fiume Po dal Ticino a Isola Boscone
IBA201	Alpi Retiche
IBA208	Paludi di Ostiglia

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

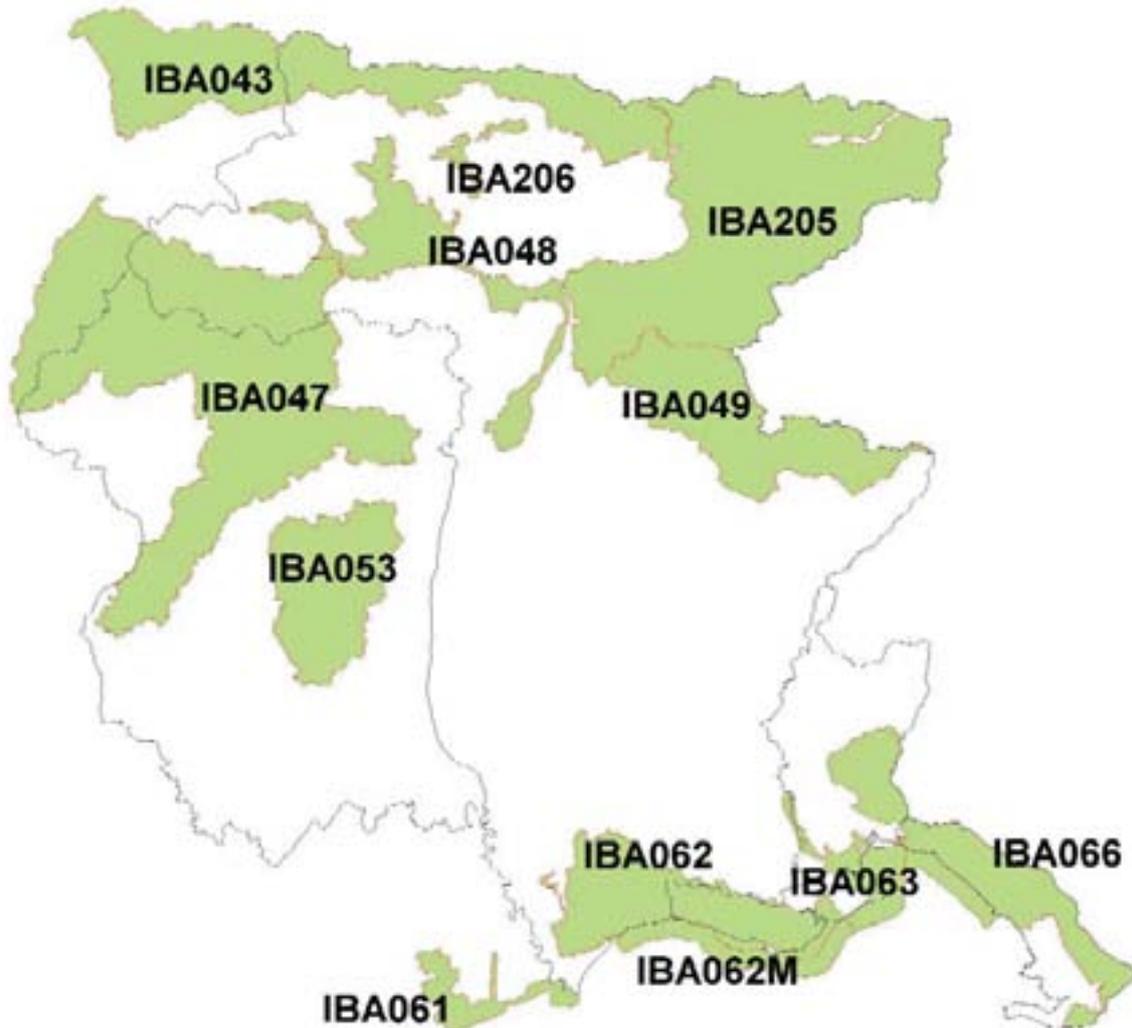
■ Rete IBA
■ Regione Trentino Alto Adige



IBA041	Parco Nazionale dello Stelvio
IBA042	Dolomiti
IBA043	Alpi Carniche
IBA045	Adamello-Brenta
IBA046	Catena dei Lagorai
IBA050	Dolomiti bellunesi
IBA057	Monti Lessini
IBA058	Alto Garda Bresciano

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

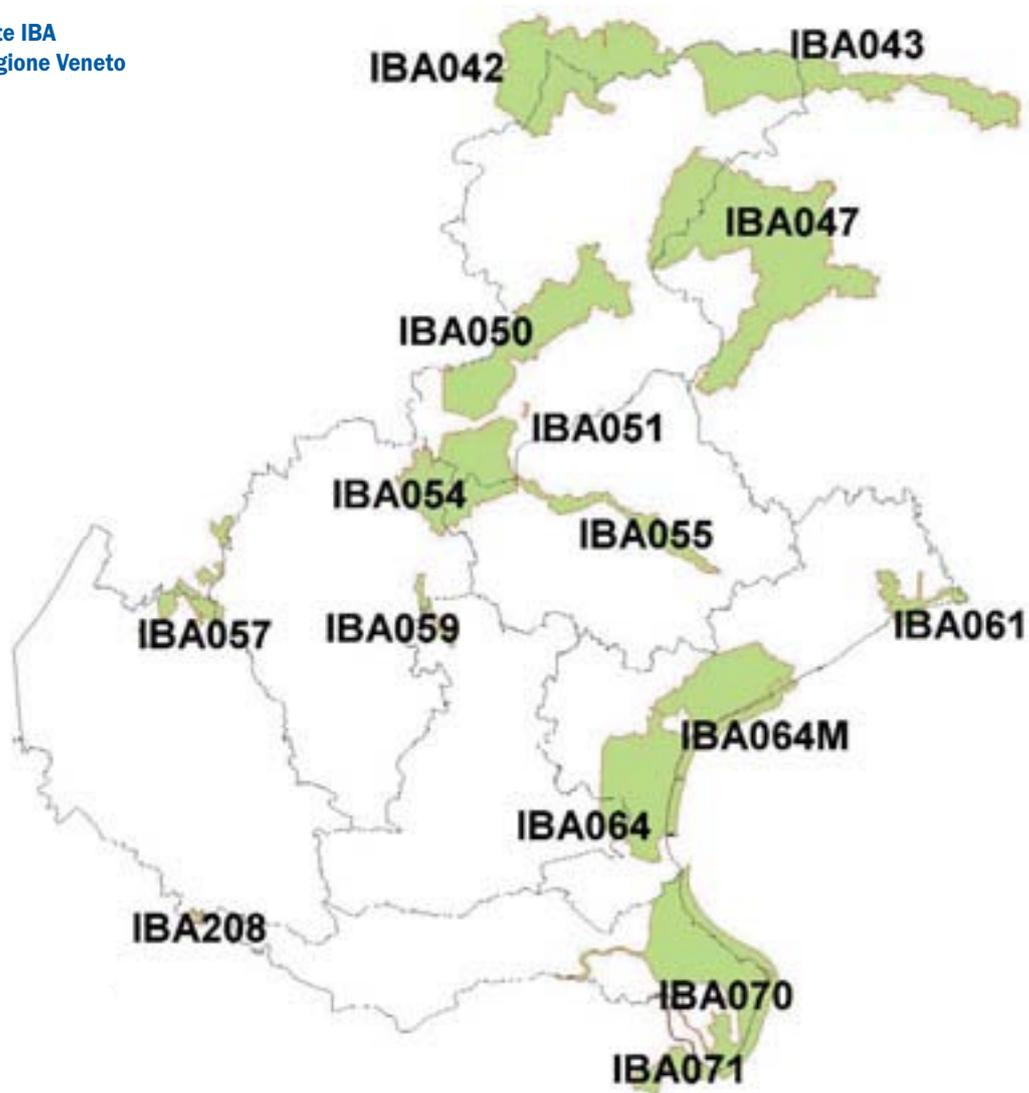
■ Rete IBA
■ Regione Friuli



IBA043	Alpi Carniche
IBA047	Prealpi Carniche
IBA048	Media Valle del Tagliamento
IBA049	Cividalese e Alta Val Torre
IBA053	Magredi di Pordenone
IBA061	Laguna di Caorle
IBA062	Laguna di Grado e Marano
IBA063	Foci dell'Isonzo, Isola della Cona e Golfo di Panzano
IBA066	Carso
IBA205	Foresta di Tarvisio e Prealpi Giulie
IBA206	Valle del Torrente But

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

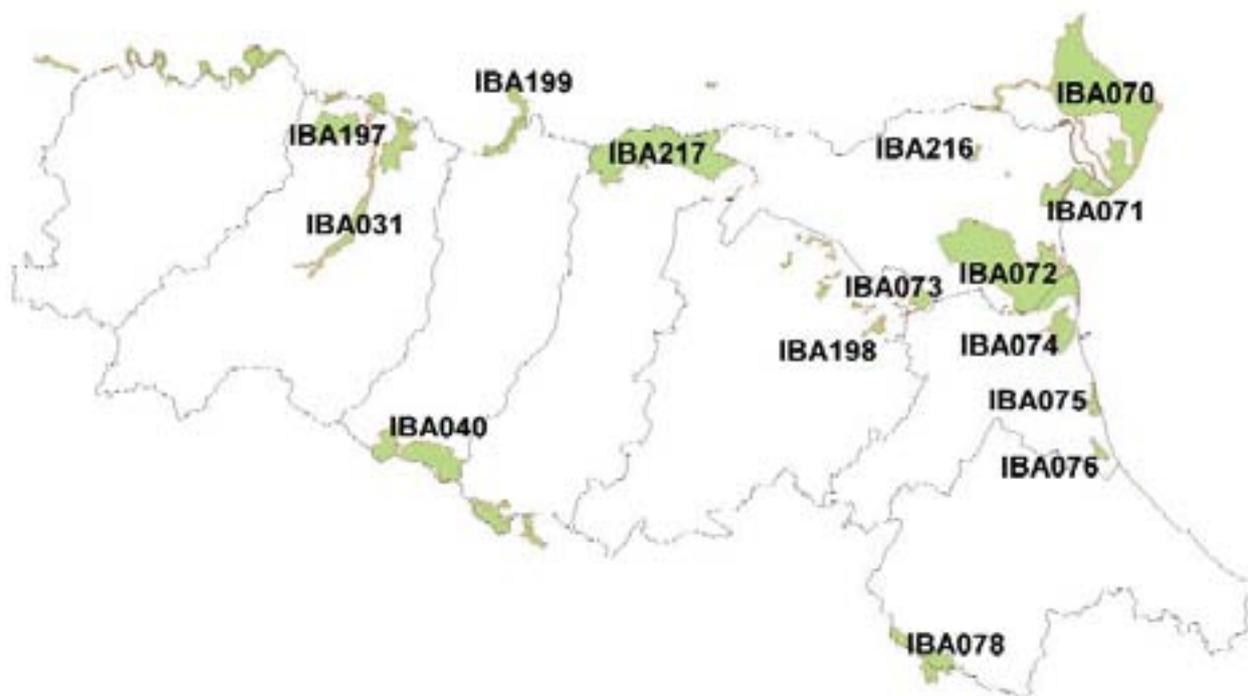
■ Rete IBA
■ Regione Veneto



IBA042	Dolomiti
IBA043	Alpi Carniche
IBA047	Prealpi Carniche
IBA050	Dolomiti bellunesi
IBA051	Vinchetto di Cellarda
IBA054	Monte Grappa
IBA055	Medio corso del Fiume Piave
IBA057	Monti Lessini
IBA059	Medio corso del Fiume Brenta
IBA061	Laguna di Caorle
IBA064	Laguna di Venezia
IBA070	Delta del Po
IBA208	Paludi di Ostiglia

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

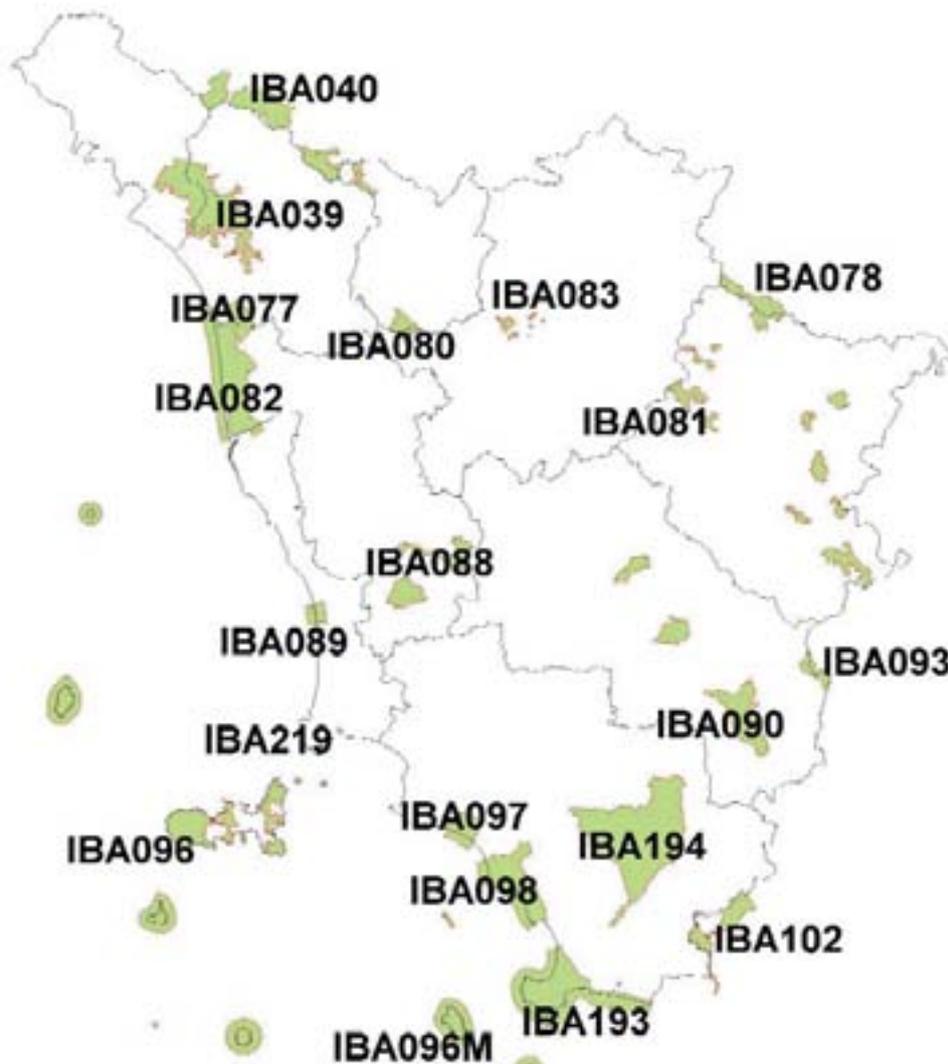
Rete IBA
Regione Emilia Romagna



IBA031	Fiume Taro
IBA040	Appennino dal Passo del Cerreto al Monte Caligi
IBA069	Garzaia di Codigoro
IBA071	Valle Bertuzzi e Sacca di Goro
IBA072	Valli di Comacchio e Bonifica del Mezzano
IBA073	Valli di Argenta
IBA74	Punte Alberete, Valle della Canna, Pineta di San Vitale e Pialassa della baiona
IBA075	Ortazzo e Ortazzino
IBA076	Salina di Cervia
IBA078	Foreste Casentinesi
IBA197	Bassa Parmense
IBA198	Valli del bolognese
IBA199	Fiume Po dal Ticino a Isola Boscone
IBA216	Aree umide di Iolanda di Savoia
IBA217	Bassa modenese

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

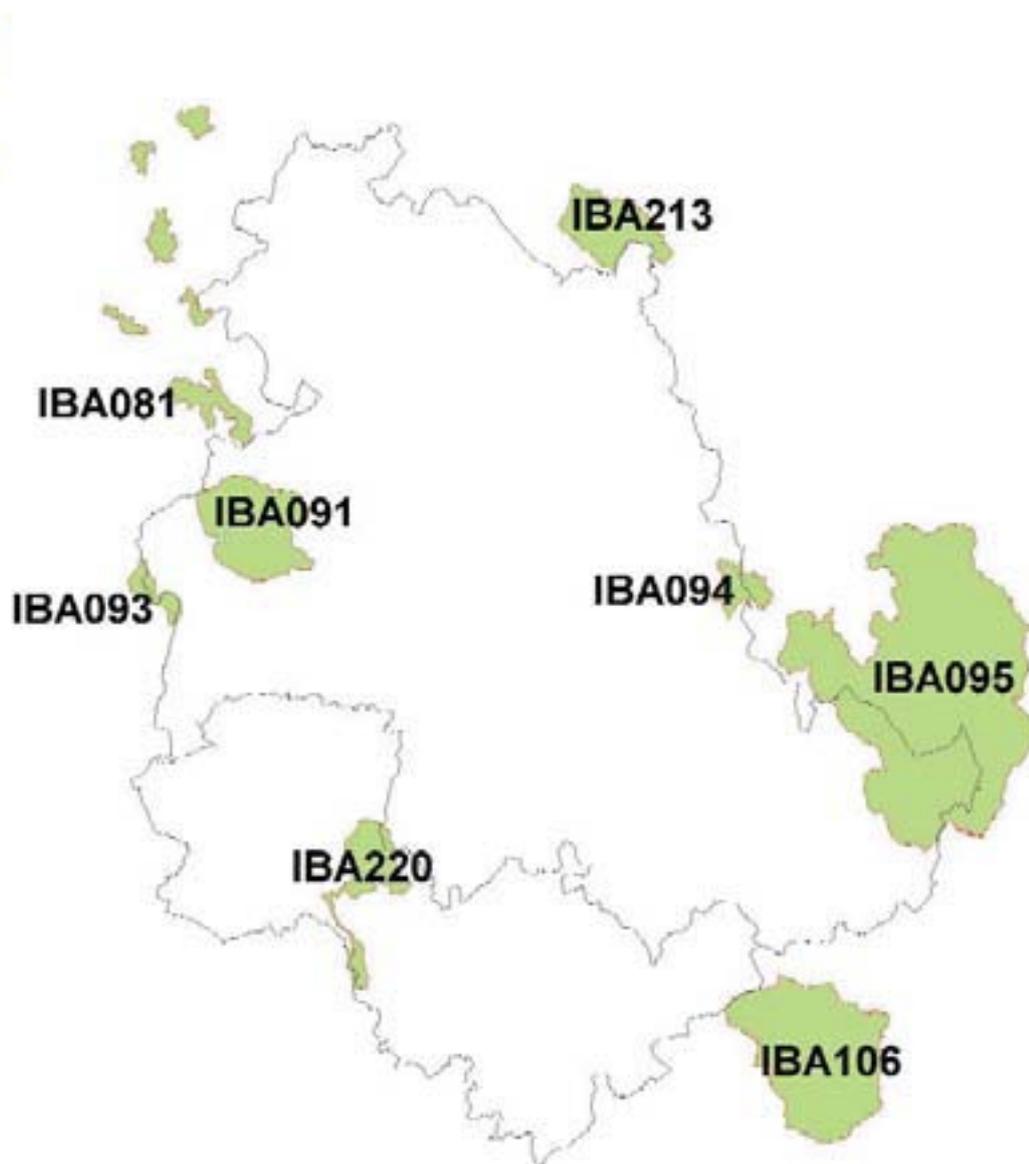
■ Rete IBA
■ Regione Toscana



IBA039	Alpi Apuane
IBA040	Appennino dal Passo Cerreto al Monte Caligi
IBA077	Lago di Massaciuccoli
IBA078	Foreste Casentinesi
IBA080	Palude di Fucecchio
IBA081	Brughiere Aretine
IBA082	Migliarino-San Rossore
IBA083	Stagni della Piana Fiorentina
IBA088	Media Valle del Fiume Cecina
IBA089	Palude e Tombolo di Bolgheri
IBA090	Crete Senesi
IBA093	Laghi di Montepulciano e Chiusi
IBA096	Arcipelago Toscano
IBA097	Daccia Botrona
IBA098	Monti dell'Uccelina, Stagni della Trappola e Bocca d'Ombrone
IBA193	Argentario, Laguna di Orbetello e lago di Burano
IBA194	Valle del Fiume Albenga
IBA219	Orti Bottagone

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

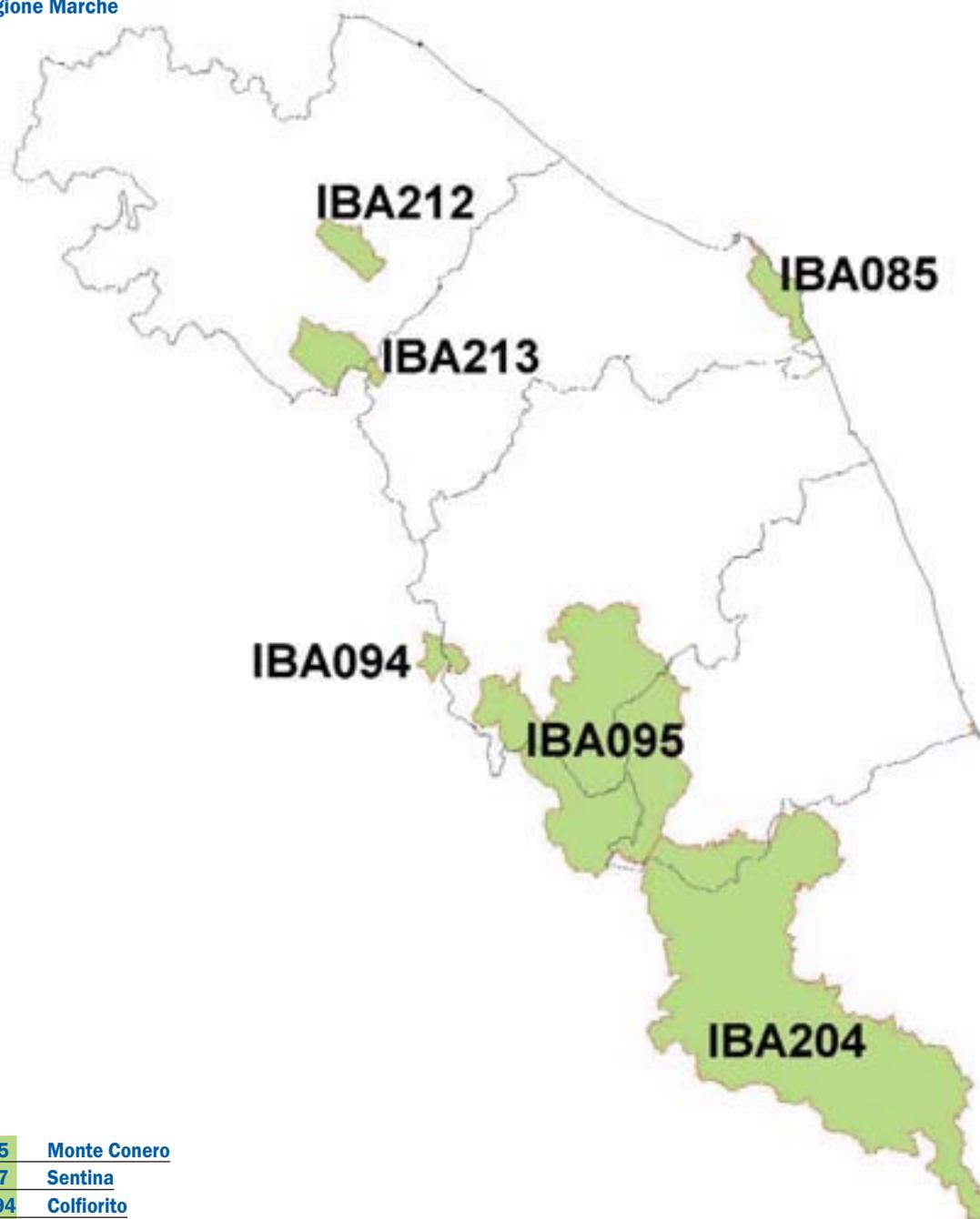
■ Rete IBA
■ Regione Umbria



IBA081	Brughiere Aretine
IBA091	Lago Trasimeno
IBA093	Laghi di Montepulciano e Chiusi
IBA094	Coliorito
IBA095	Monti Sibillini
IBA106	Monti Reatini
IBA213	Furlo
IBA220	Valle del Tevere

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

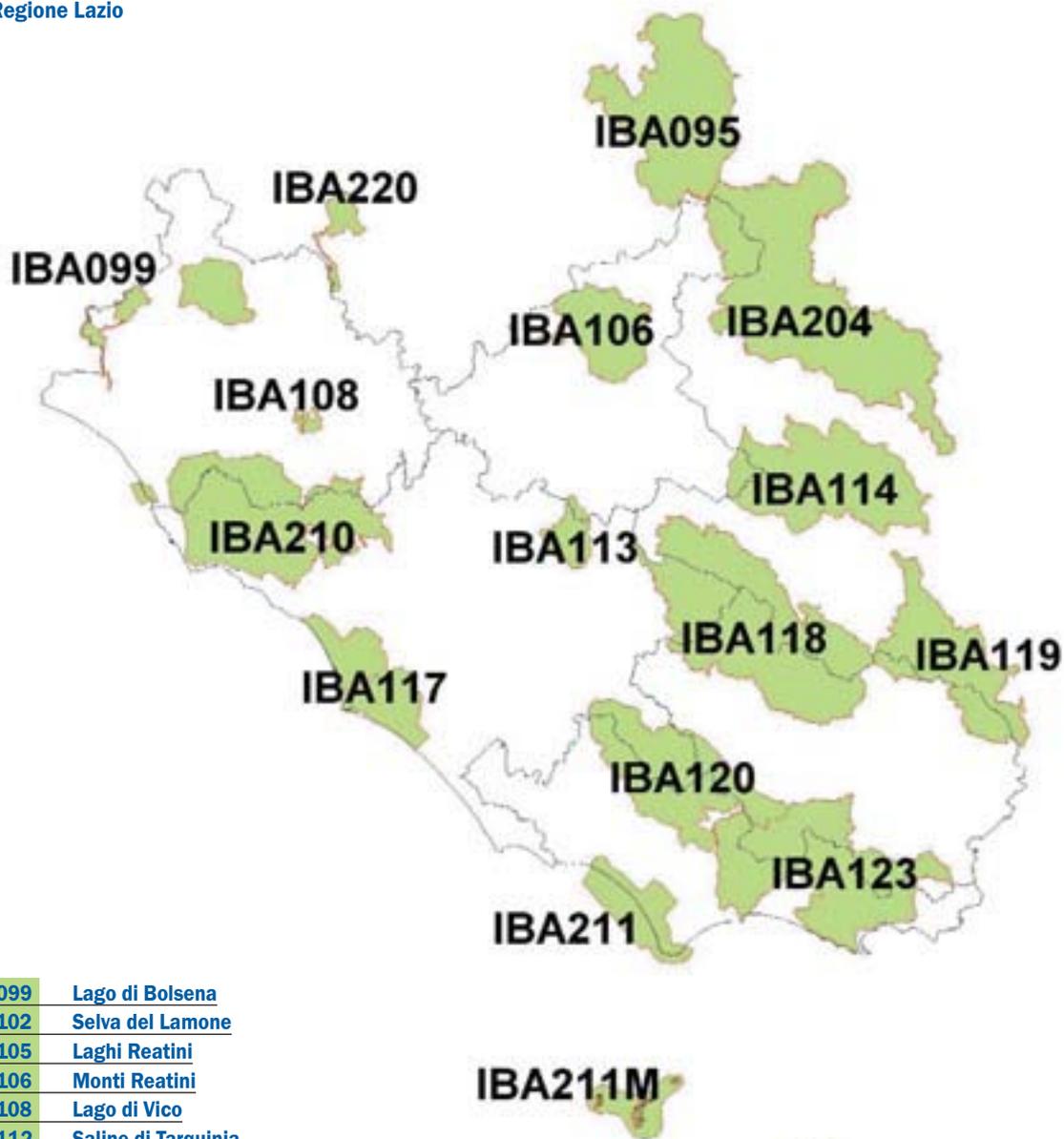
■ Rete IBA
■ Regione Marche



IBA085	Monte Conero
IBA087	Sentina
IBA094	Colfiorito
IBA095	Monti Sibillini
IBA204	Gran Sasso e Monti della Laga
IBA212	Monte Catria, Monte Acuto e Monte della Strega
IBA213	Furlo

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

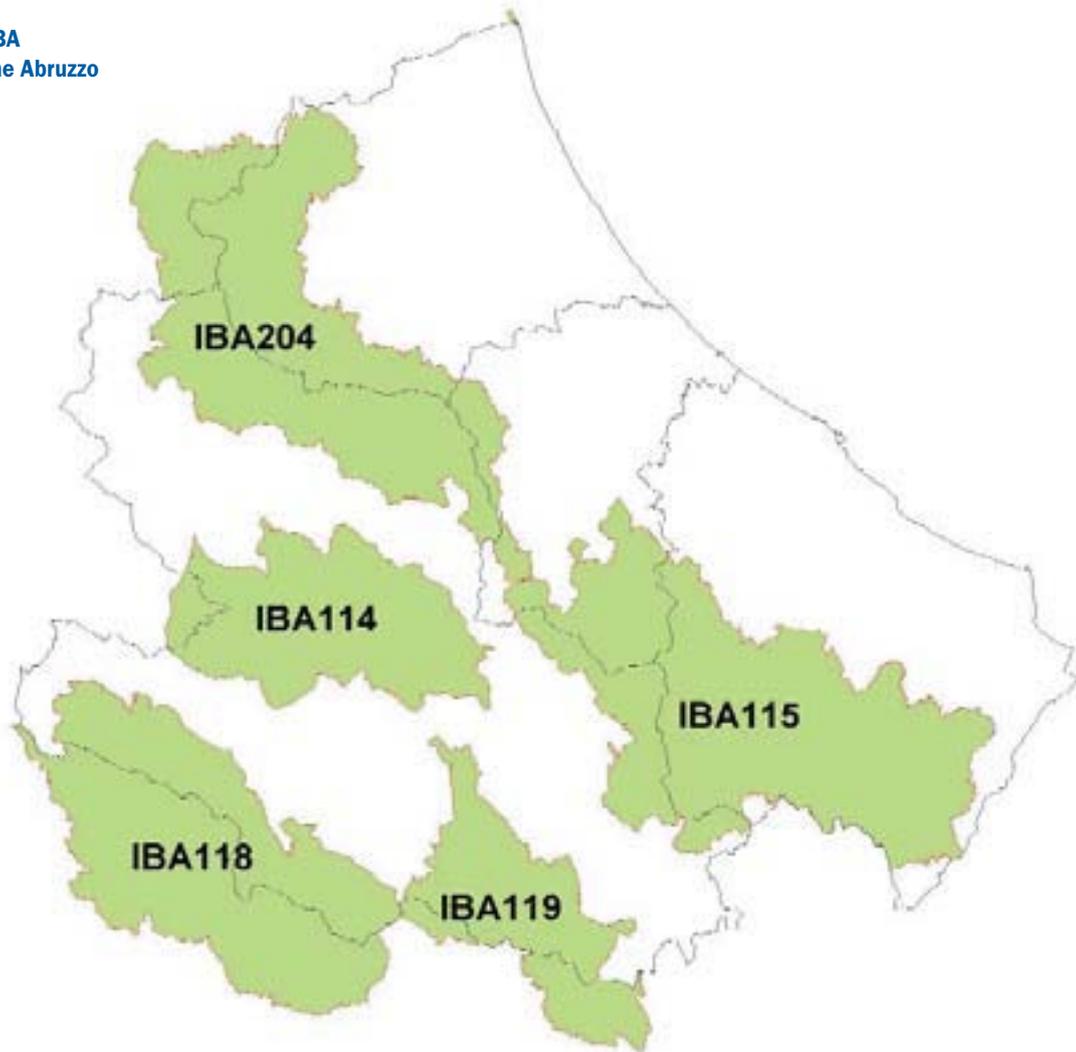
■ Rete IBA
■ Regione Lazio



IBA099	Lago di Bolsena
IBA102	Selva del Lamone
IBA105	Laghi Reatini
IBA106	Monti Reatini
IBA108	Lago di Vico
IBA112	Saline di Tarquinia
IBA113	Monti Lucretili
IBA114	Sirente, Velino, Montagne della Duchessa
IBA117	Litorale romano
IBA118	Monti Ernici e Simbruini
IBA119	Parco Nazionale d'Abruzzo
IBA120	Monti Lepini
IBA123	Monti Ausoni e Aurunci
IBA204	Gran Sasso e Monti della Laga
IBA210	Lago di Bracciano e Monti della Tolfa
IBA211	Parco Nazionale del Circeo e Isole Ponziane
IBA220	Valle del Tevere

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

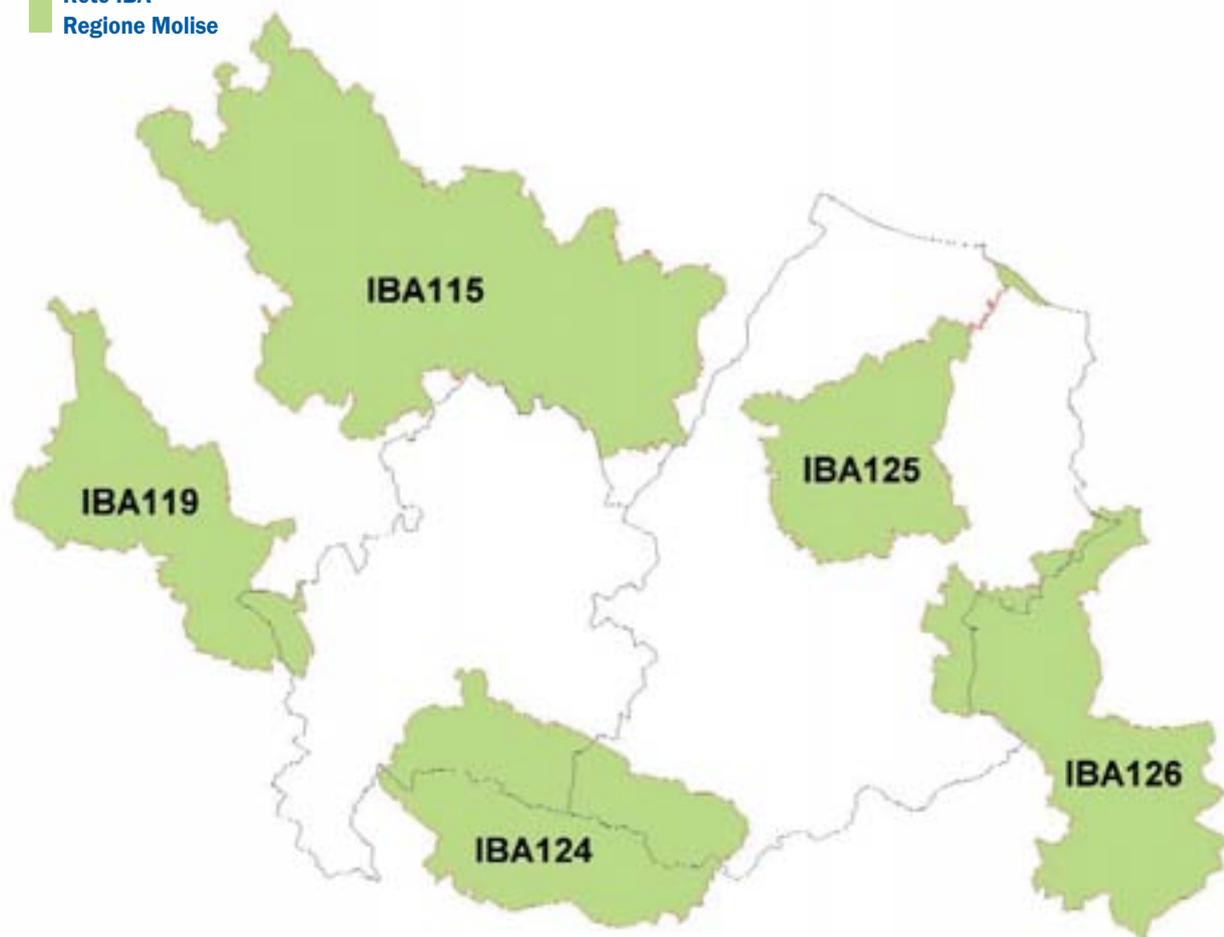
■ Rete IBA
■ Regione Abruzzo



IBA114	Sirente, Vellino, montagne della Duchessa
IBA115	Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani
IBA118	Monti Ernici e Simbruini
IBA119	Parco Nazionale d'Abruzzo
IBA204	Gran Sasso e Monti della Laga

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

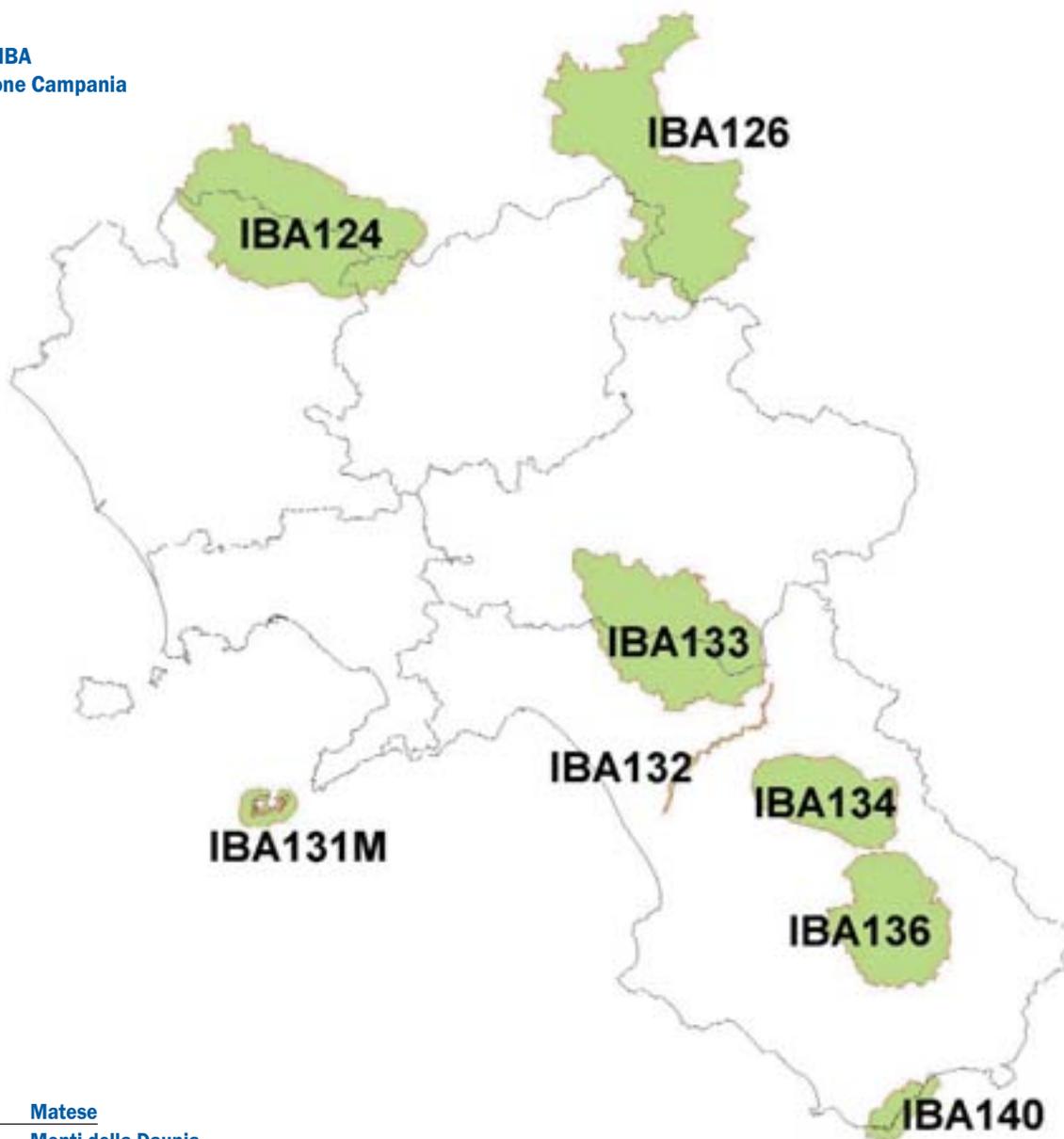
■ Rete IBA
■ Regione Molise



IBA115	<u>Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani</u>
IBA119	<u>Parco Nazionale d'Abruzzo</u>
IBA124	<u>Matese</u>
IBA125	<u>Fiume Biferno</u>
IBA126	<u>Monti della Daunia</u>

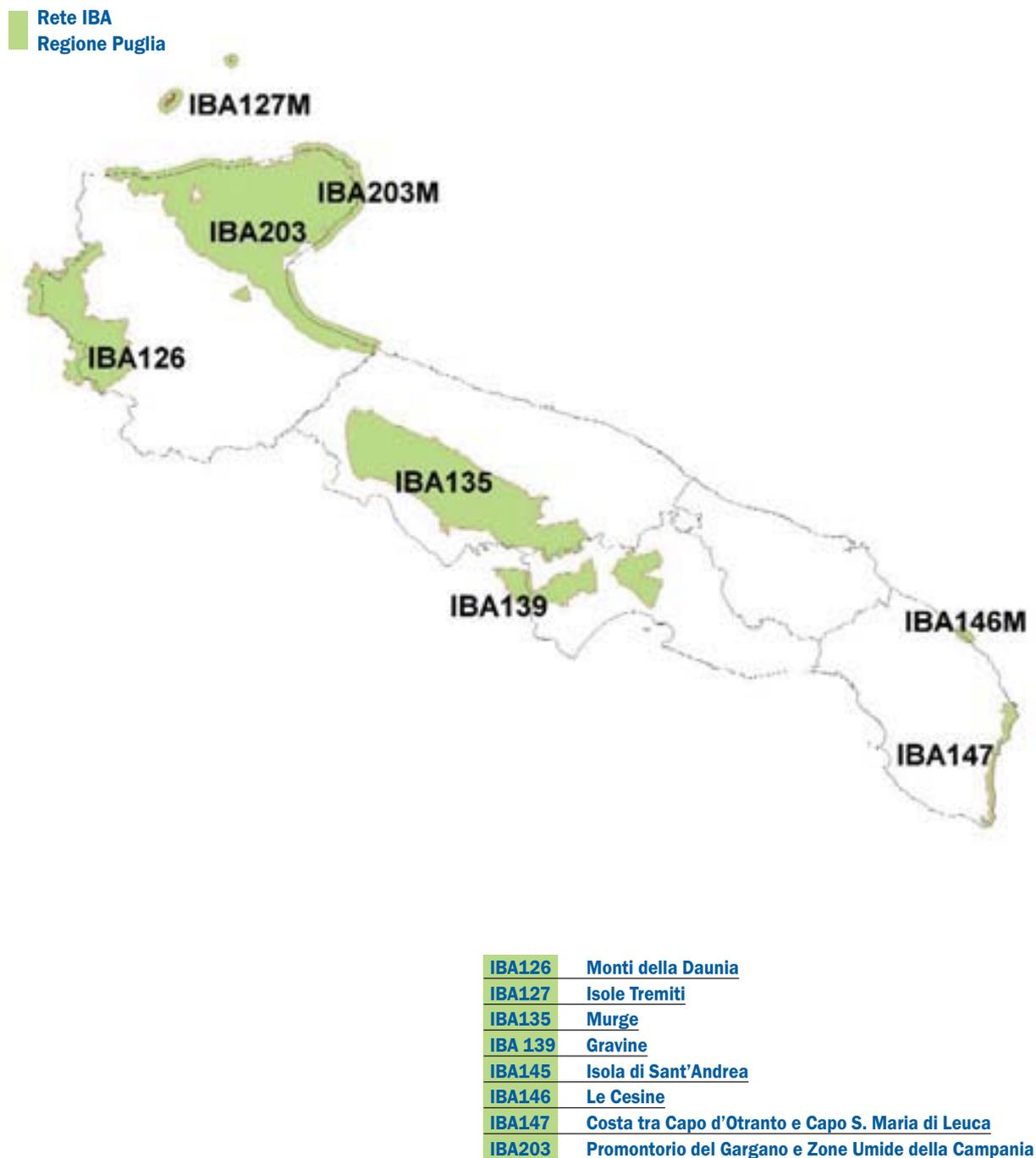
Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

■ Rete IBA
Regione Campania



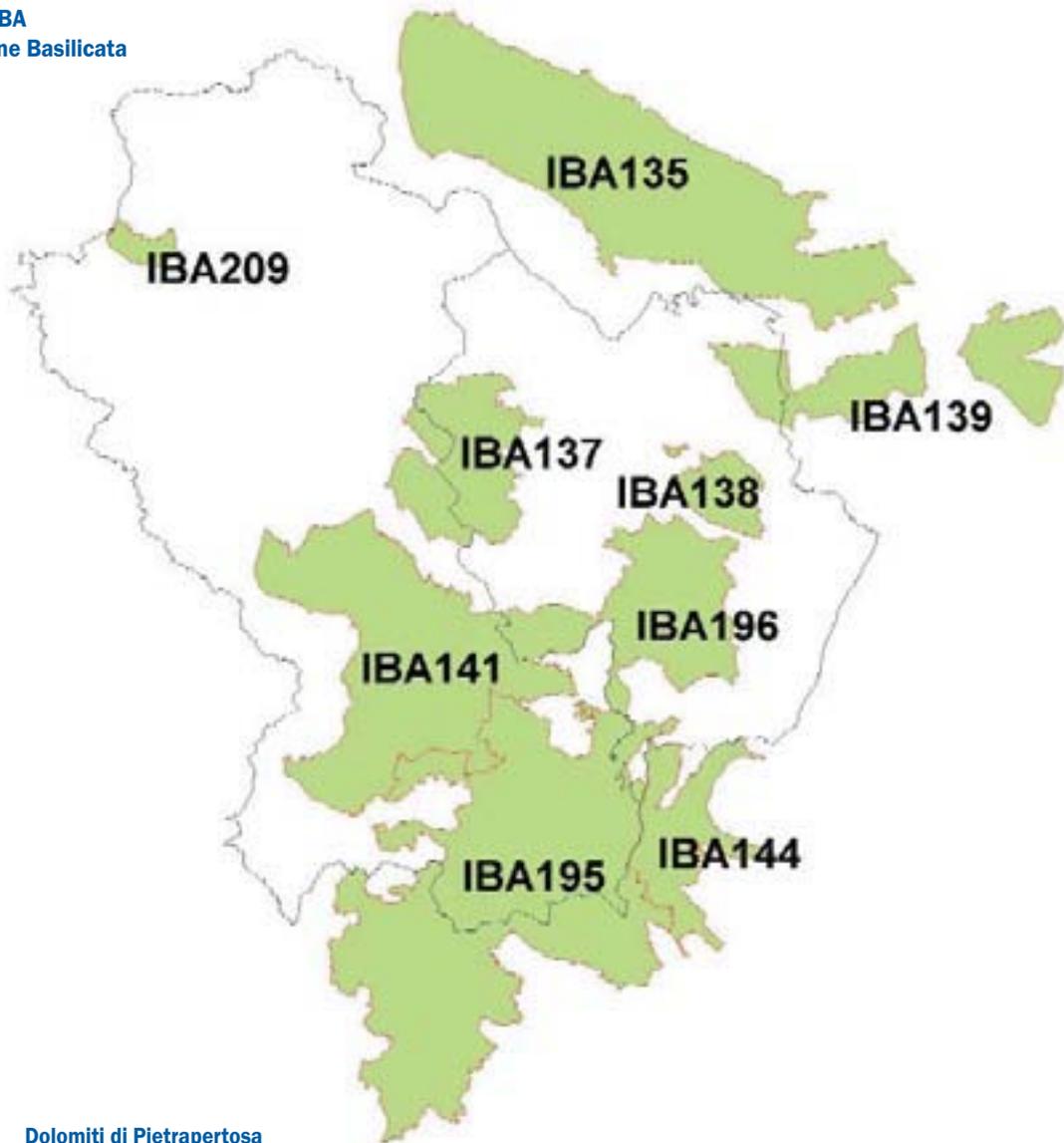
IBA124	Matese
IBA126	Monti della Daunia
IBA131	Isola di Capri
IBA132	Media Valle del Fiume Sele
IBA133	Monti Picentini
IBA134	Monti Alburni
IBA136	Monte Cervati
IBA140	Costa tra Marina di Camerota e Policastro Bussentino

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)



Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

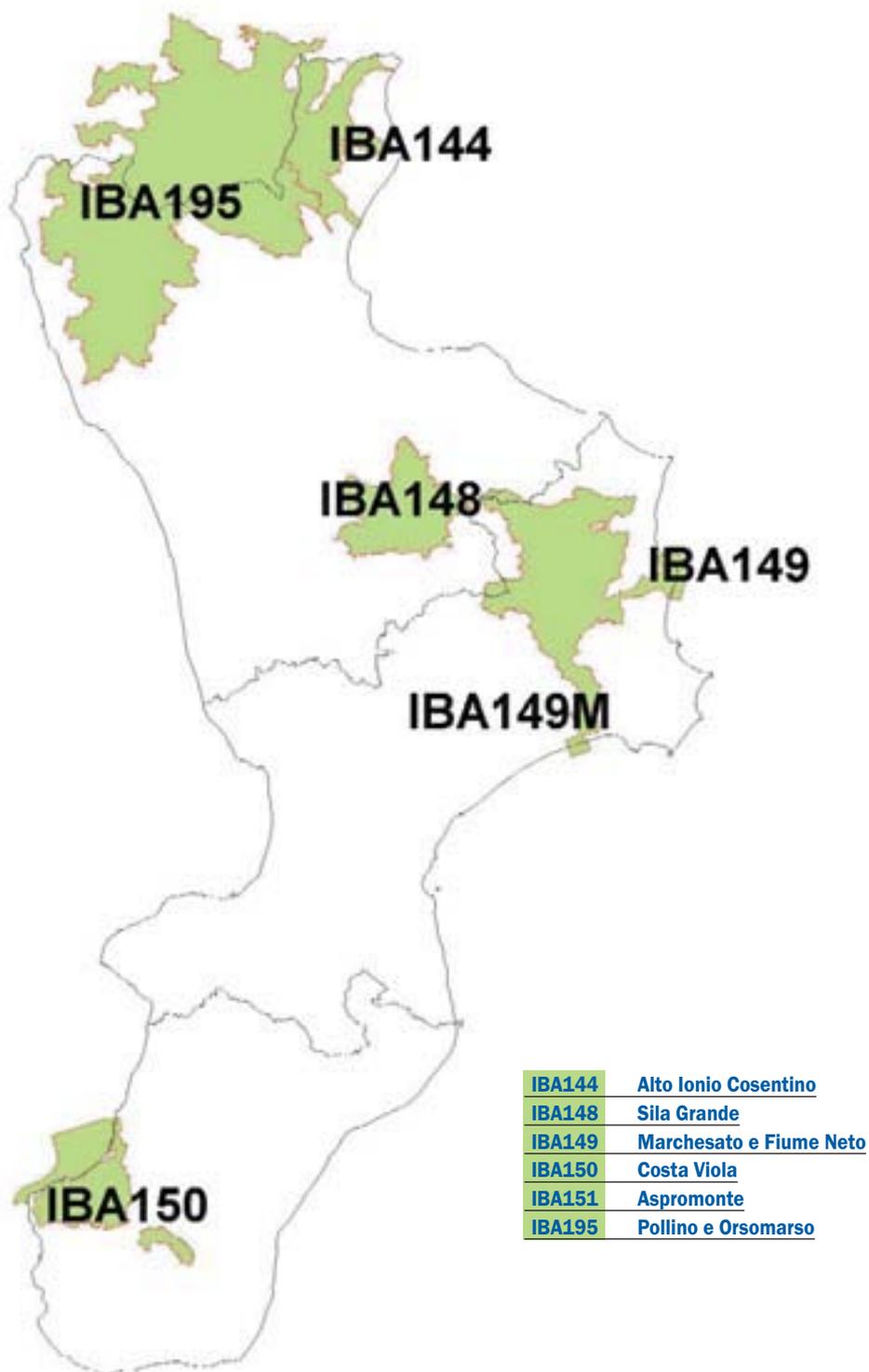
■ Rete IBA
■ Regione Basilicata



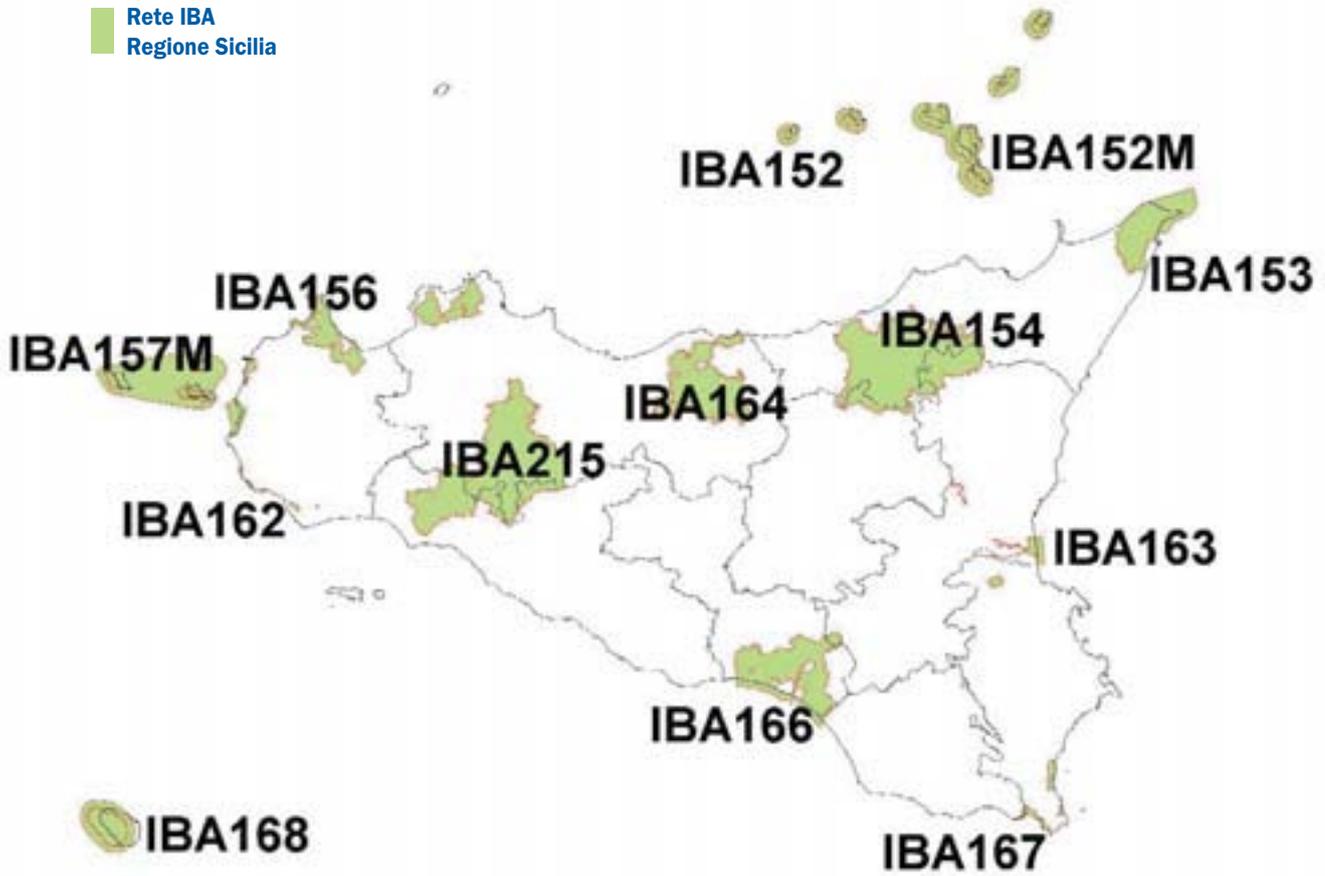
IBA137	Dolomiti di Pietrapertosa
IBA138	Bosco della manferrara
IBA139	Gravine
IBA141	Val d'Agri
IBA195	Pollino e Orsomarso
IBA196	Calanchi della Basilicata
IBA209	Fiumara di Atella

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

■ Rete IBA
■ Regione Calabria



Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)



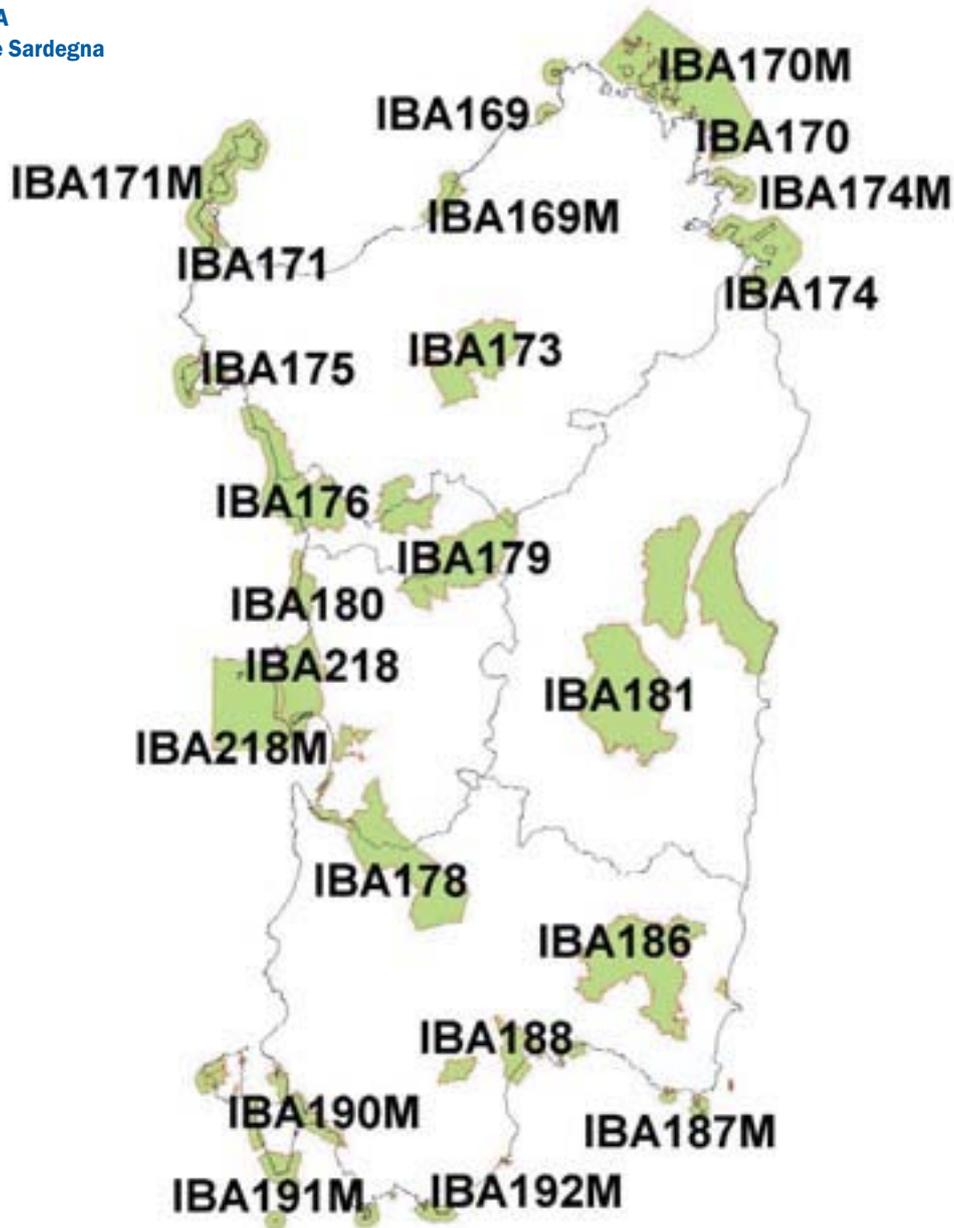
IBA168

IBA168M

IBA152	Isole Eolie
IBA153	Monti Peloritani
IBA154	Nebrodi
IBA155	Monte Pecoraro e Pizzo Cirina
IBA156	Monte Cofano, Capo S. Vito e Monte Sparagio
IBA157	Isole Egadi
IBA158	Stagnone di Marsala e Saline di Trapani
IBA162	Zone umide del Mazarese
IBA163	Medio corso e foce del Simeto e Riviere di Lentini
IBA164	Madonie
IBA166	Biviere e Piana di Gela
IBA167	Pantani di Vendicari e Capo Passero
IBA168	Pantelleria e Isole Pelagie
IBA215	Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza

Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS (Zone di Protezione Speciale)
sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)

Rete IBA
Regione Sardegna

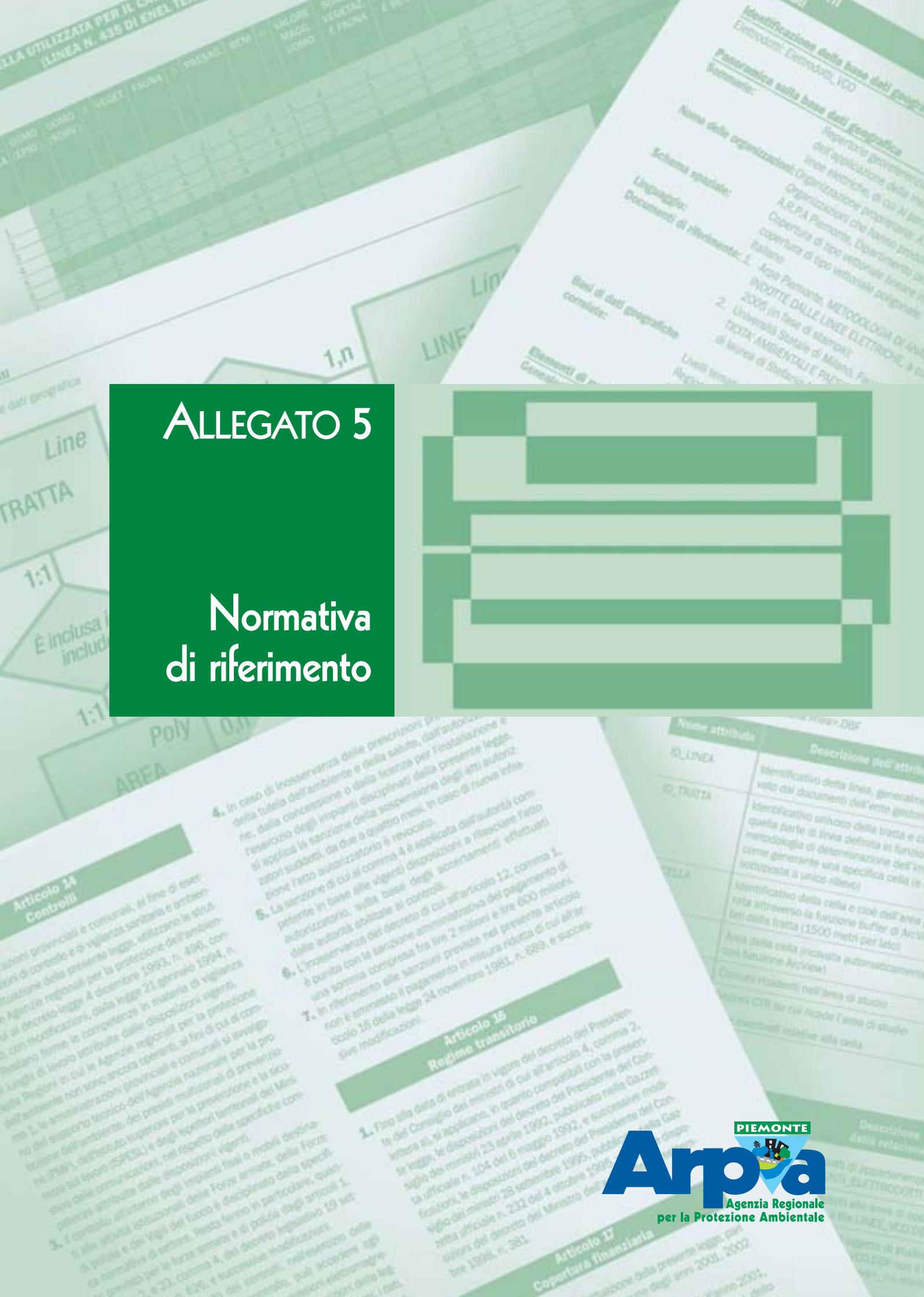


IBA169	Tratti di costa da Foce Coghinas a Capo Testa
IBA170	Arcipelago della Maddalena e Capo Ferro
IBA171	Isola dell'Asinara, Isola Plana e penisola di Stintino
IBA172	Stagni di Casaraccio
IBA173	Campo d'Osleri
IBA174	Arcipelago di Tavolara, Capo Ceruso e Capo Figari
IBA175	Capo Caccia e Porto Conte
IBA176	Costa tra Bosa e Alghero
IBA177	Altopiano di Campeda
IBA178	Campidano Centrale
IBA179	Altopiano di Abbasanta

IBA180	Costa di Cuglieri
IBA181	Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu
IBA185	Stagno del Colostrai
IBA186	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus
IBA187	Capi e Isole della Sardegna Sud-Orientale
IBA188	Stagni di Cagliari
IBA189	Monte Arcosu
IBA190	Stagni del Golfo di Palmas
IBA191	Isole di San Pietro e Sant'Antioco
IBA192	Tratti di costa tra Capo Teulada e Capo di Pula
IBA218	Sinis e stagni di Oristano

ALLEGATO 5

Normativa di riferimento



Viene di seguito riportato un estratto del testo della normativa vigente di riferimento, in cui sono evidenziati gli aspetti attinenti la presente metodologia.

Legge 22 febbraio 2001, n. 36 (legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici)

(Gazzetta ufficiale 7 marzo 2001 n. 55)

Articolo 1 Finalità della legge

1. La presente legge ha lo scopo di dettare i principi fondamentali diretti a:
 - a) assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi e nel rispetto dell'articolo 32 della Costituzione;
 - b) promuovere la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine e attivare misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione di cui all'articolo 174, paragrafo 2, del trattato istitutivo dell'Unione Europea;
 - c) assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.
2. Le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e di Bolzano provvedono alle finalità della presente legge nell'ambito delle competenze ad esse spettanti ai sensi degli statuti e delle relative norme di attuazione e secondo quanto disposto dai rispettivi ordinamenti.

Articolo 2 Ambito di applicazione

1. La presente legge ha per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di polizia, che possano comportare l'esposizione dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz. **In particolare, la presente legge si applica agli elettrodotti** ed agli impianti radioelettrici compresi gli impianti per telefonia mobile, i radar e gli impianti per radiodiffusione.
2. Le disposizioni della presente legge non si applicano nei casi di esposizione intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici. Agli apparecchi ed ai dispositivi di uso domestico, individuale e lavorativo si applicano esclusivamente le disposizioni di cui agli articoli 10 e 12 della presente legge.
3. Nei riguardi delle Forze armate e delle Forze di polizia le norme della presente legge sono applicate tenendo conto delle particolari esigenze al servizio espletato, individuate con il decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a).
4. Restano ferme le competenze in materia di sicurezza e salute dei lavoratori attribuite dalle disposizioni vigenti ai servizi sanitari e tecnici istituiti per le Forze armate e per le Forze di polizia; i predetti servizi sono competenti altresì per le aree riservate od operative e per quelle che presentano analoghe esigenze individuate con il decreto di cui al comma 3.

Articolo 3 Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione della presente legge si assumono le seguenti definizioni:
 - a) **esposizione**: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
 - b) **limite di esposizione**: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);
 - c) **valore di attenzione**: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;
 - d) **obiettivi di qualità** sono:
 - 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8;
 - 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva miticizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;
 - e) **elettrodotto**: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
 - f) **esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici**: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
 - g) **esposizione della popolazione**: è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici;
 - h) **stazioni e sistemi o impianti radioelettrici**: sono uno o più trasmettitori, nonché ricevitori, o un insieme di trasmettitori e ricevitori, ivi comprese le apparecchiature accessorie, necessari in una data postazione ad assicurare un servizio di radiodiffusione, radiocomunicazione o radioastronomia,
 - i) **impianto per telefonia mobile**: è la stazione radio di terra del servizio di telefonia mobile, destinata al collega-

mento radio dei terminali mobili con la rete del servizio di telefonia mobile;

- l) impianto fisso per radiodiffusione: è la stazione di terra per il servizio di radiodiffusione televisiva o radiofonica.

Articolo 4 Funzioni dello Stato

1. Lo Stato esercita le funzioni relative:

- a) alla determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, in quanto valori di campo come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera d), numero 2), in considerazione del preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee in relazione alle finalità di cui all'articolo 1;
- b) alla promozione di attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica, nonché al coordinamento dell'attività di raccolta, di elaborazione e di diffusione dei dati, informando annualmente il Parlamento su tale attività, in particolare il Ministro della sanità promuove, avvalendosi di istituzioni pubbliche e private senza fini di lucro, aventi comprovata esperienza nel campo scientifico, un programma pluriennale di ricerca epidemiologica e di cancerogenesi sperimentale, al fine di approfondire i rischi connessi all'esposizione a campi elettromagnetici a bassa e alta frequenza;
- c) all'istituzione del catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente;
- d) alla determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento di cui all'articolo 9, comma 2, con particolare riferimento alle priorità di intervento, ai tempi di attuazione ed alle modalità di coordinamento delle attività riguardanti più Regioni nonché alle migliori tecnologie disponibili per quanto attiene alle implicazioni di carattere economico ed impiantistico;
- e) all'individuazione delle tecniche di misurazione e di rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico;
- f) alla realizzazione di accordi di programma con i gestori di elettrodotti ovvero con i proprietari degli stessi o delle reti di trasmissione o con coloro che ne abbiano comunque la disponibilità nonché con gli esercenti di impianti per emittenza radiotelevisiva e telefonia mobile, al fine di promuovere tecnologie e tecniche di costruzione degli impianti che consentano di minimizzare le emissioni nell'ambiente e di tutelare il paesaggio;
- g) alla definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV;
- h) alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

2. I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico e i parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti, di cui al com-

ma 1, lettere a), e) e h), sono stabiliti, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge:

- a) **per la popolazione**, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, sentiti il Comitato di cui all'articolo 6 e le competenti Commissioni parlamentari, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 9 del decreto legislativo 29 agosto 1997, n. 281, di seguito denominata "Conferenza unificata";
 - b) **per i lavoratori e le lavoratrici**, ferme restando le disposizioni previste dal decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro della sanità, sentiti i Ministri dell'ambiente e del lavoro e della previdenza sociale, il Comitato di cui all'articolo 6 e le competenti Commissioni parlamentari, previa intesa in sede di Conferenza unificata. Il medesimo decreto disciplina, altresì, il regime di sorveglianza medica sulle lavoratrici e sui lavoratori professionalmente esposti.
3. Qualora entro il termine previsto dal comma 2 non siano state raggiunte le intese in sede di Conferenza unificata, il Presidente del Consiglio dei ministri entro i trenta giorni successivi adotta i decreti di cui al comma 2, lettere a) e b).
 4. Alla determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento, ai sensi del comma 1, lettera d), si provvede, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente, sentiti il Comitato di cui all'articolo 6 e la Conferenza unificata.
 5. Le Regioni adeguano la propria legislazione ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e, limitatamente alla definizione di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d), numero 2), agli obiettivi di qualità previsti dai decreti di cui al comma 2 del presente articolo.
 6. Per le finalità di cui al presente articolo è autorizzata la spesa di lire 8.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003 per le attività di cui al comma 1, lettera b), di lire 2.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001 per le attività di cui al comma 1, lettera c), e di lire 5.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003 per la realizzazione degli accordi di programma di cui al comma 1, lettera f), nonché per gli ulteriori accordi di programma di cui agli articoli 12 e 13.

Articolo 5 Misure di tutela dell'ambiente e del paesaggio. Procedimento di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di elettrodotti

1. Al fine di tutelare l'ambiente e il paesaggio, con apposito regolamento adottato, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988, n. 400, e dell'articolo 29, comma 2, lettera g), del decreto legislativo 31 marzo 1999, n. 112, su proposta dei Ministri dei lavori pubblici e per i beni e le attività culturali, previo parere del Comitato di cui all'articolo 6 e sentite le competenti Commissioni parlamentari, sono adottate misure specifiche relative

alle caratteristiche tecniche degli impianti e alla localizzazione dei tracciati per la progettazione, la costruzione e la modifica di elettrodotti e di impianti per telefonia mobile e radiodiffusione. Con lo stesso regolamento vengono indicate le particolari misure atte ad evitare danni ai valori ambientali e paesaggistici e possono essere adottate ulteriori misure specifiche per la progettazione, la costruzione e la modifica di elettrodotti nelle aree soggette a vincoli imposti da leggi statali o regionali, nonché da strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, a tutela degli interessi storici, artistici, architettonici, archeologici, paesaggistici e ambientali, fermo restando quanto disposto dal testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, approvato con decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, e fermo restando il rispetto dei predetti vincoli e strumenti di pianificazione.

2. Con il medesimo regolamento di cui al comma 1 **sono adottate misure di contenimento del rischio elettrico degli impianti di cui allo stesso comma 1, ed in particolare del rischio di elettrocuzione e di collisione dell'avifauna.**
3. Con il medesimo regolamento di cui al comma 1 è definita una nuova disciplina dei procedimenti di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV, in modo da assicurare il rispetto dei principi della presente legge, ferme restando le vigenti disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale. Tale disciplina si conforma inoltre ai seguenti criteri e principi:
 - a) semplificazione dei procedimenti amministrativi;
 - b) **individuazione delle tipologie di infrastrutture a minore impatto ambientale, paesaggistico e sulla salute dei cittadini;**
 - c) **concertazione con le Regioni e gli Enti locali interessati nell'ambito dei procedimenti amministrativi di definizione dei tracciati;**
 - d) individuazione delle responsabilità e delle procedure di verifica e controllo,
 - e) riordino delle procedure relative alle servitù di elettrodotto e ai relativi indennizzi;
 - f) valutazione preventiva dei campi elettromagnetici preesistenti.
4. Le norme, anche di legge, che disciplinano i procedimenti indicati al comma 3, individuate dal regolamento di cui al medesimo comma, sono abrogate con effetto dalla data di entrata in vigore del regolamento medesimo.

Articolo 6

Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico

1. **È istituito il Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico**, di seguito denominato "Comitato".
2. Il Comitato è presieduto dal Ministro dell'ambiente o dal Sottosegretario all'ambiente delegato, ed è composto altresì dai Ministri, o dai Sottosegretari delegati, della sanità, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, dei lavori e della previdenza sociale, del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, dei lavori pubblici, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per

i beni e le attività culturali, dei trasporti e della navigazione, delle comunicazioni, della difesa e dell'interno.

3. E Comitato svolge le attività di cui agli articoli 4, comma 1, lettere b) ed f), 12, comma 2, e 13.
4. Il Comitato esprime i pareri di cui agli articoli 4, comma 2, lettere a) e b), 4, comma 4, 5, comma 1, e 12, comma 1.
5. Il Comitato svolge funzioni di monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla presente legge e predispone una relazione annuale al Parlamento sulla sua attuazione.
6. Il Comitato si avvale del contributo, che viene reso a titolo gratuito, di Enti, agenzie, istituti ed organismi, aventi natura pubblica e competenze specifiche nelle diverse materie di interesse della presente legge.
7. Per l'istituzione e il funzionamento del Comitato è autorizzata la spesa massima di lire 1.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001.

Articolo 7

Catasto nazionale

1. Il catasto nazionale di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), è costituito, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, dal Ministro dell'ambiente, sentiti il Ministro della sanità ed il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, nell'ambito del sistema informativo e di monitoraggio di cui all'articolo 8 del decreto del Presidente della Repubblica 4 giugno 1997, n. 335. Il catasto nazionale opera in coordinamento con i catasti regionali di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d). Le modalità di inserimento dei dati sono definite dal Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro delle comunicazioni, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi a sorgenti fisse connesse ad impianti, sistemi ed apparecchiature radioelettrici per usi civili di telecomunicazioni, con il Ministro dei lavori pubblici e con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi agli elettrodotti, con il Ministro dei trasporti e della navigazione, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi agli impianti di trasporto, e con i Ministri della difesa e dell'interno, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi a sorgenti fisse connesse ad impianti, sistemi ed apparecchiature per usi militari e delle forze di polizia.

Articolo 8

Competenze delle Regioni, delle Province e dei Comuni

1. Sono di competenza delle Regioni, nel rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità nonché dei criteri e delle modalità fissati dallo Stato, fatte salve le competenze dello Stato e delle autorità indipendenti:
 - a) l'esercizio delle funzioni relative all'individuazione dei siti di trasmissione e degli impianti per telefonia mobile, degli impianti radioelettrici e degli impianti per radiodiffusione, ai sensi della legge 31 luglio 1997, n. 249, e nel rispetto del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), e dei principi stabiliti dal regolamento di cui all'articolo 5;
 - b) la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensio-

- ne non superiore a 150 kV, con la previsione di fasce di rispetto secondo i parametri fissati ai sensi dell'articolo 4 e dell'obbligo di segnalarle;
- c) le modalità per il rilascio delle autorizzazioni alla installazione degli impianti di cui al presente articolo, in conformità a criteri di semplificazione amministrativa, tenendo conto dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici preesistenti;
 - d) la realizzazione e la gestione, in coordinamento con il catasto nazionale di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), di un catasto delle sorgenti fisse dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di rilevare i livelli dei campi stessi nel territorio regionale, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione;
 - e) l'individuazione degli strumenti e delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d), numero 1);
 - f) il concorso all'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative agli effetti per la salute, in particolare quelli a lungo termine, derivanti dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- 2.** Nell'esercizio delle funzioni di cui al comma 1, lettere a) e c), le Regioni si attengono ai principi relativi alla tutela della salute pubblica, alla compatibilità ambientale ed alle esigenze di tutela dell'ambiente e del paesaggio.
 - 3.** In caso di inadempienza delle Regioni, si applica l'articolo 5 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112.
 - 4.** Le Regioni, nelle materie di cui al comma 1, definiscono le competenze che spettano alle Province ed ai Comuni, nel rispetto di quanto previsto dalla legge 31 luglio 1997, n. 249.
 - 5.** Le attività di cui al comma 1, riguardanti aree interessate da installazioni militari o appartenenti ad altri organi dello Stato con funzioni attinenti all'ordine e alla sicurezza pubblica sono definite mediante specifici accordi dai comitati misti paritetici di cui all'articolo 3 della legge 24 dicembre 1976, n. 898, e successive modificazioni.
 - 6.** I Comuni possono adottare un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

Articolo 9 Piani di risanamento

- 1.** Entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), la regione adotta, su proposta dei soggetti gestori e sentiti i Comuni interessati, un piano di risanamento al fine di adeguare, in modo graduale, e comunque entro il termine di ventiquattro mesi, gli impianti radioelettrici già esistenti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità stabiliti secondo le norme della presente legge. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento è adottato dalle Regioni, sentiti i Comuni e gli Enti interessati, entro i successivi tre mesi. Il piano, la cui realizzazione è controllata dalle Regioni, può prevedere anche la delocalizzazione degli impianti di radiodiffusione in siti conformi alla pianificazione in materia, e degli impianti di diversa tipologia in siti idonei. Il risanamento è effettuato con onere a carico dei titolari degli impianti.
- 2.** Entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 4, i gestori degli elettrodotti presentano una proposta di piano di risanamento, al fine di assicurare la tutela della salute e dell'ambiente. I proprietari di porzioni della rete di trasmissione nazionale o coloro che comunque ne abbiano la disponibilità sono tenuti a fornire tempestivamente al gestore della rete di trasmissione nazionale, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), le proposte degli interventi di risanamento delle linee di competenza, nonché tutte le informazioni necessarie ai fini della presentazione della proposta di piano di risanamento. Il piano deve prevedere i progetti che si intendono attuare allo scopo di rispettare i limiti di esposizione e i valori di attenzione, nonché di raggiungere gli obiettivi di qualità stabiliti dal decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a). Esso deve indicare il programma cronologico di attuazione, adeguandosi alle priorità stabilite dal citato decreto, considerando comunque come prioritarie le situazioni sottoposte a più elevati livelli di inquinamento elettromagnetico, in prossimità di destinazioni residenziali, scolastiche, sanitarie, o comunque di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, con particolare riferimento alla tutela della popolazione infantile. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento di cui al primo periodo del comma 3 è proposto dalla regione entro i successivi tre mesi.
- 3.** Per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV, la proposta di piano di risanamento è presentata al Ministero dell'ambiente. Il piano è approvato, con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni, entro sessanta giorni, dal Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato e dei lavori pubblici, sentiti il Ministro della sanità e le Regioni ed i Comuni interessati. Per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, la proposta di piano di risanamento è presentata alla regione, che approva il piano, con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni, entro sessanta giorni, sentiti i Comuni interessati. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV è adottato dalla regione, nei termini di cui al terzo periodo del presente comma.
- 4.** Il risanamento degli elettrodotti deve essere completato entro dieci anni dalla data di entrata in vigore della presente legge. Entro il 31 dicembre 2004 ed entro il 31 dicembre 2008, deve essere comunque completato il risanamento degli elettrodotti che non risultano conformi, rispettivamente, ai limiti di cui all'articolo 4 ed alle condizioni di cui all'articolo 5 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 104 del 6 maggio 1992, al fine dell'adeguamento ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità stabiliti ai sensi dell'articolo 4, comma 2, lettera a), della presente legge. Il risanamento è effettuato con

onere a carico dei proprietari degli elettrodotti, come definiti ai sensi del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79. L'Autorità per l'energia elettrica ed il gas, ai sensi dell'articolo 2, comma 12, della legge 14 novembre 1995, n. 481, determina, entro sessanta giorni dall'approvazione del piano di risanamento, la valutazione dei costi strettamente connessi all'attuazione degli interventi di risanamento nonché i criteri, le modalità e le condizioni per il loro eventuale recupero.

- 5.** Ai fini della concessione di contributi alle Regioni per l'elaborazione dei piani di risanamento, la realizzazione dei catasti regionali e l'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio, è autorizzata la spesa massima di lire 2.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001. Le somme derivanti dall'applicazione delle sanzioni previste dall'articolo 15, versate all'entrata del bilancio dello Stato, sono riassegnate nella misura del 100 per cento, con decreto del Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, ad apposite unità previsionali di base dello stato di previsione del Ministero dell'ambiente; tali somme sono destinate, sulla base di criteri determinati dalla Conferenza unificata, alla concessione di contributi alle Regioni, ad integrazione delle risorse ad esse assegnate ai sensi del primo periodo del presente comma, ai fini dell'elaborazione dei piani di risanamento, della realizzazione dei catasti regionali e dell'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio.
- 6.** Il mancato risanamento degli elettrodotti, delle stazioni e dei sistemi radioelettrici, degli impianti per telefonia mobile e degli impianti per radiodiffusione, secondo le prescrizioni del piano, dovuto ad inerzia o inadempienza dei proprietari degli elettrodotti o di coloro che ne abbiano comunque la disponibilità, fermo restando quanto previsto dall'articolo 15, comporta il mancato riconoscimento da parte del gestore della rete di trasmissione nazionale del canone di utilizzo relativo alla linea non risanata e la disattivazione dei suddetti impianti per un periodo fino a sei mesi, garantendo comunque i diritti degli utenti all'erogazione del servizio di pubblica utilità. La disattivazione è disposta:
- a) con provvedimento del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentiti il Ministro della sanità e del lavoro e della previdenza sociale nonché le Regioni interessate, per quanto riguarda gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV;
 - b) con provvedimento del presidente della giunta regionale per quanto riguarda gli elettrodotti con tensione inferiore a 150 kV ed i sistemi radioelettrici, con esclusione degli impianti per telefonia mobile e per radiodiffusione e degli impianti per telefonia fissa nonché delle stazioni radioelettriche per trasmissione di dati, la cui disattivazione è disposta con provvedimento del Ministro delle comunicazioni che assicura l'uniforme applicazione della disciplina sul territorio nazionale.
- 7.** Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, su ciascuna struttura di cui alle lettere e), h) ed l) del comma 1 dell'articolo 3 deve essere applicata una etichetta informativa ben visibile, riportante la tensione prodotta, i valori di esposizione rintracciabili nella documentazione autorizzativa, i limiti di esposizione ed i valori di attenzione prescritti dalle leggi nazionali e regionali e le distanze di rispetto.

Articolo 10 Educazione ambientale

- 1.** Il Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri della sanità, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica e della pubblica istruzione, promuove lo svolgimento di campagne di informazione e di educazione ambientale ai sensi della legge 8 luglio 1986, n. 349. A tale fine è autorizzata la spesa di lire 2.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001.

Articolo 11 Partecipazione al procedimento amministrativo

- 1.** Ai procedimenti di definizione dei tracciati degli elettrodotti, di cui agli articoli 4 e 8, nonché ai procedimenti di adozione e approvazione dei piani di risanamento di cui all'articolo 9, comma 2, si applicano le disposizioni di cui al capo III della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, sulla partecipazione al procedimento amministrativo.

Articolo 12 Apparecchiature di uso domestico, individuale o lavorativo

- 1.** Con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, previo parere del Comitato e sentite le competenti Commissioni parlamentari, sono stabilite, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, tenendo conto anche degli orientamenti e degli atti dell'Unione europea in materia di inquinamento elettromagnetico, tutela dei consumatori e istruzioni per l'uso dei prodotti, le informazioni che i fabbricanti di apparecchi e dispositivi, in particolare di uso domestico, individuale o lavorativo, generanti campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, sono tenuti a fornire agli utenti, ai lavoratori e alle lavoratrici, mediante apposite etichettature o schede informative. Le informazioni devono riguardare, in particolare, i livelli di esposizione prodotti dall'apparecchio o dal dispositivo, la distanza di utilizzo consigliata per ridurre l'esposizione al campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico e le principali prescrizioni di sicurezza. Con lo stesso decreto sono individuate le tipologie di apparecchi e dispositivi per i quali non vi è emissione di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, o per i quali tali emissioni sono da ritenersi così basse da non richiedere alcuna precauzione.
- 2.** Il Comitato promuove la realizzazione di intese ed accordi di programma con le imprese produttrici di apparecchiature di uso domestico, individuale o lavorativo, che producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di favorire e sviluppare tecnologie che consentano di minimizzare le emissioni.

Articolo 13 Accordi di programma per i servizi di trasporto pubblico

- 1.** Il Ministro dell'ambiente, su proposta del Comitato, promuove la realizzazione di intese ed accordi di programma con i gestori di servizi di trasporto pubblico che producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di favorire e sviluppare tecnologie che consentano di minimizzare le emissioni.

Articolo 14 Controlli

1. Le amministrazioni provinciali e comunali, al fine di esercitare le funzioni di controllo e di vigilanza sanitaria e ambientale per l'attuazione della presente legge, utilizzano le strutture delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, di cui al decreto-legge 4 dicembre 1993, n. 496, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 gennaio 1994, n. 61. Restano ferme le competenze in materia di vigilanza nei luoghi di lavoro attribuite dalle disposizioni vigenti.
2. Nelle Regioni in cui le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente non sono ancora operanti, ai fini di cui al comma 1, le amministrazioni provinciali e comunali si avvalgono del supporto tecnico dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, dei presidi multizonali di prevenzione (PMP), dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza sul lavoro (ISPESL) e degli ispettori territoriali del Ministero delle comunicazioni, nel rispetto delle specifiche competenze attribuite dalle disposizioni vigenti.
3. Il controllo all'interno degli impianti fissi o mobili destinati alle attività istituzionali delle Forze armate, delle Forze di polizia e dei Vigili del fuoco è disciplinato dalla specifica normativa di settore. Resta fermo in particolare, quanto previsto per le forze armate e di polizia dagli articoli 1, comma 2, e 23, comma 4, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni.
4. Il personale incaricato dei controlli, nell'esercizio delle funzioni di vigilanza e di controllo, può accedere agli impianti che costituiscono fonte di emissioni elettromagnetiche e richiedere, in conformità alle disposizioni della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, i dati, le informazioni e i documenti necessari per l'espletamento delle proprie funzioni. Tale personale è munito di documento di riconoscimento dell'ente di appartenenza.

Articolo 15 Sanzioni

1. Salvo che il fatto costituisca reato, chiunque nell'esercizio o nell'impiego di una sorgente o di un impianto che genera campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici superi i limiti di esposizione ed i valori di attenzione di cui ai decreti del Presidente del Consiglio dei ministri previsti dall'articolo 4, comma 2, e ai decreti previsti dall'articolo 16 è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 2 milioni a lire 600 milioni. La predetta sanzione si applica anche nei confronti di chi ha in corso di attuazione piani di risanamento, qualora non rispetti i limiti ed i tempi ivi previsti.
2. Salvo che il fatto costituisca reato, la violazione delle misure di tutela di cui all'articolo 5, comma 1, è punita con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 2 milioni a lire 200 milioni. In caso di recidiva la sanzione è raddoppiata.
3. Salvo che il fatto costituisca reato, le sanzioni di cui ai commi 1 e 2 sono irrogate dalle autorità competenti, sulla base degli accertamenti effettuati dalle autorità abilitate ai controlli ai sensi dell'articolo 14. Le autorità competenti all'irrogazione delle sanzioni di cui ai commi 1 e 2 sono individuate dai decreti di cui all'articolo 4, comma 2.

4. In caso di inosservanza delle prescrizioni previste, ai fini della tutela dell'ambiente e della salute, dall'autorizzazione, dalla concessione o dalla licenza per l'installazione e l'esercizio degli impianti disciplinati dalla presente legge, si applica la sanzione della sospensione degli atti autorizzatori suddetti, da due a quattro mesi. In caso di nuova infrazione l'atto autorizzatorio è revocato.
5. La sanzione di cui al comma 4 è applicata dall'autorità competente in base alle vigenti disposizioni a rilasciare l'atto autorizzatorio, sulla base degli accertamenti effettuati dalle autorità abilitate ai controlli.
6. L'inosservanza del decreto di cui all'articolo 12, comma 1, è punita con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma compresa fra lire 2 milioni e lire 600 milioni.
7. In riferimento alle sanzioni previste nel presente articolo non è ammesso il pagamento in misura ridotta di cui all'articolo 16 della legge 24 novembre 1981, n. 689, e successive modificazioni.

Articolo 16 Regime transitorio

1. Fino alla data di entrata in vigore del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), si applicano, in quanto compatibili con la presente legge, le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 104 del 6 maggio 1992, e successive modificazioni, le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 28 settembre 1995, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 232 del 4 ottobre 1995, nonché le disposizioni del decreto del Ministro dell'ambiente 10 settembre 1998, n. 381.

Articolo 17 Copertura finanziaria

1. All'onere derivante dall'attuazione della presente legge, pari a lire 20.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003 si provvede:
 - a) quanto a lire 7.000 milioni a decorrere dall'anno 2001, mediante utilizzo delle proiezioni, per detti anni, dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 2001-2003, nell'ambito dell'unità previsionale di base di parte corrente "Fondo speciale" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno 2001, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministero dell'ambiente;
 - b) quanto a lire 13.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003, mediante utilizzo delle proiezioni, per detti anni, dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 2001-2003, nell'ambito dell'unità previsionale di base di conto capitale "Fondo speciale" dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno 2001, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministero dell'ambiente.
2. Il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica è autorizzato ad apportare, con propri decreti, le occorrenti variazioni di bilancio.

DPCM 8 luglio 2003 (Limiti di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz)

(Gazzetta ufficiale 29 agosto 2003 n. 200)

Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

Articolo 1 Campo di applicazione

- 1.** Le disposizioni del presente decreto fissano limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. Nel medesimo ambito, il presente decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni.
- 2.** I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità di cui al presente decreto non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali.
- 3.** A tutela delle esposizioni a campi a frequenze comprese tra 0 Hz e 100 kHz, generati da sorgenti non riconducibili agli elettrodotti, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999, pubblicata nella Guce n. 199 del 30 luglio 1999.
- 4.** Ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 22 febbraio 2001, n. 36, le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e Bolzano provvedono alle finalità del presente decreto nell'ambito delle competenze ad esse spettanti ai sensi degli statuti e delle relative norme di attuazione e secondo quanto disposto dai rispettivi ordinamenti.

Articolo 2 Definizioni

- 1.** Ferme restando le definizioni di cui all'articolo 3 della legge 22 febbraio 2001, n. 36, ai fini del presente decreto le definizioni delle grandezze fisiche citate sono riportate nell'allegato A che costituisce parte integrante del decreto stesso.

Articolo 3 Limiti di esposizione e valori di attenzione

- 1.** Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
- 2.** A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Articolo 4 Obiettivi di qualità

- 1.** Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Articolo 5 Tecniche di misurazione e di determinazione dei livelli d'esposizione

- 1.** Le tecniche di misurazione da adottare sono quelle indicate dalla norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6 prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz-10 kHz, con riferimento all'esposizione umana" e successivi aggiornamenti.
- 2.** Per la determinazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità il sistema agenziale Apat-Arpa dovrà determinare le relative procedure di misura e valutazione, con l'approvazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.
- 3.** Per la verifica del rispetto delle disposizioni di cui agli articoli 3 e 4, oltre alle misurazioni e determinazioni di cui ai commi 1 e 2, il sistema agenziale APAT-Arpa può avvalersi di metodologie di calcolo basate su dati tecnici e storici dell'elettrodotto.
- 4.** Per gli elettrodotti con tensione di esercizio non inferiore a 132 kV, gli esercenti devono fornire agli organi di controllo, secondo modalità fornite dagli stessi, con frequenza trimestrale, 12 valori per ciascun giorno, corrispondenti ai valori medi delle correnti registrati ogni 2 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Articolo 6 Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti

1. Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità di cui all'articolo 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle Regioni, per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV. I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità competenti.
2. L'APAT, sentite le Arpa, definirà la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

Articolo 7 Aggiornamento delle conoscenze

1. Il Comitato interministeriale di cui all'articolo 6 della legge quadro n. 36/2001 procede, nei successivi tre anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, all'aggiornamento dello stato delle conoscenze, conseguenti alle ricerche scientifiche prodotte a livello nazionale ed internazionale, in materia dei possibili rischi sulla salute originati dai campi elettromagnetici.

Articolo 8 Abrogazione di norme

1. Dalla data di entrata in vigore del presente decreto non si applicano, in quanto incompatibili, le disposizioni dei decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 e 28 settembre 1995.

Allegato A Definizioni

Campo elettrico: così come definito nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione, guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana.

Campo magnetico: così come definito nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".

Campo di induzione magnetica: così come definito nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".

Frequenza: così come definita nella norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6, prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".

Elettrodotto: è l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.

ALLEGATO 6

Strutture dati e procedure di costruzione della base dati geografica a supporto della metodologia

Le strutture dati descritte dai metadati che seguono sono state create fra il giugno 2004 e il maggio 2005, a partire dai rilievi effettuati dagli autori e dalla tesista, che ha applicato la metodologia di analisi al caso studio.

È stata rilevata la linea elettrica ENEL 435, con tracciato Gravelona Toce - Pallanzeno, e le linee ad alta o media tensione secanti o prossime (in un raggio di 150 metri dalla linea in analisi). La linea oggetto di studio è stata divisa in tratte di 250 metri ciascuna. Al tema sono stati associati oltre ai tralicci, gli elementi ricadenti entro le distanze critiche specificate nel metodo, ritenuti significativi ai fini dell'applicazione della metodologia, tra cui edifici, beni storico-architettonici, ecc.

Tali punti, se non presenti su CTR, sono stati rilevati con i ricevitori GPS in dotazione al Dipartimento del VCO di Arpa Piemonte, se necessario riverificati sul campo, e quindi trasferiti nella base geografica.

Pur essendo stata costruita in funzione dell'applicazione del metodo, la base dati geografica è stata modellata in funzione di un suo possibile uso non dedicato: ci si è orientati cioè verso la costruzione di uno schema che potesse contenere i dati relativi o associabili agli elettrodotti, al di là dell'applicazione della metodologia valutativa di cui sopra.

In generale, la struttura ruota intorno agli elementi puntuali costituiti dai tralicci, la cui eventuale connessione genera le linee elettriche. Lo schema è generale e può servire da base per qualsiasi raccolta dati finalizzata alla georeferenziazione ed alla descrizione degli elettrodotti e delle loro pertinenze. La struttura "portante" della base dati è quindi costituita soltanto da elementi puntuali di un solo tipo (tralicci) e da elementi lineari continui di un solo tipo (elettrodotti).

La base dati descritta da questo documento è uno strumento finalizzato principalmente alla rappresentazione cartografica dei risultati derivati dall'applicazione della metodologia. Questa impostazione deriva dal carattere sperimentale della metodologia stessa.

Tuttavia, le caratteristiche strutturali della cartografia numerica (insieme di DB la cui rappresentazione è soltanto l'elemento terminale dei processi elaborativi) e le potenzialità degli strumenti di elaborazione utilizzati (i sistemi informativi geografici o GIS) suggeriscono usi più "radicali" dello strumento cartografico, principalmente propedeutici al rilievo in campo e, quindi, funzionali ad una estensione della metodologia, sia in termini qualitativi (la valutazione di altre variabili) che quantitativi (la riduzione dei tempi di analisi).

In questo senso, è già stata sperimentata una procedura di perimetrazione semiautomatica delle celle¹, la cui applicazione consentirebbe l'implementazione di operazioni di analisi spaziale relativamente semplici ma assai interessanti, a partire da basi dati geografiche preesistenti (il Sistema informativo Piani Urbanistici, le varie carte d'uso del suolo disponibili, le basi dati Arpa). Tali operazioni permetterebbero di ricavare informazioni significative funzionali alla applicazione ed agli sviluppi della metodologia.

¹ Si tratta di una procedura in linguaggio *Avenue* gentilmente messa a disposizione dal Servizio Gestione Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Milano, Direzione Centrale Pianificazione e Assetto del Territorio, nella persona dell'Arch. Franco Comelli.

ELETTRODOTTI

Metadati

Identificazione della base dati geografica

Elettrodotti: Elettrodotti_VCO

Panoramica sulla base dati geografica

Sommario: Repertorio georeferenziato degli elettrodotti provinciali. La base dati è stata costruita in funzione dell'applicazione della metodologia di analisi delle criticità ambientali e paesistiche indotte dalle linee elettriche, di cui al paragrafo Documenti di riferimento ad un caso studio.

Nome delle organizzazioni: Organizzazione proprietaria: Arpa Piemonte
Organizzazioni che hanno prodotto la base dati:
Arpa Piemonte, Dipartimento del VCO

Schema spaziale: Copertura di tipo vettoriale lineare in associazione a copertura di tipo vettoriale puntuale ed a copertura di tipo vettoriale poligonale.

Linguaggio: Italiano

Documenti di riferimento: 1. Arpa Piemonte, CRITICITÀ AMBIENTALI E PAESISTICHE INDOTTE DALLE LINEE ELETTRICHE - METODOLOGIA DI ANALISI, a cura di Simona Tosatto e Paolo Debernardi, Torino, 2006;
2. Università Statale di Milano, Facoltà di Scienze Naturali, CRITICITÀ AMBIENTALI E PAESISTICHE INDOTTE DALLE LINEE ELETTRICHE - METODOLOGIA DI ANALISI: UN CASO STUDIO, tesi di laurea di Stefania Minazzi (in corso di revisione finale).

Basi di dati geografiche correlate:

Livello tematico LIMITI AMMINISTRATIVI COMUNALI (nome *layer*: COMUNI) della Carta Tecnica Regionale Speditiva (CTRS) vettoriale numerica prodotta dal C.S.I. Piemonte per la Regione Piemonte – Direzione Pianificazione e Gestione Urbanistica.

Elementi di qualità della base dati geografica

Genealogia - Storia

La base dati è stata creata fra il giugno 2004 e maggio 2005 a partire dai dati rilevati ed elaborati internamente dagli autori dei documenti di riferimento. È stata rilevata la linea elettrica ENEL 435, con tracciato Gravelona Toce - Pallanzeno, e le linee ad alta o media tensione secanti o prossime (in un raggio di 150 metri dalla linea in analisi). La linea oggetto di studio è stata divisa in tratte di 250 metri ciascuna. Al tema sono stati associati oltre ai tralicci, gli elementi ricadenti entro le distanze critiche specificate nel metodo, ritenuti significativi ai fini dell'applicazione della metodologia, tra cui edifici, beni storico-architettonici, ecc.

Tali punti, se non presenti su CTR, sono stati rilevati con i ricevitori GPS in dotazione al Dipartimento del VCO, se necessario riverificati sul campo e quindi trasferiti nella base geografica.

I tralicci (una partizione dei punti rilevanti) sono stati utilizzati per la digitalizzazione delle linee. A ciascuna tratta sono stati associati i dati dei rilievi che la riguardano.

Data/e di produzione

Giugno 2004 - maggio 2005

Fonte/i e rilievi

Rilievi sul campo (effettuati fra il novembre 2004 ed il maggio 2005), fotointerpretazione, cartografia originale

Metodo di rilievo:

Rilievo diretto

Metodologia di lavoro

ambiente di lavoro: ArcView versione 3.2, s.o. Windows 2000;

metodo di digitalizzazione: import dei dati puntuali da *waypoints* rilevati con ricevitore GPS Garmin eTrex mediante i programmi Waypoint+ e Garmin2Shp; digitalizzazione dei dati lineari da CTR 1991 raster con giunzione degli oggetti puntuali; generazione semiautomatica degli oggetti poligonali a partire dagli oggetti lineari;

base cartografica utilizzata per la digitalizzazione: CTR 1991 raster;

eventuali congruenze (logiche, geometriche e topologiche) verificate durante il riporto numerico: i temi sono stati resi congruenti fra loro e con la base CTR 1991 raster;

criteri, ipotesi adottate e problemi riscontrati durante la progettazione e costruzione della base dati geografica: pur essendo stata costruita in funzione dell'applicazione del metodo di cui ai Documenti di riferimento, la base dati geografica è stata modellata in funzione di un suo possibile uso non dedicato: ci si è orientati cioè verso la costruzione di uno schema che potesse contenere i dati relativi o associabili agli elettrodotti, al di là dell'applicazione della metodologia valutativa di cui sopra. In generale, la struttura ruota intorno agli elementi puntuali costituiti dai tralicci, la cui eventuale connessione genera le linee elettriche. Lo schema è generale e può servire da base per qualsiasi raccolta dati finalizzata alla georeferenziazione ed alla descrizione degli elettrodotti e delle loro pertinenze. La struttura "portante" della base dati è quindi costituita soltanto da elementi puntuali di un solo tipo (tralicci) e da elementi lineari continui di un solo tipo (elettrodotti). Se sono grafi connessi, gli elettrodotti sono composti da una sola polilinea; nel caso per qualsiasi motivo siano com-

posti da più polilinee, le stesse sono state unite attraverso l'opzione *Union features* dell'estensione ArcView 3.x Geoprocessing, ottenendo un tema lineare nel quale ogni grafo parziale è costituito da una sola polilinea a cui corrisponde un solo ID di linea elettrica, eventualmente intersecato esattamente dai punti che ne costituiscono i tralicci.

Sulla base costituita da questi due temi (congruenti fra loro sia geometricamente che topologicamente) sono state fatte una serie di operazioni, con l'intento di renderle utilizzabili per l'applicazione del metodo:

1. nel tema puntuale sono stati inclusi altri tipi di punti (edifici, beni architettonici, altri elementi puntuali rilevanti);
2. il tema poligonale dell'area di studio è stato creato automaticamente selezionando l'elettrodotto in studio e lanciando il comando Create Buffer di ArcView 3.x. con 1500 metri di lato;
3. si è convenuto che l'applicazione del metodo porti alla "rottura" della polilinea corrispondente all'elettrodotto in studio in tante polilinee corrispondenti alle tratte, della lunghezza di 250 metri ciascuna;
4. si è proceduto alla "rottura" della polilinea corrispondente all'elettrodotto in studio per mezzo di una procedura in linguaggio Avenue, gentilmente messa a disposizione dal Servizio Gestione Sistema Informativo Territoriale della Provincia di Milano, Direzione Centrale Pianificazione e Assetto del Territorio, nella persona dell'Arch. Franco Comelli, ed alla qualificazione delle tratte risultanti;
5. pur optando per la non definizione metrica delle celle (e cioè evitando di perimetrarle) è stata creata una tabella di attributi ad esse associati; per il momento le celle e le tratte assumono lo stesso ID (e cioè alla tratta n corrisponde la cella n);
6. in funzione di una probabile perimetrazione semiautomatica delle celle (implementabile tramite la procedura Avenue di cui sopra) è stata creata una tabella associata ai punti nella quale ne possa essere registrata l'appartenenza ad una specifica cella di una specifica area associata ad un elettrodotto in studio;
7. è stata creata una tabella in cui riportare i risultati del rilievo in campo (finalizzata all'applicazione del metodo di cui ai Documenti di riferimento) nelle singole celle.

La base dati così come descritta da questo documento è uno strumento finalizzato principalmente alla rappresentazione cartografica dei risultati. L'implementazione della procedura di perimetrazione semiautomatica delle celle e di opportune operazioni di analisi spaziali, a partire da basi dati geografiche preesistenti (il SiPUR, le varie carte d'uso del suolo disponibili, le basi dati Arpa), potrebbero portare ad un uso del supporto cartografico numerico propedeutico al rilievo in campo.

Parametri di qualità complessiva

Scala nominale: 1:10.000

Accuratezza tematica complessiva

parziale

Accuratezza posizionale complessiva

completa

Sistema di riferimento spaziale

Sistema di posizionamento	Denominazione del sistema	Universal Transverse Mercator (UTM)
Modello geodetico:	Ellissoide:	Internazionale 1909 (HAYFORD)
	Orientamento:	ED1950
Rappresentazione cartografica:	Proiezione:	Universal Transverse Mercator (UTM)
	Meridiano centrale del fuso:	
	Ampiezza del fuso:	
	Fattore di scala:	
	Nome della coordinata X:	EST (E)
	Nome della coordinata Y:	NORD (N)
	Unità di misura delle coordinate:	metri
	Falsa Origine per la coordinata EST:	-

Estensione

Stato e data dell'estensione Parziale - Maggio 2005

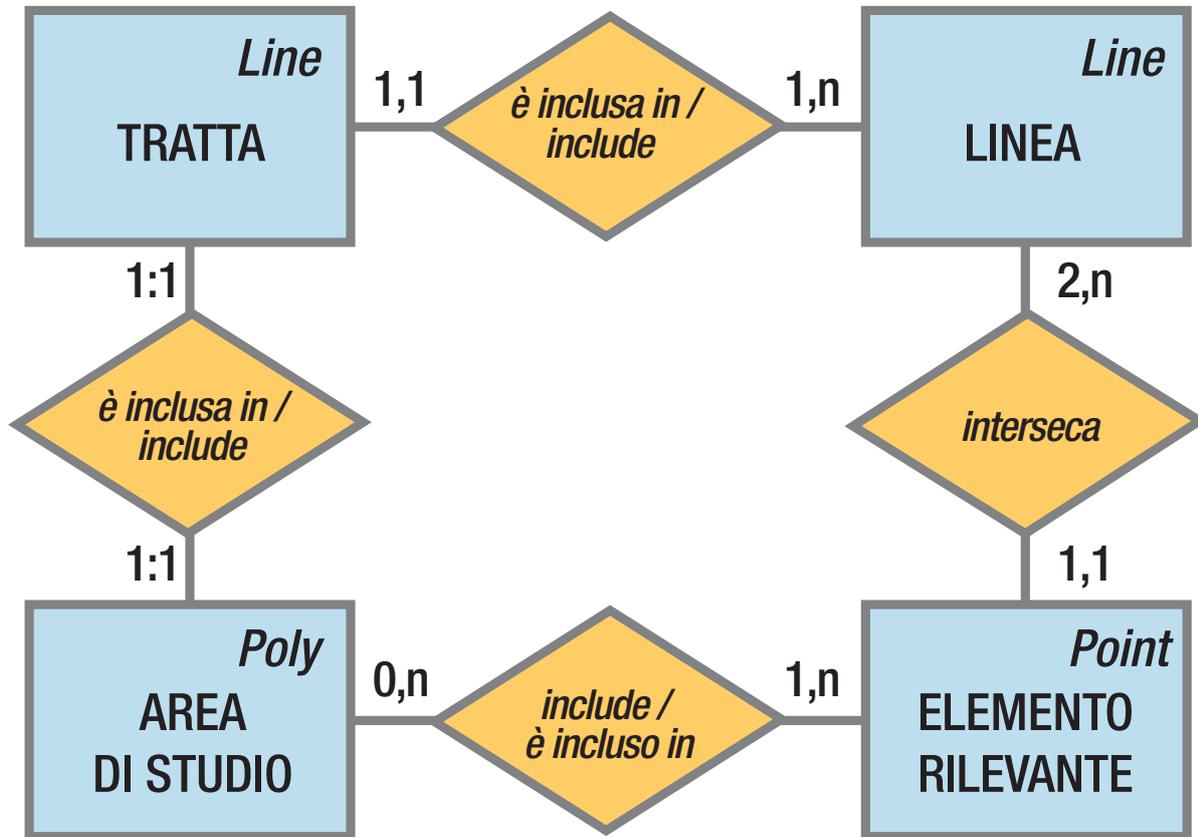
Estensione Temporale 2005

Estensione geografica Delimitazione XY Xmin: 441.000 Xmax: 458.000
Ymin: 5.085.000 Ymax: 5.102.000

Nome dell'area Fondovalle del fiume Toce da Gravellona Toce a Pallanzeno.

Definizione dei dati

Schema della base dati geografica



Descrizione dello schema applicativo

La base dati è composta da:

1. un tema lineare (ELETTRDOTTI_VCO);
2. un tema puntuale (PUNTI_ELETTRDOTTI);
3. uno o più temi poligonali (BUFFER_<id. linea>).

Il tema puntuale è congruente geometricamente e topologicamente con il tema lineare.

Al tema lineare sono associate la tabella LINEE_VCO e una o più tabelle RILIEVI_<id. linea>_<anno della campagna di rilievo>_<n.relattivo del rilievo> (per tutte le linee oggetto dell'applicazione della metodologia di cui ai Documenti di riferimento). La tabella LINEE_VCO contiene i dati identificativi delle linee mentre le tabelle RILIEVI_<id. linea> i dati associati alle singole tratte, in cui vengono scomposte le linee oggetto di studio. Le tabelle CELLE_<id. linea> sono attualmente associate a ELETTRDOTTI_VCO, allo stesso modo delle tabelle RILIEVI_<id. linea>_<anno della campagna di rilievo>_<n.relattivo del rilievo>.

L'associazione si basa sul vincolo di identità fra l'id. della tratta e quello della cella corrispondente. La relazione fra ELETTRDOTTI_VCO e LINEE_VCO è di tipo n:1. Le relazioni fra ELETTRDOTTI_VCO e RILIEVI_<id. linea> e fra ELETTRDOTTI_VCO e CELLE_<id. linea> sono di tipo 1:1.

Al tema puntuale è associata la tabella PUNTI_IN_CELLA, in cui sono riportati i dati di appartenenza del punto a una o più celle di una o più aree di studio. La relazione fra PUNTI_ELETTRDOTTI e PUNTI_IN_CELLA è di tipo 1:n.

Elenco oggetti (Approccio per oggetti)

Nome del tipo di oggetto	Definizione del tipo di oggetto	Tipo geometrico	Numerosità
ELETTRODOTTI_VCO	Tematismo degli elettrodotti rilevati nella provincia del VCO	linea	
LINEE_VCO	Tabella dei dati associati alle linee elettriche		
PUNTI_ELETTRODOTTI	Tematismo dei punti rilevanti sulle linee elettriche o nel loro intorno.	punto	
PUNTI_IN_CELLA	Tabella di inclusione dei punti nelle celle in cui sono ripartite le aree di studio		
BUFFER_<id. della linea>	Tematismi delle aree di studio (<i>buffer</i>) associati alle linee di cui ai diversi <id.>	poligono	
RILIEVI_<id. della linea>_<anno della campagna di rilievo>_<n.relATIVO del rilievo>.DBF	Tabelle dei dati rilevati sulle linee di cui ai diversi <id.>, in funzione della metodologia di cui ai Documenti di riferimento		
CELLE_<id. della linea>	Tematismi delle celle appartenenti all'area di studio delle linee di cui ai diversi <id.>	poligono	

Descrizione tabelle della base dati¹

ELETTRODOTTI_VCO.DBF

Nome attributo	Descrizione dell'attributo	Tipo di attributo	Dominio	Proprietà
ID_LINEA	Identificativo della linea, generalmente derivato dai documenti dell'ente gestore	Alfanumerico		Chiave primaria
ID_TRATTA	Identificativo univoco della tratta e cioè di quella parte di linea definita in funzione della metodologia di determinazione dell'impatto come generante una specifica cella (e quindi sottoposta a unico rilievo)	Numerico		Chiave primaria
LUNGHEZZA_	Lunghezza della tratta in metri lineari, derivata in modo automatico da ArcView. Attributo di controllo (la lunghezza della tratta dovrebbe essere sempre di 250 metri)	Numerico		
ID_CELLA	Identificativo della cella e cioè dell'area generata attraverso la funzione <i>buffer</i> di ArcView ai lati della tratta (1500 metri per lato)	Numerico		
NOTE_TRATTA	Note di rilievo sulla specifica tratta	Alfanumerico		
NOTE_CELLA	Note di rilievo sulla cella generata dalla tratta	Alfanumerico		

LINEE_VCO.DBF

Nome attributo	Descrizione dell'attributo	Tipo di attributo	Dominio	Proprietà
ID_LINEA	Identificativo univoco della linea (da documentazione originale del gestore)	Alfanumerico		Chiave primaria
GESTORE	Nome del gestore della linea	Alfanumerico		
IDSG	Identificativo del gestore (soggetto giuridico) da anagrafe dipartimentale (opzionale)	Numerico		
IDSA	Identificativo del soggetto anagrafico (e cioè della linea) da anagrafe dipartimentale (opzionale)	Numerico		
DESC_LINEA	Descrizione della linea	Alfanumerico		
NOTE_LINEA	Note	Alfanumerico		

¹ Si riporta la struttura record associata dal software GIS al tematismo, privata degli attributi in essa automaticamente inclusi dallo stesso software (in ArcView: SHAPE; in Arc/Info: <cover> #, <cover>-ID, AREA, PERIMETER, ecc.)

PUNTI_ELETTRODOTTI.DBF

Nome attributo	Descrizione dell'attributo	Tipo di attributo	Dominio	Proprietà
ID_LINEA	Identificativo della linea di appartenenza del punto (necessario solo se TIPO_PUNTO = "TRALICCIO LINEA ELETTRICA")	Alfanumerico		Campo chiave
ID_PUNTO	Identificativo univoco del punto (contatore)	Numerico		
ID_ORIGINALE	Identificativo originale del punto (opzionale)	Alfanumerico		
TIPO_RILIEVO	Tipo di rilievo all'origine del dato	Alfanumerico	GPS = rilievo GPS RILIEVO = rilievo metrico DA CTR = digitalizzazione da sezione CTR	
DATA_RILIEVO	Data del rilievo (se WP <> "DA CTR")	Data		
DESCRIZIONE	Descrizione del punto	Alfanumerico		
RILEVATORI	Rilevatori (se WP <> "DA CTR") o operatore (se WP = "DA CTR")	Alfanumerico		
EPE	Errore stimato (solo se WP = "GPS")	Numerico		
TIPO_PUNTO	Tipologia del punto rilevante	Numerico	1 = traliccio linea elettrica 2 = edificio 3 = bene architettonico 4 = elemento naturale rilevante 5 = area di recente trasformazione urbanistica 9 = punto generico	
NOTE	Note relative al punto	Alfanumerico		
ORIGINE	File di origine (se WP = GPS)	Alfanumerico		
CODICE_WP	Codice identificativo del punto nel file di origine (se WP = GPS)	Alfanumerico		

PUNTI_IN_CELLA.DBF

Nome attributo	Descrizione dell'attributo	Tipo di attributo	Dominio	Proprietà
ID_PUNTO	Identificativo univoco del punto (contatore)	Numerico		Campo chiave
ID_LINEA_S	Identificativo della linea generatrice dell'area di studio in una delle cui celle è incluso il punto	Alfanumerico		Campo chiave
ID_CELLA_S	Identificativo della cella di cui alla descrizione dell'attributo ID_LINEA_S	Alfanumerico		Campo chiave

RILIEVI_<identificativo della linea>_<anno della campagna di rilievo>_<n.relattivo del rilievo>.DBF

Nome attributo	Descrizione dell'attributo	Tipo di attributo	Dominio	Proprietà
ID_LINEA	Identificativo della linea, generalmente derivato dai documenti dell'ente gestore	Alfanumerico		Chiave primaria
ID_TRATTA	Identificativo univoco della tratta e cioè di quella parte di linea definita in funzione della metodologia di determinazione dell'impatto come generante una specifica cella (e quindi sottoposta a unico rilievo)			
ID_CELLA	Identificativo della cella e cioè dell'area generata attraverso la funzione buffer di ArcView ai lati della tratta (1500 metri per lato)	Numerico	1-9999	Chiave primaria
DATA	Data del rilievo	Data		Chiave primaria
RILEVATORI	Rilevatori	Alfanumerico		
NOTE	Note eventuali relative al rilievo (elementi particolari, condizioni di rilievo ecc.)	Alfanumerico		
UOMO_RADIOPI	Rischio epidemiologico per l'uomo: valori di criticità (scala ascendente di 6 valori)	Alfanumerico	0 = trascurabile 1 = minimo 2 = medio 3 = alto 4 = altissimo E = eccezionale	
UOMO_SORV	Rischio di sorvolo per l'uomo: valori di criticità (scala ascendente di 6 valori)	Alfanumerico	Cfr. dominio UOMO_RADIOPI	
VEGETAZIONE	Rischio per gli elementi vegetazionali: valori di criticità (scala ascendente di 6 valori)	Alfanumerico	Cfr. dominio UOMO_RADIOPI	
FAUNA	Rischio per l'avifauna: valori di criticità (scala ascendente di 6 valori)	Alfanumerico	Cfr. dominio UOMO_RADIOPI	
PAESAGGIO	Impatto sul paesaggio: valori di criticità (scala ascendente di 6 valori)	Alfanumerico	Cfr. dominio UOMO_RADIOPI	
BENI	Impatto sui beni architettonici: valori di criticità (scala ascendente di 6 valori)	Alfanumerico	Cfr. dominio UOMO_RADIOPI	
MAX_UOMO	Valore massimo fra UOMO_EPID e UOMO_SORV	Alfanumerico	Cfr. dominio UOMO_RADIOPI	
VEGETAZIONE_FAUNA	Somma dei valori di VEGETAZIONE e FAUNA	Numerico		
PAESAGGIO-BENI	Somma dei valori di PAESAGGIO e BENI	Numerico		
VALORE_PARZIALE	Valore di criticità derivato dai campi UOMO_EPID, UOMO_SORV, VEGETAZIONE, FAUNA, PAESAGGIO e BENI	Numerico		
ALTRE_LINEE	Presenza di linee elettriche parallele o secanti	Numerico		
VALORE_TOTALE	Valore di criticità totale derivato VALORE_PARZIALE e ALTRE_LINEE	Numerico	0 = nessuna linea; 7 = una o più linee	
FASCIA	Fascia di criticità (corrispondente testuale di VALORE TOTALE)	Alfanumerico	TRASCURABILE (v.t.<8), MINIMA (7<v.t.<15), MEDIA (14<v.t.<22), ALTA (21<v.t.<29), ALTISSIMA (28<v.t.<36), ECCEZIONALE (v.t. > 35 o = E)	

BUFFER_<identificativo della linea>.DBF

Nome attributo	Descrizione dell'attributo	Tipo di attributo	Dominio	Proprietà
BUFFERDIS	Misura del buffer in metri lineari (per lato)	Numerico		
ID_LINEA	Identificativo della linea, generalmente derivato dai documenti dell'ente gestore	Alfanumerico		Chiave primaria
NOTE	Note eventuali relative al buffer	Alfanumerico		

CELLE_<identificativo della linea>.DBF

Nome attributo	Descrizione dell'attributo	Tipo di attributo	Dominio	Proprietà
ID_LINEA	Identificativo della linea, generalmente derivato dai documenti dell'ente gestore	Alfanumerico		Chiave primaria
ID_TRATTA	Identificativo univoco della tratta e cioè di quella parte di linea definita in funzione della metodologia di determinazione dell'impatto come generante una specifica cella (e quindi sottoposta a unico rilievo)	Numerico		Chiave primaria
ID_CELLA	Identificativo della cella e cioè dell'area generata attraverso la funzione buffer di ArcView ai lati della tratta (1500 metri per lato)	Numerico	1-9999	
AREA	Area della cella (ricavata automaticamente con funzione ArcView)	Numerico		
COMUNI	Comuni ricadenti nell'area di studio	Alfanumerico		
SEZIONI_CTR	Sezioni CTR su cui ricade l'area di studio	Alfanumerico		
NOTE	Note eventuali relative alla cella	Alfanumerico		

Tipi di relazioni

Nome delle relazione	Descrizione della relazione	Dall'attributo	All'attributo
ELETTRODOTTI-TRALICCI	Associa i tralicci agli elettrodotti di appartenenza. Mette in relazione ELETTRODOTTI_VCO.DBF con il file PUNTI_ELETTRODOTTI.DBF. Tipo di relazione: 1:1.	ID_LINEA	ID_LINEA
ELETTRODOTTI-LINEE	Associa le tratte degli elettrodotti alle linee di appartenenza. Mette in relazione ELETTRODOTTI_VCO.DBF con il file LINEE_VCO.DBF. Tipo di relazione: n:1.	ID_LINEA	ID_LINEA
TRATTE-DATI (1)	Associa le tratte degli elettrodotti oggetto di studio ai rilievi effettuati su di esse. Mette in relazione ELETTRODOTTI_VCO.DBF con il file RILIEVI_<id. linea>_<anno della campagna di rilievo>_<n.relatoivo del rilievo>.DBF. Tipo di relazione: 1:1.	ID_TRATTA	ID_TRATTA
TRATTE-DATI (2)	Associa le tratte degli elettrodotti oggetto di studio ai rilievi effettuati sulle celle. Mette in relazione ELETTRODOTTI_VCO.DBF con il file CELLE_(<id. linea>).DBF. Tipo di relazione: 1:1.	ID_CELLA	ID_CELLA
LINEA- AREA DI STUDIO	Associa gli elettrodotti oggetto di studio alle caratteristiche dell'area di studio. Mette in relazione LINEE_VCO.DBF con il file BUFFER_(<id. linea>).DBF. Tipo di relazione: 1:n.	ID_LINEA	ID_LINEA
PUNTI – AREA DI STUDIO	Associa i punti rilevanti (tralicci, edifici, beni ambientali e architettonici) alle celle degli elettrodotti oggetto di studio. Mette in relazione PUNTI_ELETTRODOTTI.DBF con il file PUNTI_IN_CELLA.DBF. Tipo di relazione: 1:n.	ID_PUNTO	ID_PUNTO

Classificazione**Nome del repertorio****lessicale**

-

Amministratore

Arpa Piemonte, Dipartimento del VCO, Via IV Novembre loc. alle Brughiere n. 294, 28882 Crusinallo di OMEGNA VB

Elementi del repertorio

-

Descrizione dei dati Amministrativi**Organizzazione**

Arpa Piemonte, Dipartimento del VCO, Via IV Novembre loc. alle Brughiere n. 294, 28882 Crusinallo di OMEGNA VB (dettaglio e codifica della base dati).

Punti di contatto

Simona Tosatto, Arpa Piemonte, Dipartimento di Torino, Tel. 011.2278745

e-mail s.tosatto@arpa.piemonte.it

Paolo Debernardi, Arpa Piemonte, Area Rischio Industriale e Sviluppo Economico Compatibile,

Tel. 011.4737892, e-mail p.debernardi@arpa.piemonte.it

Distribuzione**Restrizioni d'uso**

Da Regolamento per l'attuazione del diritto di accesso ai documenti amministrativi approvato con Decreto del Direttore Generale n. 831 del 07.12.2004

Possessori del Copyright

Arpa Piemonte

Informazioni sul prezzo

Da Regolamento per l'attuazione del diritto di accesso ai documenti amministrativi approvato con Decreto del Direttore Generale n. 831 del 07.12.2004

Unità di distribuzioni

base dati unitaria

Supporto per i dati

HD, CD

Formati

ArcView (shp, shx, dbf, apr, avl)

Riferimento ai metadati

Informazioni sul presente modello

Data di redazione

9 giugno 2005

Data di aggiornamento

3 agosto 2005

Organizzazione

Arpa Piemonte, Dipartimento del VCO - Via IV Novembre loc. alle Brughiere n. 294
28882 Crusinallo di OMEGNA VB - email: dip.vco@arpa.piemonte.it

Redattore

Paolo Demaestri, Arpa Piemonte, Dipartimento del VCO

ALLEGATO 7

Cartografie e tabelle inerenti il caso studio

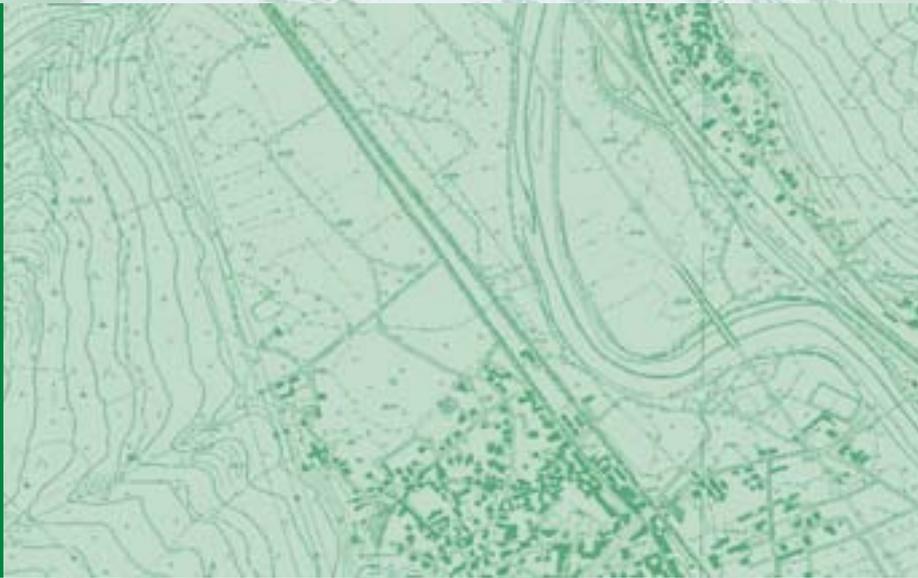


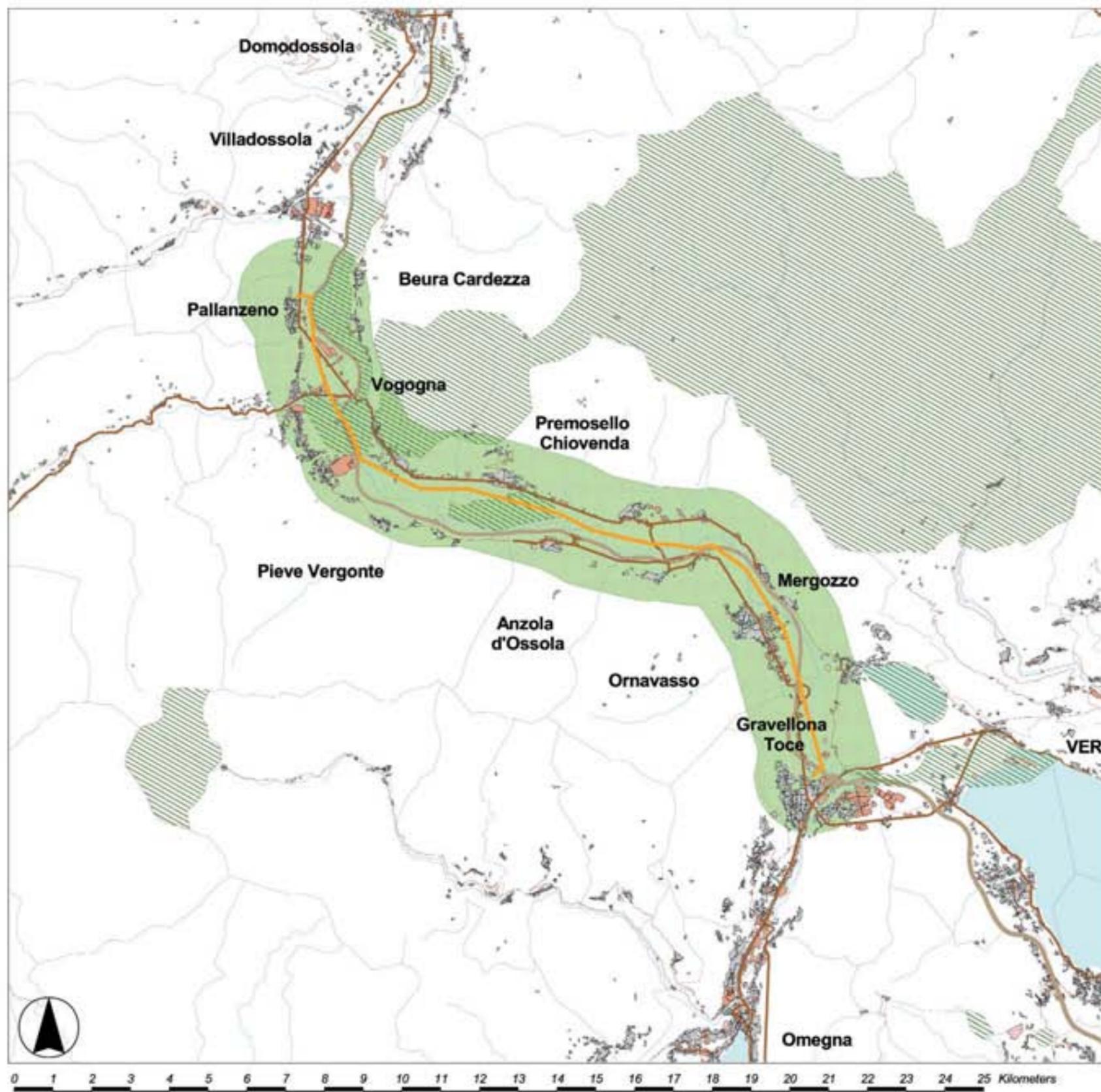
TABELLA UTILIZZATA PER IL CALCOLO DEI VALORI DI CRITICITÀ PARZIALE NELL'AMBITO DEL CASO STUDIO (LINEA N. 435 DI ENEL TERNA - PERCORSO GRAVELLONA TOCE (VB) - PALLENZO (VB))

N. CELLA	UOMO (RADIOP.)	UOMO (SORV.)	β	VEGET.	FAUNA	δ	PAESAG.	BENI	α	VALORE MAGG. UOMO	SOMMA VEGETAZ. E FAUNA	SOMMA PAESAG. E BENI	VALORE CRIT. PARZ.	LINEE PARALL. O SEC SI(+7) NO (0)	VALORE CRITICITÀ PARZIALE SE PRESENTI LINEE PARALL O SEC	FASCIA DI CRITICITÀ
1	4	0	3	0	1	2	1	0	1	4	1	1	15	7	22	ALTA
2	3	0	3	0	1	2	3	4	1	3	1	7	18	7	25	ALTA
3	0	2	3	3	4	2	4	4	1	2	7	8	28	0	28	ALTA
4	0	2	3	3	3	2	4	4	1	2	6	8	26	0	26	ALTA
5	0	2	3	3	3	2	4	4	1	2	6	8	26	7	33	ALTISS.
6	0	2	3	0	3	2	4	4	1	2	3	8	20	7	27	ALTA
7	0	2	3	2	4	2	4	0	1	2	6	4	22	0	22	ALTA
8	0	4	3	2	3	2	4	0	1	4	5	4	26	0	26	ALTA
9	0	3	3	2	3	2	4	0	1	3	5	4	23	0	23	ALTA
10	0	0	3	0	1	2	3	0	1	0	1	3	5	7	12	MINIMA
11	0	0	3	0	1	2	3	0	1	0	1	3	5	7	12	MINIMA
12	0	0	3	0	1	2	3	0	1	0	1	3	5	7	12	MINIMA
13	0	2	3	0	2	2	3	0	1	2	2	3	13	7	20	MEDIA
14	0	2	3	0	2	2	3	0	1	2	2	3	13	7	20	MEDIA
15	3	0	3	0	1	2	1	2	1	3	1	3	14	7	21	MEDIA
16	3	0	3	0	1	2	1	2	1	3	1	3	14	7	21	MEDIA
17	E	0	3	0	2	2	1	2	1	0	2	3	7	7	14	ECCEZ.
18	4	0	3	0	2	2	1	2	1	4	2	3	19	0	19	MEDIA
19	E	0	3	0	1	2	4	2	1	0	1	6	8	0	8	ECCEZ.
20	0	2	3	1	4	2	4	2	1	2	5	6	22	7	29	ALTISS.
21	0	2	3	2	4	2	4	0	1	2	6	4	22	0	22	ALTA
22	0	2	3	0	3	2	4	0	1	2	3	4	16	0	16	MEDIA
23	0	0	3	0	3	2	4	0	1	0	3	4	10	0	10	MINIMA
24	0	2	3	3	4	2	4	0	1	2	7	4	24	0	24	ALTA
25	0	2	3	0	2	2	4	3	1	2	2	7	17	0	17	MEDIA
26	0	2	3	0	2	2	1	3	1	2	2	4	14	0	14	MINIMA
27	0	2	3	0	2	2	3	4	1	2	2	7	17	7	24	ALTA
28	0	0	3	0	1	2	3	4	1	0	1	7	9	7	16	MEDIA
29	0	0	3	0	1	2	4	0	1	0	1	4	6	7	13	MINIMA
30	0	0	3	0	3	2	4	0	1	0	3	4	10	7	17	MEDIA
31	0	2	3	3	4	2	4	3	1	2	7	7	27	7	34	ALTISS.
32	0	2	3	0	3	2	4	3	1	2	3	7	19	0	19	MEDIA
33	0	2	3	0	2	2	4	3	1	2	2	7	17	7	24	ALTA
34	0	2	3	0	3	2	2	3	1	2	3	5	17	7	24	ALTA
35	0	2	3	0	2	2	4	3	1	2	2	7	17	7	24	ALTA
36	0	2	3	2	2	2	4	0	1	2	4	4	18	0	18	MEDIA
37	0	2	3	0	2	2	1	0	1	2	2	1	11	0	11	MINIMA
38	0	2	3	0	2	2	1	0	1	2	2	1	11	0	11	MINIMA
39	0	2	3	0	2	2	4	4	1	2	2	8	18	0	18	MEDIA
40	0	2	3	0	3	2	4	4	1	2	3	8	20	0	20	MEDIA
41	0	2	3	0	3	2	4	4	1	2	3	8	20	0	20	MEDIA
42	0	2	3	0	3	2	4	3	1	2	3	7	19	0	19	MEDIA
43	0	2	3	0	3	2	4	3	1	2	3	7	19	0	19	MEDIA
44	0	2	3	0	4	2	4	2	1	2	4	6	20	7	27	ALTA
45	0	2	3	0	3	2	4	0	1	2	3	4	16	7	23	ALTA
46	0	2	3	0	3	2	4	0	1	2	3	4	16	7	23	ALTA
47	0	2	3	3	3	2	4	0	1	2	6	4	22	7	29	ALTISS.
48	0	2	3	2	3	2	4	0	1	2	5	4	20	7	27	ALTA
49	0	2	3	0	2	2	4	2	1	2	2	6	16	7	23	ALTA
50	4	0	3	0	2	2	1	2	1	4	2	3	19	7	26	ALTA
51	3	2	3	0	2	2	4	2	1	3	2	6	19	7	26	ALTA
52	3	2	3	0	2	2	4	2	1	3	2	6	19	7	26	ALTA
53	0	2	3	0	2	2	4	2	1	2	2	6	16	7	23	ALTA
54	0	2	3	0	3	2	4	4	1	2	3	8	20	7	27	ALTA
55	0	2	3	0	2	2	4	2	1	2	2	6	16	7	23	ALTA
56	0	2	3	0	2	2	4	4	1	2	2	8	18	7	25	ALTA
57	0	2	3	0	2	2	4	2	1	2	2	6	16	7	23	ALTA
58	0	2	3	0	2	2	4	3	1	2	2	7	17	7	24	ALTA

N. CELLA	UOMO (RADIOP.)	UOMO (SORV.)	β	VEGET.	FAUNA	δ	PAESAG.	BENI	α	VALORE MAGG. UOMO	SOMMA VEGETAZ. E FAUNA	SOMMA PAESAG. E BENI	VALORE CRIT. PARZ.	LINEE PARALL. O SEC SI(+7), NO (0)	VALORE CRITICITÀ PARZIALE SE PRESENTI LINEE PARALL O SEC	FASCIA DI CRITICITÀ
59	0	2	3	0	2	2	4	3	1	2	2	7	17	7	24	ALTA
60	0	2	3	0	3	2	4	3	1	2	3	7	19	7	26	ALTA
61	0	2	3	0	3	2	4	3	1	2	3	7	19	7	26	ALTA
62	E	0	3	0	1	2	1	4	1	0	1	5	7	7	14	ECCEZ.
63	E	0	3	0	1	2	1	4	1	0	1	5	7	7	14	ECCEZ.
64	0	2	3	0	3	2	4	3	1	2	3	7	19	0	19	MEDIA
65	0	2	3	0	3	2	4	3	1	2	3	7	19	7	26	ALTA
66	0	2	3	0	4	2	4	3	1	2	4	7	21	7	28	ALTA
67	0	0	3	0	2	2	4	2	1	0	2	6	10	7	17	MEDIA
68	0	2	3	0	3	2	4	4	1	2	3	8	20	7	27	ALTA
69	0	2	3	0	3	2	4	4	1	2	3	8	20	7	27	ALTA
70	0	2	3	0	3	2	4	4	1	2	3	8	20	7	27	ALTA
71	0	0	3	0	1	2	4	0	1	0	1	4	6	7	13	MINIMA
72	0	2	3	0	3	2	4	0	1	2	3	4	16	7	23	ALTA
73	4	2	3	0	4	2	4	0	1	4	4	4	24	7	31	ALTISS.
74	4	0	3	0	1	2	2	0	1	4	1	2	16	7	23	ALTA
75	3	0	3	0	0	2	0	0	1	3	0	0	9	7	16	MEDIA
76	3	2	3	0	2	2	4	3	1	3	2	7	20	7	27	ALTA
77	0	2	3	0	2	2	4	3	1	2	2	7	17	7	24	ALTA
78	0	2	3	0	2	2	4	2	1	2	2	6	16	7	23	ALTA
79	0	2	3	0	2	2	2	2	1	2	2	4	14	7	21	MEDIA
80	2	0	3	0	2	2	2	0	1	2	2	2	12	7	19	MEDIA
81	0	2	3	3	4	2	4	0	1	2	7	4	24	7	31	ALTISS.
82	0	2	3	0	3	2	4	0	1	2	3	4	16	7	23	ALTA
83	0	2	3	0	3	2	4	0	1	2	3	4	16	7	23	ALTA
84	0	0	3	0	3	2	4	0	1	0	3	4	10	7	17	MEDIA
85	0	2	3	0	4	2	4	3	1	2	4	7	21	7	28	ALTA
■	4	0	3	0	1	2	2	4	1	4	1	6	20	7	27	ALTA
■	4	0	3	0	3	2	4	0	1	4	3	4	22	7	29	ALTISS.

■ cabina primaria di Grvellona

■ stazione di Pallanzeno



CRITICITÀ AMBIENTALI

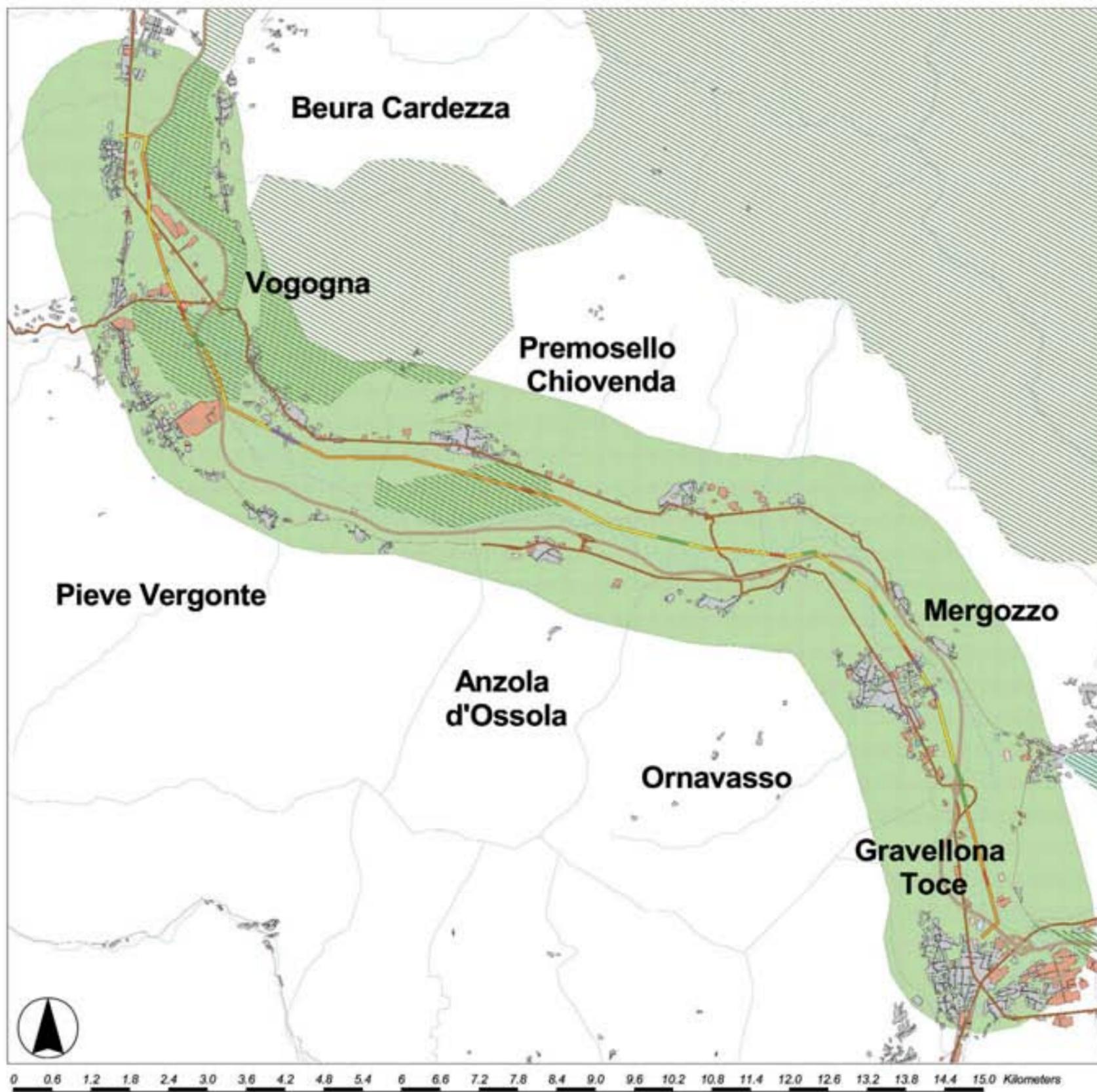
**INQUADRAMENTO TERRITORIALE
DELL'AREA DI STUDIO**



LEGENDA

- Linea 435
- Confini comunali
- Aree protette
- Laghi
- Idrografia principale
- Rete stradale**
 - Autostrade e superstrade
 - Strade statali
 - Strade regionali e provinciali
- Aree urbanizzate**
 - Aree residenziali
 - Aree prevalentemente residenziali miste a produttivo
 - Aree produttive
 - Servizi
 - Infrastrutture e impianti tecnologici
 - Infrastrutture e impianti per i trasporti
 - Altre infrastrutture
 - Cascine
 - Area di studio

Scala: 1:100.000
 Cartografia di base: C.T.R. (Regione Piemonte, Servizio Cartografico, aggiornamento 1991)
 Data di allestimento: 9.6.2005



CRITICITÀ AMBIENTALI

**CARTA DI SINTESI DELL'AREA
E DELLA LINEA DI STUDIO**



LEGENDA

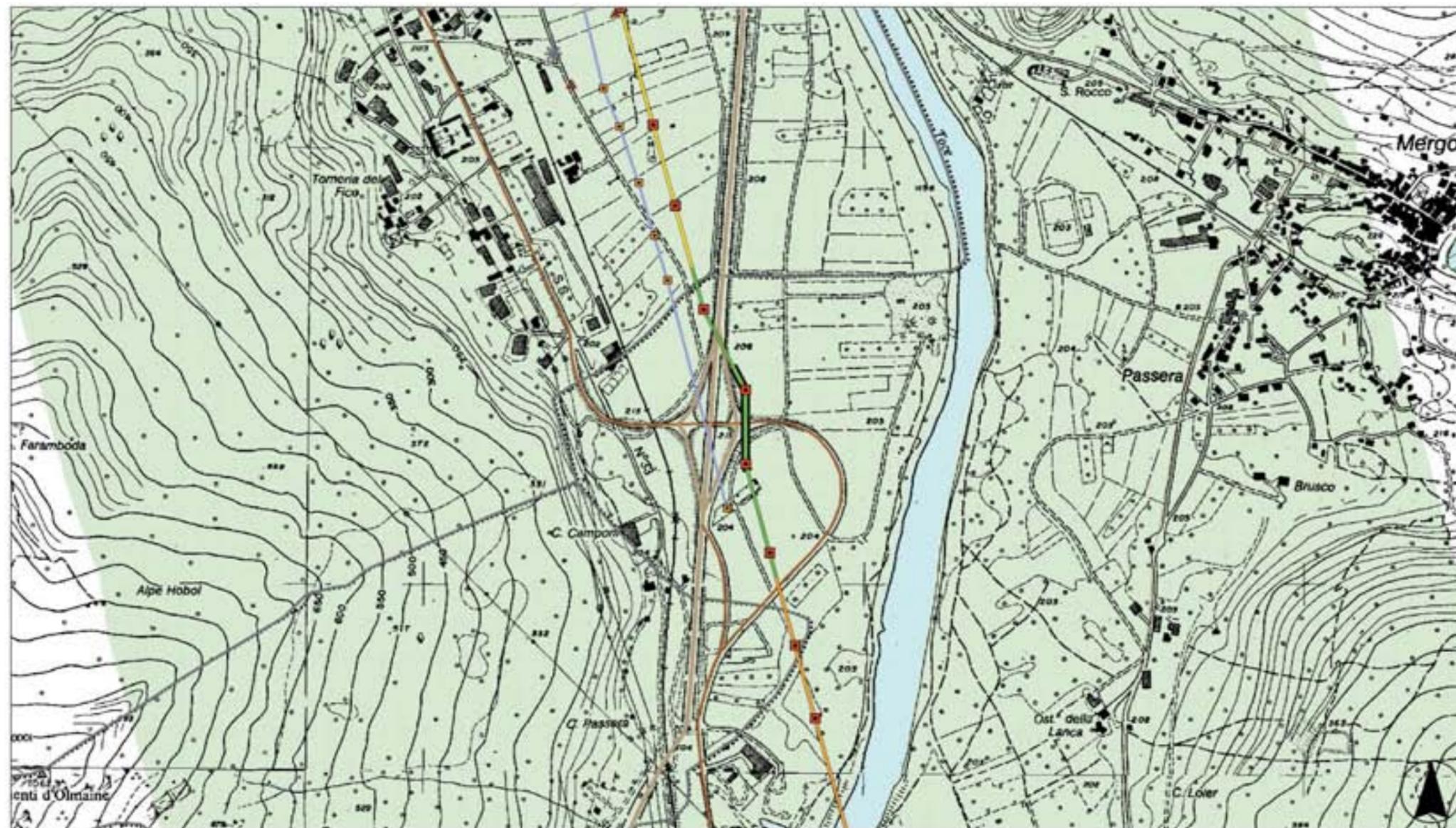
- Fasce di criticità (linea 435)
- TRASCURABILE
- MINIMA
- MEDIA
- ALTA
- ALTISSIMA
- ECCEZIONALE
- Confini comunali
- Aree protette
- Laghi
- Idrografia principale
- Rete stradale
- Autostrade e superstrade
- Strade statali
- Strade regionali e provinciali
- Aree urbanizzate
- Aree residenziali
- Aree prevalentemente residenziali miste a produttivo
- Aree produttive
- Servizi
- Infrastrutture e impianti tecnologici
- Infrastrutture e impianti per i trasporti
- Altre infrastrutture
- Cascine
- Area di studio

Scala: 1:60.000
 Cartografia di base: C.T.R. (Regione Piemonte, Servizio Cartografico, aggiornamento 1991)
 Data di allestimento: 9.6.2005

CRITICITÀ AMBIENTALI

LINEA 435
TRATTA N. 11
SEZ. CTR 073010, 073020

Scala 1:10.000
Data di allestimento 25.8.2005



LEGENDA

Temi di studio:
Area di studio

Tratte della linea in studio:

Tratte (Area di studio)	Altre tratte (Linee CTR)	Valore di criticità
[Linea verde]	[Linea verde]	trascurabile
[Linea gialla]	[Linea gialla]	minimo
[Linea arancione]	[Linea arancione]	medio
[Linea rosso scuro]	[Linea rosso scuro]	alto
[Linea rosso]	[Linea rosso]	altissimo
[Linea viola]	[Linea viola]	eccezionale

Altre linee

Elementi puntuali rilevanti:

- [Quadrato rosso] Tralicci della linea in studio
- [Quadrato grigio] Tralicci di altre linee
- [Triangolo rosso] Edifici
- [Cerchio con punto] Beni architettonici
- [Cerchio con punto] Biotopi e geotipi provinciali
- [Stella] Elementi naturali rilevanti
- [Stella] Aree di recente trasformazione urbanistica

Cartografia di base:

- Idrografia:**
 - [Linea blu] Idrografia primaria e laghi
 - [Linea grigia] Idrografia secondaria
- Rete stradale:**
 - [Linea arancione] Autostrade e superstrade
 - [Linea grigia] Strade statali
 - [Linea grigia] Strade regionali e provinciali
- Altri temi:**
 - [Linea grigia] Aree protette
 - [Linea grigia] Confini comunali

Variable	Valore
1 Comp. antropica: ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI	0
2 Componente antropica: RISCHIO DI SORVOLO	0
3 BENI	0
4 PAESAGGIO	3
5 AVIFAUNA	1
6 VEGETAZIONE	0
7 MAX. valore CRITICITA' COMPONENTE ANTROPICA	0
8 SOMMA valori di criticità VEGETAZIONE E AVIFAUNA	1
9 SOMMA valori di criticità BENI E PAESAGGIO	3
10 VALORE PARZIALE CRITICITA'	5
11 Presenza di LINEE elettriche PARALLELE O SECANTI	Si
12 VALORE TOTALE CRITICITA'	12
13 FASCIA DI CRITICITA'	MINIMA

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 metri

FONTI:

- Cartografia di base (ad eccezione del tema Aree Protette): C.T.R., Regione Piemonte, Servizio Cartografico (aggiornamento 1991);
- Aree protette: Provincia del V.C.O., R.S.A., Verbania (2002);
- Temi di studio (ad eccezione dei Biotopi e Geotipi provinciali): A.R.P.A. Piemonte, Dipartimento del V.C.O. (aggiornamento 2005);
- Biotopi e Geotipi provinciali: Provincia del V.C.O., Settore Tutela dell'Ambiente, PROGETTO BIODIVERSITA' 2002-2003, Verbania, marzo 2003.

Comuni ricadenti nell'area di studio:
Omavasso, Gravelona Toce, Mergozzo

Data del rilievo:
Wed Sep 22 12:00:00 2004

Rilevatori:
Simona Tosatto, Stefania Minazzi

Note:
IBA IT003

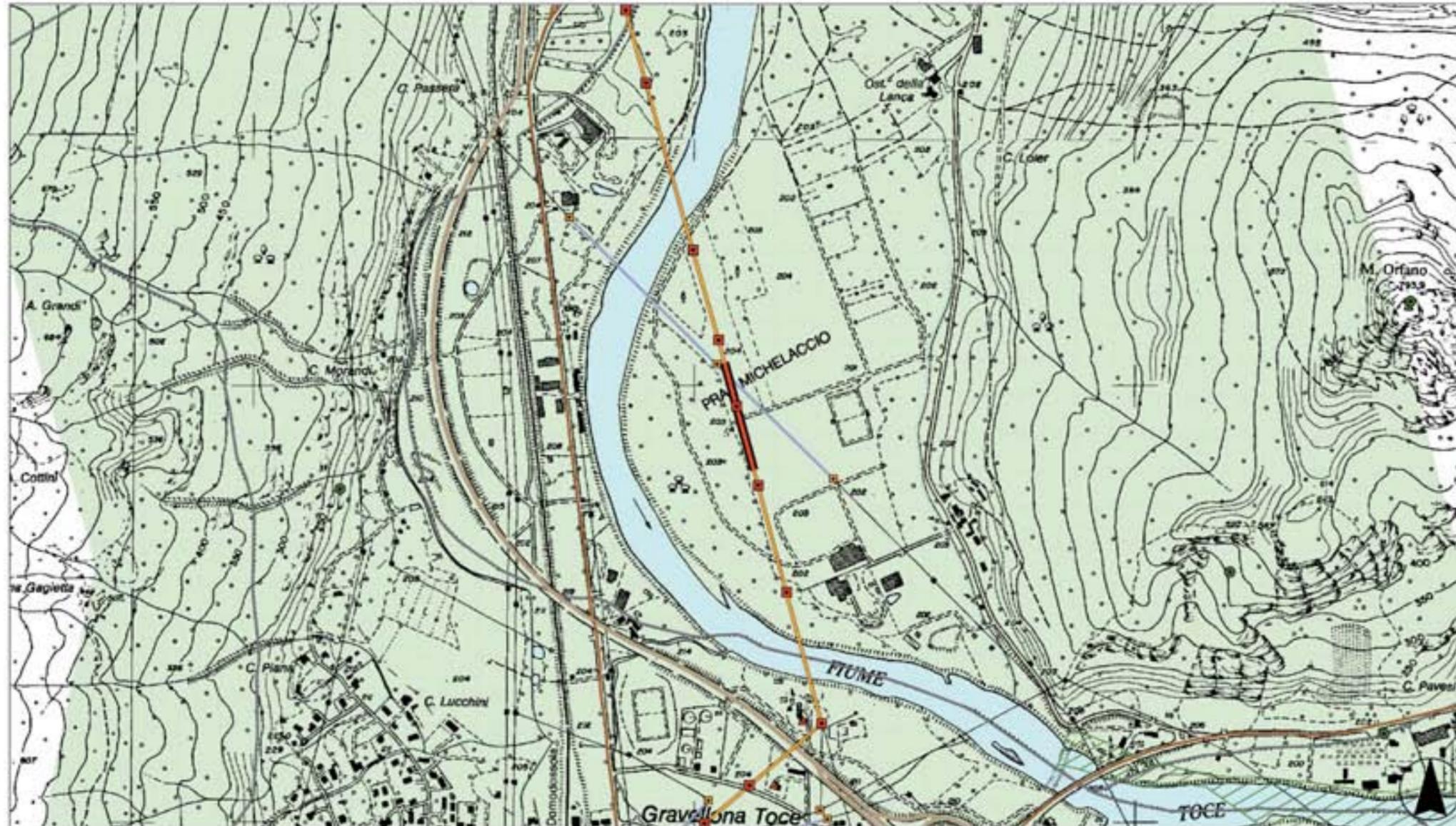


Area di studio

CRITICITÀ AMBIENTALI

LINEA 435
TRATTA N. 5
SEZ. CTR 073050, 073060

Scala 1:10.000
Data di allestimento 25.8.2005



LEGENDA

Temi di studio:

Area di studio

Elementi:

Tratte della linea in studio:

Tratte	Area base (linea 435)	VALORE DI CRITICITÀ
		trascurabile
		minimo
		medio
		alto
		altissimo
		eccezionale

Altre linee

Elementi puntuali rilevanti:

- Tralci della linea in studio
- Tralci di altre linee
- Edifici
- Beni architettonici
- Biotopi e geotipi provinciali
- Elementi naturali rilevanti
- Aree di recente trasformazione urbanistica

Cartografia di base:

Idrografia:

- Idrografia primaria e laghi
- Idrografia secondaria

Reti stradali:

- Autostrade e superstrade
- Strade statali
- Strade regionali e provinciali

Altri temi:

- Aree protette
- Confini comunali

Variabile	Valore
1 Comp. antropica: ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI	0
2 Componente antropica: RISCHIO DI SORVOLO	2
3 BENI	4
4 PAESAGGIO	4
5 AVIFAUNA	3
6 VEGETAZIONE	3
7 MAX. valore CRITICITA' COMPONENTE ANTROPICA	2
8 SOMMA valori di criticità VEGETAZIONE E AVIFAUNA	6
9 SOMMA valori di criticità BENI E PAESAGGIO	8
10 VALORE PARZIALE CRITICITA'	26
11 Presenza di LINEE elettriche PARALLELE O SECANTI	Si
12 VALORE TOTALE CRITICITA'	33
13 FASCIA DI CRITICITA'	ALTISSIMA

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 metri



FONTI:

- Cartografia di base (ad eccezione del tema Aree Protette): C.T.R., Regione Piemonte, Servizio Cartografico (aggiornamento 1991);
- Aree protette: Provincia del V.C.O., R.S.A., Verbania (2002);
- Temi di studio (ad eccezione dei Biotopi e Geotipi provinciali): A.R.P.A. Piemonte, Dipartimento del V.C.O. (aggiornamento 2005);
- Biotopi e Geotipi provinciali: Provincia del V.C.O., Settore Tutela dell'Ambiente, PROGETTO BIODIVERSITA' 2002-2003, Verbania, marzo 2003.

Comuni ricadenti nell'area di studio:
Casale Corte Cerro, Gravellona Toce, Mergozzo

Data del rilievo:
Wed Sep 22 12:00:00 2004

Rilevatori:
Simona Tosatto, Stefania Mirazzi

Note:
IBA IT003; Montorfano; Formazioni riari;
Giunzione di due o più linee

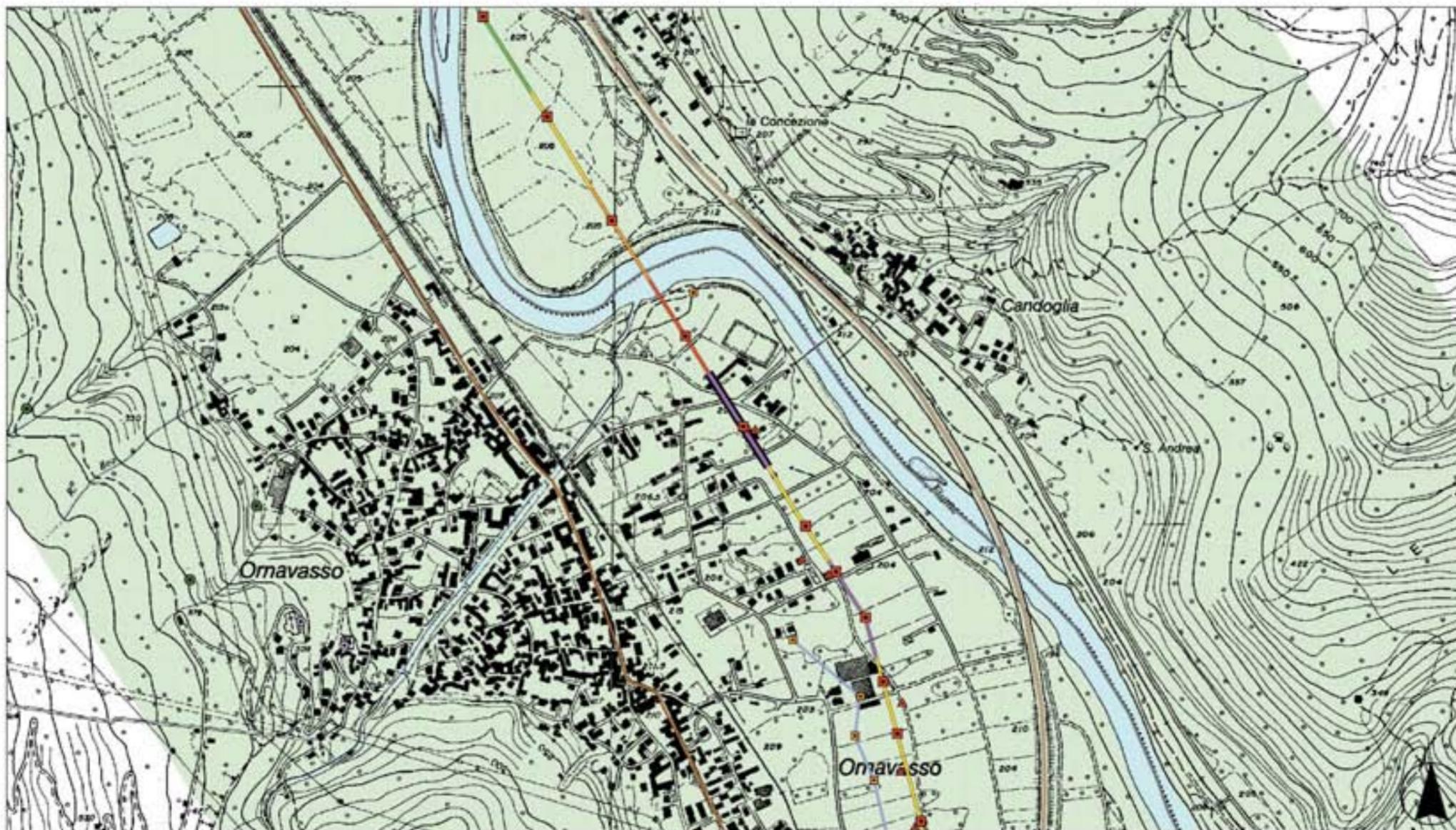


Area di studio

CRITICITÀ AMBIENTALI

LINEA TRATTA SEZ. CTR 435 N. 19 073010, 073020

Scala 1:10.000
Data di allestimento 25.8.2005



LEGENDA

Temi di studio:
Area di studio

Elementi:
Tratte della linea in studio:

Tratto	Altre tratte (linee c/tp)	VALORE DI CRITICITA'
		trascurabile
		minimo
		medio
		alto
		altissimo
		eccezionale

Altre linee

Elementi puntuali rilevanti:

- Tralci della linea in studio
- Tralci di altre linee
- Edifici
- Beni architettonici
- Biotopi e geotipi provinciali
- Elementi naturali rilevanti
- Aree di recente trasformazione urbanistica

Cartografia di base:

Idrografia:

- Idrografia primaria e laghi
- Idrografia secondaria

Rete stradale:

- Autostrade e superstrade
- Strade statali
- Strade regionali e provinciali

Altri temi:

- Aree protette
- Confini comunali

Variabile	Valore
1 Comp. antropica: ASPETTI RADIOPROTEZIONISTICI	Number Null
2 Componente antropica: RISCHIO DI SORVOLO	0
3 BENI	2
4 PAESAGGIO	4
5 AVIFAUNA	1
6 VEGETAZIONE	0
7 MAX. valore CRITICITA' COMPONENTE ANTROPICA	0
8 SOMMA valori di criticità VEGETAZIONE E AVIFAUNA	1
9 SOMMA valori di criticità BENI E PAESAGGIO	6
10 VALORE PARZIALE CRITICITA'	6
11 Presenza di LINEE elettriche PARALLELE O SECANTI	No
12 VALORE TOTALE CRITICITA'	6
13 FASCIA DI CRITICITA'	ECCEZIONALE

0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 metri

FONTI:

- Cartografia di base (ad eccezione del tema Aree Protette): C.T.R., Regione Piemonte, Servizio Cartografico (aggiornamento 1991);
- Aree protette: Provincia del V.C.O., R.S.A., Verbania (2002);
- Temi di studio (ad eccezione dei Biotopi e Geotipi provinciali): A.R.P.A. Piemonte, Dipartimento del V.C.O. (aggiornamento 2005);
- Biotopi e Geotipi provinciali: Provincia del V.C.O., Settore Tutela dell'Ambiente, PROGETTO BIODIVERSITA' 2002-2003, Verbania, marzo 2003.

Comuni ricadenti nell'area di studio:
Omavasso, Mergozzo

Data del rilievo:
Fri Oct 01 12:00:00 2004

Rilevatori:
Simona Tosatto, Stefania Minuzzi

Note:
IBA IT003; Aree residenziali entro 18 m dalla linea elettrica; Santuario Madonna del Bodon



Area di studio